

# **DigiNOIR**

Stratégia-javaslat

Az oktatási ágazat innovációs stratégiája (NOIR stratégia)  
oktatástechnológiai pillérének kibontása

**BUDAPEST**  
2019 július

# DigiNOIR

## Stratégia-javaslat

Az oktatási ágazat innovációs stratégiája (NOIR stratégia) oktatástechnológiai pillérének kibontása

## TARTALOM

<b>1 Bevezetés</b>	<b>4</b>
<b>2 Előzmények</b>	<b>6</b>
2.1 A NOIR stratégia	6
2.2 A NOIR+ stratégia	11
2.3 Az oktatási ágazati innovációs stratégiák és a digitális oktatási stratégia	13
<b>3 Oktatástechnológiai innováció: a stratégia-javaslat elméleti háttere</b>	<b>15</b>
3.1 Oktatási és technológiai innováció a digitalizálódás kontextusában	15
3.1.1 Az oktatási innováció stratégiai megközelítése	16
3.1.2 Az oktatási innováció két alrendszere	18
3.1.3 A technológia alkalmazására épülő oktatási innováció	19
3.1.4 Az oktatási és oktatástechnológiai innovációs folyamatok természete	21
3.2 Az oktatástechnológia és az oktatástechnológiai innováció szerepe a tanulás eredményességének javításában	25
3.2.1 Az oktatási ágazatban zajló innovációs folyamatok sajátosságai	25
3.2.2 Az oktatási innovációs folyamatok szereplői	28
3.2.3 Az oktatási innovációk terjedése	32
3.3 Az oktatástechnológia fejlődésének globális trendjei	35
3.3.1 Az oktatástechnológia fejlődése	36
3.3.2 Kiemelt figyelmet igénylő területek	39
3.3.3 Az oktatástechnológia és pedagógiai alkalmazásának evolúciója	44
3.4 Az oktatástechnológiai innováció humán és szervezeti feltételei	45
3.4.1 Az oktatástechnológiai innovációs rendszer	45
3.4.2 Elfogadási és használatba vételi modellek	48
3.4.3 A technológiai innovációt támogató egyéni és szervezeti tanulás természete és keretei	51
3.5 A technológia alkalmazására épülő pedagógiai/tanulásszervezési innovációs folyamatok	56
3.5.1 Technológiával támogatott oktatási innovációk	56
3.5.2 Technológiával támogatott oktatási innovációkhoz kapcsolódó tudásformák	59
3.5.3 A technológiai tudás kialakulásának nehézségei	61
3.5.4 Technológiával támogatott oktatási innovációk területei	63
3.6 Az oktatástechnológiai ipar	69
3.6.1 Az oktatástechnológiai ipar: oktatási innováció kiemelt terepe	69
3.6.2 Az oktatástechnológiai ipar méretei és növekedése	70
3.6.3 Standardok és interoperabilitás	71
3.6.4 Oktatástechnológiai innováció és oktatásipari vállalatok	73
<b>4 Hazai és nemzetközi szakpolitikai és fejlesztési környezet</b>	<b>81</b>
4.1 A nemzetközi környezet	81

4.2	A hazai általános innovációs szakpolitikai keretek	83
4.3	Az oktatástechnológiai innováció hazai feltételei	85
<b>5</b>	<b>Stratégiai prioritások és beavatkozási területek</b>	<b>94</b>
5.1	Az oktatástechnológiai ipar innovációs kapacitásának fejlesztése	97
5.1.1	Oktatástechnológiai vállalkozásfejlesztés	97
5.1.2	Az oktatástechnológiai export	98
5.1.3	Partnerségi kapcsolatok oktatástechnológiai nagyvállalatokkal	98
5.1.4	Az oktatástechnológiai ipar és az oktatási rendszer intézményei közötti kommunikáció	99
5.2	Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok tudásháttérének fejlesztése	100
5.2.1	Oktatástechnológiai trendelemzések és piaci előrejelzések	100
5.2.2	Nemzeti oktatástechnológiai kutatási-fejlesztési program	100
5.2.3	Kísérleti oktatástechnológiai laboratóriumok	101
5.2.4	A tudásépítés és szakmai-társadalmi párbeszéd	101
5.3	Az oktatástechnológiai innovációk szervezeti és humán feltételeinek támogatása	102
5.3.1	Oktatástechnológiai innovációs ösztönző rendszerek	102
5.3.2	Oktatástechnológiai standardok	103
5.3.3	Egyéni és szervezeti szintű képességek	103
5.4	Az oktatástechnológiai innovációs folyamatokat támogató intézmények fejlesztése	104
5.4.1	Nemzeti oktatástechnológiai központ	104
5.4.2	Oktatástechnológiai innovációs klaszterek, hálózatok és ökoszisztémák	105
5.4.3	Közvetítő intézmények	106
5.5	Speciális technológiai területeken zajló innovációs folyamatok kiemelt támogatása	106
5.5.1	Kiemelt technológiai fejlesztési területek meghatározása	106
5.5.2	Hazai és nemzetközi speciális pilot programok	107
5.6	Horizontális területek	107
5.6.1	Általános közpolitikai feltételek	107
5.6.2	Infrastrukturális feltételek	108
5.6.3	A kurrikulummal összefüggő feltételek	108
<b>6</b>	<b>A stratégia implementálása</b>	<b>109</b>
6.1	Az oktatástechnológiai innovációk implementálása	110
6.2	Az implementáció menedzselése	111
6.2.1	Komplex változások kezelése	112
6.2.2	Az implementáció és kontextusa	114
6.2.3	Az implementációs folyamat értékelése	117
6.3	Beavatkozás-típusok és ezek implementációs sajátosságai	118
6.3.1	Aktorok különösen széles körét érintő beavatkozások	119
6.3.2	Komplex tudást igénylő beavatkozások	120
6.3.3	Infrastrukturát igénylő beavatkozások	121
6.3.4	Szervezeti működést befolyásoló beavatkozások	122
6.3.5	A piaci szereplőket érintő beavatkozások	123
<b>7</b>	<b>Fogalomtár (Glosszárium)</b>	<b>125</b>
<b>8</b>	<b>Hivatkozások</b>	<b>156</b>
<b>9</b>	<b>Ábrák, táblázatok jegyzéke</b>	<b>165</b>
<b>10</b>	<b>Mellékletek</b>	<b>165</b>
10.1	A javasolt prioritások és beavatkozási területek	166
10.2	Oktatástechnológiai trendek előrejelzése	169
10.3	A NOIR és DigiNOIR stratégia-javaslatok beavatkozási területeinek kapcsolata	171
10.4	A DigiNOIR stratégia-javaslatok beavatkozási területeinek lehetséges specifikálása	175

## 1 Bevezetés

E dokumentum a Digitális Módszertani Pedagógiai Központ (DPMK) felkérésére készült. A dokumentum kidolgozói arra kaptak felkérést, hogy a magyar kormány által elfogadott Digitális Oktatási Stratégia (DOS) implementálásának keretei között tegyenek javaslatot a 2011-ben közzétett nemzeti oktatási ágazati innovációs stratégia (Balázs et al., 2011) technológiai pillérének kibontására. E stratégiához korábban már készült ehhez hasonló kiegészítés: 2015-ben egy kormányzati intézkedés megalapozásának keretében történt meg a tudásmenedzsment pillér kidolgozása (Balázs et al., 2015). Az előbbi közismert neve „NOIR stratégia” (ez a Nemzeti Oktatási Innovációs Rendszer rövidítése), az utóbbi pedig „NOIR+” vagy hosszabb címén az „Okos köznevelés” stratégia. Az eredeti NOIR stratégia öt prioritást és beavatkozási területet határozott meg: ezeket neveztük a stratégia pilléreinek, és ezek egyike volt „a technológiai fejlődés lehetőségeinek kihasználása” (erről részletesen lásd a következő „Előzmények” című fejezetet). Az itt olvasható stratégia-javaslat, melynek a DigiNOIR elnevezést adtuk, ennek kibontása.<sup>1</sup>

A DigiNOIR stratégia-javaslat kidolgozása egy 2018 végén indult projekt keretében történt, és körülbelül fél évig tartott. A DPMK által kezdeményezett projekt megvalósítását a Skillnet tanácsadó cég koordinálta. A munkát egy olyan szakértői team végezte,<sup>2</sup> amely tagjainak többsége az ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Karának olyan munkatársa vagy doktori hallgatója, akik akkor már több éve dolgoztak az Innova kutatási projektben,<sup>3</sup> melynek célja az oktatási innovációs folyamatok vizsgálata. A DigiNOIR stratégia-javaslat elméleti hátterét döntően az e projekt keretei között keletkezett innováció-elméleti tudás alkotja, ezt egészítették ki a DigiNOIR projekt keretei között készült esettanulmányok, interjúk és fókuszcsoportos beszélgetések. A team több tagja részt vett az eredeti NOIR stratégia és a NOIR+ stratégia megalkotásában, így a DigiNOIR stratégia-javaslat kidolgozásában az ezek elméleti megalapozását szolgáló korábbi kutatások eredményei is hasznosulhattak.

A DigiNOIR stratégia-javaslat legfontosabb *címzettjei* azok, akik részt vesznek a DOS stratégia implementálásában. A dokumentum egyik legfontosabb célja, hogy olyan innovációs perspektívával gazdagítsa a DOS stratégiát, amely az eredeti NOIR stratégia megközelítésére épül, és amelyet az annak készítése óta eltelt nyolc évben tovább formáltak az oktatásfejlesztési beavatkozások implementálásának és az oktatási innovációs folyamatoknak a jobb megértését célzó kutatások. Kiindulópontja, hogy az oktatási ágazatban zajló digitalizálódási folyamat, melynek támogatása a DOS stratégia célja, döntő részben innovációs folyamatként értelmezhető, ezért az innovációs folyamatok természetének jobb megértése és az oktatási ágazat jórészt implicit innovációs szakpolitikája erőforrásainak kihasználása közvetlenül támogathatja a digitalizálódási stratégia megvalósulását.

---

<sup>1</sup> A DigiNOIR stratégia-javaslat első változatát két szakmai fórum résztvevői vitatták meg (2019.07.15-én és 2019.07.30-án.). A jelen változat e viták nyomán jelentősen kibővült és több ponton módosult.

<sup>2</sup> A team munkájában a következők vettek részt: Dobrova Zita, Fazekas Ágnes, Fischer Márta, Győri János, Halász Gábor, Horváth László, Kovács István Vilmos, Lukács Teodóra, Pálvölgyi Lajos, Setényi János, Szarka-Bögös Réka. A team munkáját Halász Gábor és Kovács István Vilmos koordinálták. Az elkészült stratégia-javaslat szerzői: Halász Gábor (szerző és szerkesztő), Fazekas Ágnes, Fischer Márta, Horváth László, Kovács István Vilmos és Pálvölgyi Lajos (szerzők).

<sup>3</sup> A projekt honlapját lásd itt: <https://nevtud.ppk.elte.hu/content/a-kutatas-bemutatasa.t.5821?m=2667>

E dokumentum *műfaja* hasonló az eredeti NOIR és NOIR+ stratégiák műfajához. Fontos hangsúlyozni, hogy ezek egyike sem került bele olyan döntési folyamatba, melynek eredményeképpen erőforrásokkal vagy regulációs hatáskörrel rendelkező szervezet (kormányzati szerv) ezekhez erőforrásokat rendelt volna hozzá és a megvalósítással kapcsolatban felelősségeket állapított volna meg. Ez az oka annak, hogy általában, így a dokumentum címében is a „stratégia-javaslat” kifejezést használjuk. E dokumentum stratégia formában megírt szakpolitikai elemzés és javaslat, amely jelen formájában elsősorban a szemléletformálásra és a szakpolitikai gondolkodás alakítására képes (ilyen hatást a két előzmény, a NOIR és NOIR+ stratégiák is ki tudtak fejteni, mind a hazai, mind a nemzetközi szakpolitikai térben).

A műfaj kérdése ezúttal is külön figyelmet igényel. A NOIR és a NOIR+ stratégiákhoz hasonlóan a DigiNOIR stratégiának sem célja konkrét szakpolitikai cselekvési terv megfogalmazása. Noha, mint látni fogjuk, e dokumentum a javasolt prioritások és beavatkozási területekhez hozzákapcsol egy konkrét intézkedés-sorozat mintát (lásd „*A DigiNOIR stratégia-javaslatok beavatkozási területeinek lehetséges specifikálása*” című mellékletet), ez elsősorban a javasolt prioritások és beavatkozási területek értelmezését szolgálja, és célja ez ezekről folytatott reflexió támogatása. A dokumentum megalkotói a legfontosabb tartalmi üzeneteket abban a stratégiát megalapozó elméleti fejezetben helyezték el, amely az általuk folytatott innováció-kutatásokra épül, és amely e kutatások alapján mutat be olyan összefüggéseket, melyek szükségesek az oktatástechnológiai innovációs folyamatok természetének megértéséhez.

A DigiNOIR stratégia-javaslat az oktatás eredményességét támogató *oktatástechnológiai innovációs folyamatok* stimulálásáról és menedzseléséről szól. Tekintettel arra, hogy az oktatástechnológiai innováció a 21. század elején szinte teljes egészében az információs és kommunikációs technológia fejlődését és oktatási alkalmazását érintő innovációvá vált, e terület elemzése nagyon jelentős átfedésben van annak a problémavilágnak elemzésével, melyet egyre gyakrabban a digitalizálódás fogalmával írunk le. Az innováció-elméleti, ezen belül a technológiai innovációra irányuló kutatások perspektívájában történő elemzést többek között az az imént említett összefüggés indokolja, hogy a digitalizálódás döntő részben innovációs folyamatokat jelent, és az erre irányuló szakpolitikák szükségképpen átfedik a nemzeti és ágazati innovációs rendszerek fejlesztését célzó átfogó innovációs szakpolitikákat.

A szövegben részletesen kifejtjük, mit értünk oktatástechnológia alatt, és indokoljuk, miért tekintjük fontosnak e kifejezés használatát. Itt annyit érdemes előzetesen megjegyezni, hogy azt a problémavilágot, melyet egyre gyakrabban a digitalizálódás vagy digitális transzformáció fogalmával írunk le, az innovációelméleti irodalom konzekvensen a technológiai innováció fogalmával jelöli: a releváns tartalmak döntő része ez alatt a kulcsszó alatt jelenik meg, és a legfontosabb magyarázó elméletek ezzel a kifejezéssel dolgoznak. Azért érdemes ezt előrebocsátani, mert e kifejezést a hazai oktatás sok szereplője jóval szűkebb értelemben használja, mint az általunk használt nemzetközi innovációelméleti irodalom, amely általában a technológiai evolúció átfogó történeti perspektívájában vizsgálja az itt elemzett jelenségeket.

A következőkben először bemutatjuk a DigiNOIR stratégia előzményét alkotó NOIR és NOIR+ stratégiák legfontosabb tartalmi elemeit, valamint azt, hogy ezek hogyan kapcsolódnak a DOS-hoz (2. fejezet). Ezt követi a jelen dokumentum leghosszabb és legtartalmasabb fejezete, melyben azt az innováció-elméleti és oktatástechnológiai háttérrel mutatjuk be, melynek alapján lehetséges stratégiai prioritásokat és beavatkozási területeket kijelölni (3. fejezet). Ezeket követi annak a hazai és nemzetközi szakpolitikai kontextusnak rövid elemzése (4. fejezet),

amely jelenleg és a közeli jövőben Magyarországon meghatározza az oktatástechnológiai innovációs folyamatok kereteit. Az utóbbi két fejezetben bemutatott összefüggésekre épül e dokumentum legfontosabb része, amely a javasolt stratégiai prioritásokat és beavatkozási területeket mutatja be (5. fejezet). Ezzel szoros egységet alkot az implementációs összefüggéseket vizsgáló következő rész (6. fejezet), melynek célja azoknak az elveknek a bemutatása, melyek követése szükséges ahhoz, hogy az előző részben javasolt lépések megtörténhessenek, és ezek ténylegesen hozzájárulhassanak a hazai oktatástechnológiai innovációs rendszer eredményességéhez, és ezen keresztül az oktatás eredményességének javulásához.

A dokumentumot kiegészíti egy fogalommagyarázó glosszárrium, amely segít a dokumentumban használt fogalmak és szakkifejezések értelmezésében. Fontos része a dokumentumnak a hivatkozások listája, amely segítheti az olvasót abban, hogy jobban megismerje azt a komplex problémavilágot, amellyel a DigiNOIR stratégia-javaslatot olvasva találkozik. A szövegben való eligazodást támogatja az ábrák, táblázatok jegyzéke. Külön is felhívjuk az olvasó figyelmét a szövegben található keretes írásokra, mivel ezek egy sor olyan konkrét illusztratív példát tartalmaznak, melyek segítik szöveg értelmezését, illetve egy-egy kiemelt problématerülethez részletesebb háttérmagyarázatokat fűznek.

## 2 Előzmények

E fejezet célja azoknak a bevezetésben említett korábbi oktatási innovációs stratégiáknak (Balázs et al., 2011; 2015) a bemutatása, melyekre a DigiNOIR stratégia-javaslat épül. Erre azért van szükség, mert – mint említettük – e stratégia-javaslat lényegében az eredeti, 2011-ben készült oktatási ágazati innovációs stratégia (NOIR) egyik pillérének kibontása, így olvasása igényli ennek az előzménynek az ismeretét. Az eredeti NOIR stratégiában javasolt beavatkozási területek szorosan kapcsolódnak egymáshoz, így ezek csak együtt és egy időben alkalmazva képesek kifejteni a szükséges hatásokat. A DigiNOIR stratégia-javaslat arra a feltételezésre épül, hogy az itt bemutatott technológia-pillér mellett a másik négy pillérben javasolt beavatkozások megvalósítása is lehetséges. Tekintettel arra, hogy korábban, a NOIR+ stratégia keretében megtörtént e négy pillér egyikének, a *tudásmenedzsment* beavatkozási területnek a kibontása, szükséges itt ennek legfontosabb tartalmi elemeit is feleleveníteni. A fejezet röviden kitér a NOIR és NOIR+ stratégiák és a Digitális Oktatási Stratégia (DOS) kapcsolatára is (ez utóbbi részletesebb és elemző kibontása „Az oktatástechnológiai innováció hazai feltételei” című fejezetben olvasható).

Az előzmények bemutatását érdemes kiegészíteni azzal, hogy – mint említettük – a DigiNOIR stratégia-javaslatot kidolgozó szakértői team több tagja korábban aktív szerepet játszott a NOIR és a NOIR+ stratégiák kidolgozásában. Emellett, mint azt a bevezetőben ugyancsak említettük, többen aktív résztvevői az ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Karán zajló „Innova kutatásnak”. Bár e kutatást az előzmények között itt nem mutatjuk be, fontos hangsúlyozni: ennek eredményei közvetlenül és több ponton belefolytak a DigiNOIR stratégia-javaslat kidolgozásába, így indirekt módon ez is az előzmények közé sorolható. E dokumentum ebben az értelemben az Innova kutatás egyik fontos produktumaként is értelmezhető.

### 2.1 A NOIR stratégia

A nemzeti oktatási ágazati innovációs rendszer fejlesztésének stratégiája, azaz a NOIR stratégia 2011-ben készült el. Címzettjei elsősorban az oktatás jobbítását célzó tudás termelésével, megosztásával és alkalmazásával foglalkozó szakemberek, azaz az oktatási ágazati innovációs

rendszer szereplői voltak. A dokumentum arra a kérdésre keresett választ, miképpen tehető eredményesebbé az oktatás az ágazat innovációs rendszerének fejlesztésével.

A NOIR stratégia kiindulópontja az volt, hogy mint minden ágazatnak, az oktatásnak is van ágazati innovációs rendszere, és ez megfelelő szakpolitikai beavatkozásokkal eredményesebbé tehető. Nemzeti oktatási ágazati innovációs rendszer alatt a NOIR azokat a kereteket értette, *„amelyek között az oktatás jobbítását célzó tudás termelődik, megosztásra kerül, és azt a gyakorlatban alkalmazzák, beleértve ebbe az elméleti és alkalmazott kutatásokat, a gyakorlatorientált fejlesztéseket és a tágran értelmezett oktatási rendszeren belül zajló innovációkat. E keretek között mozognak az oktatási innovációs rendszer konkrét szereplői, itt kerülnek egymással interakcióba, és itt alkotják meg azokat a normákat és intézményeket, amelyek velük együtt a rendszert alkotják.”* (Balázs et al., 2011; 7)

A stratégia másik kiindulópontja az a megállapítás volt, hogy *„azok az országok, amelyek létrehozzák és működtetik az oktatást támogató kutatások, fejlesztések és innovációk fejlett rendszerét, jóval eredményesebbé tudják tenni oktatási rendszerük működését, mint azok, amelyek ezt nem teszik meg.”* (Balázs et al., 2011; 7). Másképpen mondva: az oktatás eredményessége, így különösen a tanulás minősége, a méltányosság érvényesülése és a tanulói elégedettség szempontjából kritikus fontosságú, hogy az oktatási ágazatnak megfelelő innovációs szakpolitikája legyen.

A NOIR stratégia az oktatási ágazatba tartozónak tekintette a tanulás minden formáját, beleértve ebbe mind a formális oktatáson belüli, mind az azon kívüli tanulást. Az ágazathoz tartozónak tekintett továbbá minden olyan szolgáltatást, amely közvetlenül a tanuláshoz kapcsolódik. Tekintettel az egész életen át tartó tanulás térnyerésére, a tanulásipar kialakulására, a vállalati tanulási rendszerek felértékelődésére és a közösségi tanulási formák megerősödésére az ágazatba tartozónak tekintette az utóbbiakhoz köthető intézményeket és ágenseket is, így a versenyszféra és a civil társadalom szereplőinek aktív szerepével és az oktatási szolgáltatások jövedelmező területté válásával számolt.

A NOIR stratégia kiemelt figyelmet szentelt az eredményes oktatás és az eredményes oktatási ágazati innovációs rendszer közötti kapcsolat értelmezésének. Abból indult ki, hogy az innovációs folyamatok eredményességét minden esetben az oktatás eredményességének a perspektívájából szükséges értékelni. A DigiNOIR stratégia-javaslat szempontjából különösen releváns, ezért érdemes itt is idézni azt, ahogyan az oktatás területén az eredményességet értelmezte. A NOIR stratégia eredményes oktatási rendszernek azt tekintette, amely

- képes teljesíteni az olyan alapvető közpolitikai célokat, mint amilyen a minőség, az eredményesség, a méltányosság, a hatékonyság;
- jellemzi az átláthatóság, az elszámoltathatóság, a fogyasztói elégedettség és alkalmazkodóképesség;
- az egész életen át tartó tanulás gondolatával összhangban képes hozzájárulni a gazdasági versenyképesség és a társadalmi kohézió egymástól elszakíthatatlan céljának teljesüléséhez;
- hozzájárul a társadalom és a gazdaság innovációs és problémamegoldó képességének fejlődéséhez;
- valamint az egyetemes emberi értékek megőrzéséhez, az egyének és közösségek boldogulásához.

Fontos kiemelni, hogy a NOIR stratégia célja nem magának az oktatási ágazatnak, hanem az oktatást szolgáló innovációs rendszernek a fejlesztése volt. Ehhez kapcsolódóan fogalmazta meg a működőképesség, a hatékonyság és a fenntarthatóság szempontjait. Kiemelte, hogy „*az oktatási ágazat csak abban az esetben tud eredményesen hozzájárulni más ágazatok innovációs folyamataihoz, ha ezen az ágazaton belül is megfelelő innovációs folyamatok zajlanak*”. (Balázs et al., 2011; 10)

A NOIR-t, azaz a nemzeti oktatási innovációs rendszert a 2011-es stratégia az oktatási rendszer és a nemzeti innovációs rendszer közös része, azaz e két halmaz metszetében helyezte el (erre később még visszatérünk). Az innováció fogalmát a NOIR stratégia az Oslo Kézikönyv akkor érvényben lévő kiadásának (OECD, 2005) megfelelően értelmezte, miszerint az innováció „*új, vagy egy jelentősen javított termék (áru vagy szolgáltatás) vagy eljárás, új marketing módszer, vagy új szervezeti megoldás bevezetése az üzleti gyakorlatban, a munkahelyi szervezetben vagy a külső kapcsolatokban.*” A stratégia követte az Oslo Kézikönyvnek azt az értelmezését, amely szerint innováció a közsférában is folyhat, és az oktatási innovációs folyamatokat alapvetően a közsférában zajló innovációs folyamatok (*public sector innovation*) perspektívájában értelmezte.

A NOIR stratégia nagymértékben épített az OECD akkor keletkezett átfogó innovációs stratégiájára, éppúgy, mint a nemzeti oktatáskutatási rendszerek akkor zajló, az OECD Oktatáskutatási és Innovációs Központja által végzett átvilágítására. Ennek megfelelően azt hangsúlyozta, hogy az innováció korábbi modellje helyett, amely az alapkutatástól az alkalmazott kutatáson és a gyakorlati bevezetésen át vezető lineáris utat tekintette jellemzőnek, azt a modellt érdemes alkalmazni, amely az innováció iteratív és körkörös jellegét hangsúlyozza, kiemelve az interakciók és a kölcsönös tanulás szerepét. Az Oslo Kézikönyvvel összhangban azt hangsúlyozta, hogy innovációról nemcsak akkor beszélünk, ha teljesen új megoldás születik, hanem akkor is, ha a kérdéses megoldás egy adott szervezet számára új, vagy érdemben megújult.

A NOIR stratégia mögött meghúzódó innováció-értelmezés szerint az oktatási innováció az oktatási gyakorlat jobbitó szándékú megváltoztatása. A gyakorlat alatt a meglévő helyi gyakorlatot, annak valamely elemét kell érteni, míg a változtatás érdemi és tartós kell, hogy legyen. Ebben az értelmezésben a helyi gyakorlathoz való viszonyítás az innovációt relatívvá teszi, mint ahogy a való életben az ténylegesen is viszonylagos. A jobbitó szándék nem zárja ki, hogy a módosítás az adott kontextusban eredménytelen legyen. Ilyen esetben a pedagógusok és iskolák számára tanulási helyzet áll elő. Ez a kiterjesztett értelmezés hasznos a stratégiaalkotás és a gyakorlat számára, mivel megjeleníti azokat az eseteket, ahol az innováció keletkezésének bizonyos feltételei adottak (például a problémahelyzet és a cselekvő ágens), más feltételei azonban még hiányoznak (például eszköz, módszer vagy szakismeret). Éppen ilyen pontokon lehet szükség a segítő beavatkozásra (például aktív tudásmenedzsmentre). A kiterjesztett innováció-értelmezés hasznos a kutatás számára is, hiszen pont azokat az eseteket vonja be a vizsgálat körébe, melyek tanulmányozása (pl. miért sikertelen egy innováció) különösen gyümölcsöző lehet.

A NOIR stratégiában megfogalmazott átfogó cél az volt, hogy az oktatás területén folyó kutatások, fejlesztések és innovációk hatékony módon hozzájáruljanak az oktatási rendszer fejlődéséhez. Ehhez olyan általános elvek kapcsolódtak, hogy a stratégiát az érintett szereplők sajátjuknak tekintsék, az innovációs rendszer releváns területeken termeljen új tudást, és biztosítsa ezek gyakorlati hasznosulását. Szabadítsa fel továbbá az érintettekben rejlő innovációs potenciált, segítse hozzá az oktatás ágazatot ahhoz, hogy innováció-elméleti



kutatásokban gyakran említett „három spirál” (*triple helix*) egyik pólusaként támogassa a nemzeti innovációs rendszert. Hatékonyan használja az erőforrásokat, garantálja a minőséget, támogassa a tényekre és az elérhető legjobb tudásra épülő gyakorlatot, támogassa a tudástermelés és -közvetítés fejlett formáit, a nemzetközi tudáscserét, és tegye lehetővé a technológiai fejlődés lehetőségeinek kihasználását. Legyen megvalósítható, és egészét reális implementációs szemlélet hassa át. A NOIR stratégia mindezek alapján az alábbi öt prioritási (beavatkozási) területet határozta meg:

1. A szabályozási, intézményi és szervezeti keretek fejlesztése
2. A humán feltételrendszer fejlesztése
3. A minőség biztosítása
4. A tudásmenedzsment fejlesztése
5. A technológiai fejlődés lehetőségeinek kihasználása

Az egyes prioritásokhoz vagy beavatkozási területekhez a NOIR stratégia specifikus célokat és mintegy 130 konkrét intézkedés-javaslatot kapcsolt. Ezek közül a legjellemzőbbeket az alábbiakban foglaljuk össze (itt is hangsúlyozva az egyes beavatkozási területek közötti szinergiát):

### **1. A szabályozási, intézményi és szervezeti keretek fejlesztése**

- az igények és érdekek egyeztetése az innovációban érintettek között,
- a társadalmi igények megjelenítése az oktatási K+F prioritásokban;
- szervezeti térképek és információs bázisok létrehozása az eredményes irányítás érdekében,
- a szabályozások felülvizsgálata az innovációs potenciál növelése érdekében és ezek kiterjesztése a köz- és piaci szféra folyamataira is,
- olyan oktatási K+F hálózat létrehozása középtávon, amely nyitott a piac, a civil és egyházi szféra felé,
- a kutatás és a gyakorlat közötti kapcsolat megerősítése,
- fejlett kutatási infrastruktúra, valamint gyakorlatközösségeként működő hálózatok és tanulószervezetek létrehozása,
- stabil finanszírozási háttér, forrástérkép, hatékony forrásfelhasználás,
- részvétel nemzetközi nagymintás vizsgálatokban.

### **2. A humán feltételrendszer fejlesztése**

- vonzó HR politika kialakítása a legjobb képességű szereplők megnyerésére,
- a HR kapcsolatok erősítése a *triple helix* (kormányzat, K+F, gyakorlat) és a tudásháromszög-modell (kutatás, képzés, innováció) mindhárom pólusán,
- az oktatási K+F humán erőforrások feltérképezése,
- a K+F életpálya vonzásának növelése,
- a K+F szakemberek kompetencia-standardjainak kidolgozása,
- egyetemi doktori program a pedagógiai technológiák kifejlesztésére és kísérleti kipróbálására,
- a piaci szféra humán erőforrásainak fejlesztése és bevonása,
- a pedagógusok módszertani kultúrájának, kutatói attitűdjének, az innovációval kapcsolatos kompetenciáinak és eszköztudásának fejlesztése (kísérletezés, tényekre épülő elemzés, akciókutatások, tanulószervezetekben való közreműködés, interdiszciplinaritás)
- a kutató-fejlesztő pedagógus-szerepek támogatása a közoktatásban,
- megfelelő hely biztosítása az innovációnak és az intézményi dokumentumokban

- tanulószervezeti működés,
- vezetői képességek fejlesztése, innováció-menedzsmentért felelős vezetői funkció.

### 3. A minőség, relevancia és hatékonyság biztosítása

- a NOIR rendszeres és átfogó értékelése, alkalmas indikátorok meghatározása,
- a tényeken alapuló értékeléshez standardok és protokollok kidolgozása, fejlesztése,
- felhasználói értékelések gyűjtése az innovációk bevalásáról alkalmas informatikai megoldások útján,
- az innovációt gátló tényezők, a túlszabályozás feltárása és visszaszorítása,
- a programok továbbfejlesztésének akkreditációs szempontként történő meghatározása,
- az alkalmazkodóképesség és a tanulószervezeti működés ösztönzése, innovációs díj bevezetése,
- a felhasználók bevonása a kutatások tervezésébe, megvalósításába és értékelésébe,
- oktatásfejlesztési célokat szolgáló doktori program kialakítása,
- a K+F programok nemzetköziesítése,
- a versenyképes produktumok helyzetbe hozása a nemzetközi térben.

### 4. A tudás teremtésének, közvetítésének és gyakorlati alkalmazásának javítása

- a tudásról való tudás bővítése, a tudástérkép továbbfejlesztése,
- a tudásmenedzsment gyakorlatok felhasználása a szervezetfejlesztésben,
- az oktatáskutatás interdiszciplináris és alkalmazott kutatási jellegének erősítése,
- a tanulásipar egészének bevonása a K+F tevékenységek hatókörébe,
- átjárhatóság a tudástermelő, -megosztó és -felhasználó szerepek között,
- a globális és a lokális tudáshiány eltérő kezelése (máshol létezik-e ismert megoldás),
- regionális oktatási K+F hálózat kezdeményezése,
- az aktív, kölcsönös, gyakorlatba ágyazott tanulás erősítése (*triple helix*),
- legalább két reprezentatív tanulásipari klaszter kialakítása,
- a tudásátadó és -átvevő szerepek együttes megjelenése vagy váltakozása,
- a tudásközvetítő szervezetek, a tudásmegosztó helyek és a média jelentőségének erősítése a tudásközvetítésben,
- a tényeken alapuló megközelítés fejlesztése,
- az oktatáskutatás biztosíthatja a tényekre alapozott döntéshozatal tudáshátterét,
- a jó gyakorlatok átadása és átvétele támogathatja a tacit tudás felszínre kerülésének támogatására,
- a gyakorlatközösségek kialakulásának és megerősödésének támogatása.

### 5. Innováció és technológia

- a „technológiai evolúció” támogatása,
- az oktatás minden szereplőjének bevonása az alkalmazott technológia fejlesztésébe,
- az alkalmazási know-how bevonása a program-akkreditációba,
- standardok kifejlesztésével biztosítani az oktatási piac termékeinek minőségét,
- az oktatástechnológiai fejlesztések iparszerűvé válásának elősegítése,
- az új oktatási technológiák elterjesztésének támogatása az innováció politika eszközeivel,
- a hagyományos és az új technológiákra épülő tudásmegosztó platformok párhuzamos használata,
- a tanítástechnológiai kutatás és kísérleti fejlesztés ösztönzése,
- az IKT-t az oktatási innováció legerősebb motorjává tévő önálló IKT-stratégia
- a hatékonyabb IKT-használatot támogató radikális technológiai paradigmaváltás.

A DigiNOIR stratégia-javaslat szempontjából a leglényegesebb értelemszerűen az ötödik prioritás és beavatkozási terület, hiszen – mint hangsúlyoztuk – e stratégia-javaslat lényegében ennek kibontását jelenti. Fontos ugyanakkor kiemelni, hogy a többi beavatkozási területen is jelentős számban találhatóak olyan témák és javasolt intézkedések, melyeknek a technológiai innováció szempontjából is relevanciája van.

Érdemes itt is hangsúlyozni: tekintettel arra, hogy az oktatás digitalizálódása az ágazaton belüli technológiai fejlődés meghatározó részét képezi, ha az oktatásban technológiai innovációról beszélünk, akkor ez szinte mindig a digitális technológiáról szól, illetve ebben a digitális technológia meghatározó szinte mindig szerepet játszik. Ezért, mint látni fogjuk, az ötödik beavatkozási terület kibontása alapvetően az oktatás digitalizálódásának innovációs perspektívából történő átgondolását jelenti. Ugyanakkor fontos felidézni, hogy a NOIR stratégia technológia fogalma tágabb volt annál, ahogyan általában a technológiát értelmezik. Ahogy a dokumentum szerzői fogalmaztak: *„A tanulást és tanítást szolgáló technológia fogalmát (...) a lehető legtágabb értelemben használjuk. A műszaki tartalommal bíró vagy műszaki jellegű megoldások mellett beleértjük ebbe mindazokat a tanítás- és tanulásszervezési megoldásokat, amelyeket az oktatást végzők a tanítás és tanulás mindennapos gyakorlatában alkalmaznak éppúgy, mint azokat az eszközöket, amelyek valamilyen pedagógiai 'know-how' hordozói, így különösen a tanítást és tanulást segítő nyomtatott kiadványokat, a digitális képzési tartalmakat, a képzési programcsomagokat, az értékelési és mérési eszközöket, rendszereket. Kiemelt figyelmet kell szentelnünk az infokommunikációs eszközöknek...”* (Balázs et al., 2011.; 135)

Végül különösen fontos kiemelni: a NOIR stratégia meghatározó részét alkották az *implementációra* vonatkozó javaslatok. Kiindulópontja volt, hogy az oktatási ágazati innovációs rendszer, csakúgy, mint maga az oktatási rendszer, komplex adaptív rendszer, melynek alakítása bonyolult változásmenedzsment képességeket igényel. Hangsúlyozta, hogy az implementációs folyamatokat lehetőleg már létező folyamatokra és intézményekre kell építeni. A felülről-lefele (top-down) és az alulról-felfele (bottom-up) megközelítés kombinálását javasolta, ahol lehetséges, az utóbbi preferálásával. Kiemelt figyelmet szentelt az idődimenzió kezelésének, és az implementációt időigényes tanulási folyamatként értelmezte. Az implementációról szóló fejezet önálló részekben foglalkozott az érintett szereplők viselkedésének elemzésével és az implementáció eszközrendszerével.

## 2.2 A NOIR+ stratégia

Mint említettük, egy átfogó közoktatás-fejlesztési beavatkozás keretei között 2015-ben megtörtént az eredeti NOIR stratégia tudásmenedzsment pillérének kibontása. Az ennek eredményeképpen keletkezett stratégiai dokumentum „Okos köznevelés” címmel jelent meg (Balázs et al., 2015), de leggyakrabban NOIR+ címen említik. Megalkotását közvetlenül az motiválta, hogy az új pedagógus előmeneteli rendszer bevezetésének előkészítésekor olyan döntés született, hogy a mester- és kutatópedagógus-szerepek meghatározásának folyamatát a NOIR stratégiának kell orientálnia. Ez szükségessé tette a stratégia értelmezését a kapcsolódó pontokon, illetve azon elemek alaposabb kibontását, melyek e folyamatot alakíthatják.

A stratégia címzettjei lényegében ugyanazok voltak, mint az eredeti NOIR stratégiáé: *„az oktatási ágazat innovációs rendszerének szereplői, függetlenül attól, hogy mikro-vagy makro-szinten találhatóak”* (Balázs et al., 2015; 5). A címzettek köre annyiban tért el attól, ami az eredeti stratégiát jellemezte, hogy a fókusz itt kifejezetten a köznevelési rendszerre irányult,

továbbá, hogy itt kitüntetett figyelmet kapnak e rendszer azon szereplői, akik mester- és kutatópedagógus besorolásba kerültek, illetve azok, akik részt vettek e folyamat alakításában.

A NOIR+ dokumentum, csakúgy, mint a jelen DigiNOIR stratégia-javaslat, az eredeti NOIR dokumentumban találhatónál jóval terjedelmesebb elméleti fejezetet tartalmazott, így jelentős mértékben hozzájárult annak az általános innováció-elméleti tudásnak a bővítéséhez, melyre a DigiNOIR stratégia-javaslat is közvetlenül támaszkodik. Részletesen foglalkozott egyebek mellett a pedagógiai szakmai tudás tartalmával, formáival, forrásaival, területeivel, hiányaival, a szakmai tanulás kérdéseivel, a tudás és tanulás társas és szervezeti dimenziójával, a tudásteremtő, tanuló- és tudásintenzív szervezetekkel, továbbá a szakmai tudás létrehozásával, megosztásával és terjedésével.

A NOIR+ stratégia három kiemelt prioritást, illetve beavatkozási területet határozott meg, amelyekhez kapcsolódóan 17 konkrét intézkedést javasolt:

### **1. A pedagógusmunka professzionalizálásának támogatása**

- A pedagógus-munkáról alkotott társadalmi kép gazdagítása,
- A pedagógus-kompetenciák meghatározásának bővítése,
- A pedagógusértékelés rendszerének gazdagítása az innovációt és tudásmenedzsmentet támogató elemekkel,
- A gyakorlati tudásra és gyakorlatba ágyazott kutatásra épülő doktori fokozat létrehozása,
- Az innováció- és tudásmenedzsment beépítése a vezetők feladatleírásába és képzésébe.

### **2. A tudásmegosztás és a tudásmenedzsment rendszerek fejlesztése**

- Az iskolaközi tudásmegosztást támogató hálózatok kialakulásának és működésének támogatása,
- Az iskolák, egyetemek és iskolafenntartók közötti együttműködésre épülő klaszterek létrehozása,
- A hatékony tudásmenedzsmentet támogató pedagógusképzés és szakmai fejlesztés,
- Országos tudás- és jó gyakorlatokat megosztó platformok fejlesztése,
- A tudásról való tudás fejlesztése,
- Az innovációs tevékenység mérése, értékelése.

### **3. Az iskolai szervezetfejlesztés támogatása**

- Az iskolák tanulószervezetté fejlődésének támogatása
- A tudásmenedzsmentet támogató iskolai szintű technológiai platformok fejlesztése
- A szervezetfejlesztés jó gyakorlatait megosztó referenciainstítmények támogatása
- Kutatóiskolák és mentoráló iskolák kialakulásának támogatása
- Szervezetfejlesztés a tanügyigazgatás és pedagógiai szolgáltatások területén
- A köznevelési vezetés- és szervezetfejlesztés nemzeti szintű koordinálása

A három prioritás, illetve beavatkozási terület közül az első főként az egyénekre, a pedagógusmunkát végzőkre fókuszált, és közvetlenül kapcsolódott a közoktatás humán erőforrásainak fejlesztéséhez és menedzseléséhez, a harmadik figyelmének a középpontjában az intézmények és a szervezetek képességeinek a fejlesztése állt. A stratégia a fenti három terület közül kiemelte a másodikat, mivel megalkotói erről gondolták azt, hogy legközvetlenebbül támogatja a stratégia célját, az „Okos köznevelés” megteremtését.

A három alapvető prioritás és beavatkozási terület mellett a stratégia javaslatot tett több olyan horizontális prioritás kijelölésére, amelyek átívelnek mind a három területen, közvetlenül támogatva a fenti célt. Ezek a következők: mester- és kutatópedagógusok tevékenysége, partnerség az oktatási rendszeren belül és kívül, oktatáskutatás, megfelelő technológia alkalmazása, nemzetköziesedés, makro- és mikro-szintű lépések kombinálása.

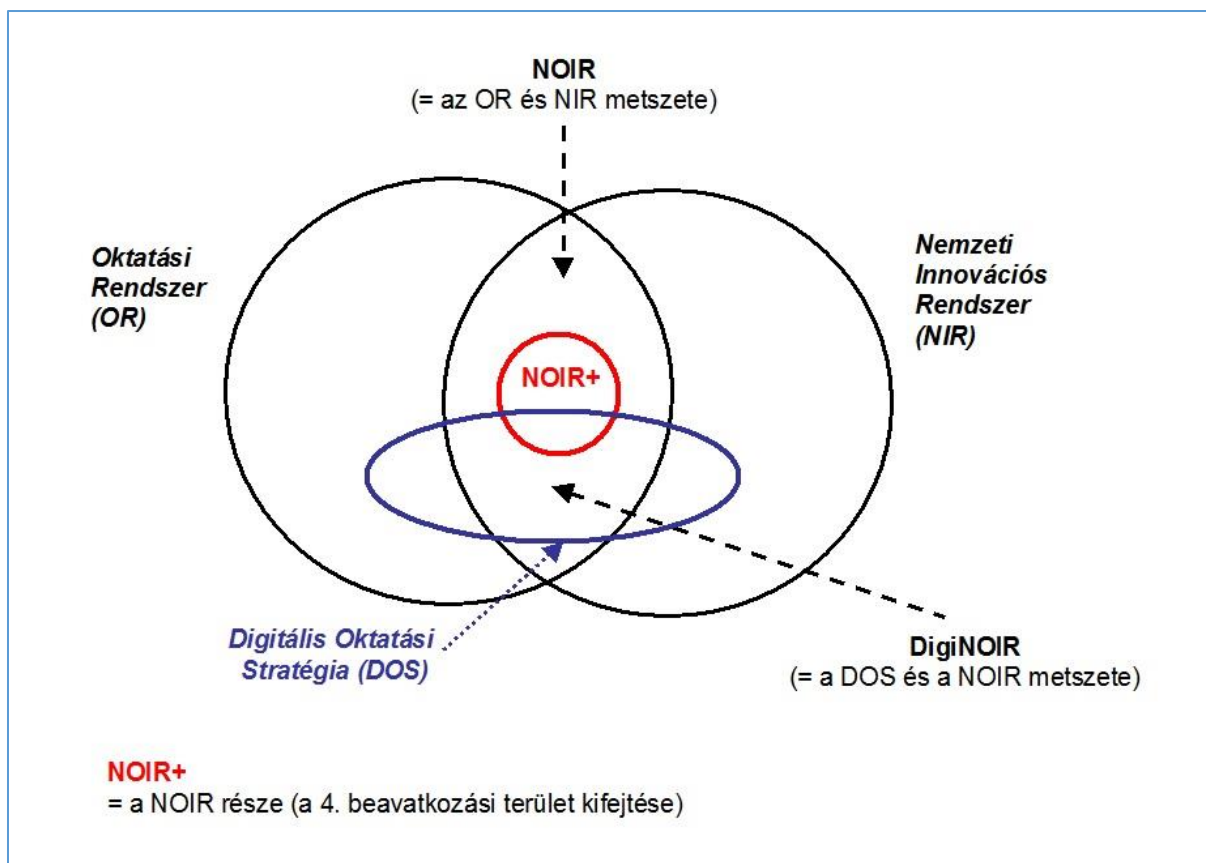
A javasolt beavatkozások ismertetése mellett ez a stratégia-dokumentum is kitért az implementálás kérdéseire. Az egyik legfontosabb tényezőként az érintettek érdekeltségére és motivációjára épülő ösztönzést emelte ki, azt hangsúlyozva, hogy „*ez szükségessé teszi az érintett szereplők várható viselkedésének elemzését, így különösen annak meghatározását, hogy melyek azok a szereplők, akik a legkönnyebben a 'változás ügynökei' lehetnek és melyek azok, akik 'nyertesei' vagy 'vesztesei' lehetnek a változásoknak.*” (Balázs et al., 2015; 78).

### **2.3 Az oktatási ágazati innovációs stratégiák és a digitális oktatási stratégia**

Mint a bevezetőben jeleztük, a DigiNOIR stratégia-javaslat kidolgozása a Digitális Módszertani Pedagógiai Központ (DPMK) felkérésére, a magyar kormány által korábban elfogadott Digitális Oktatási Stratégia (DOS) implementálásának keretei között történt. Ezért az előzmények között fontos nemcsak a korábbi ágazati innovációs stratégiákat említeni, hanem magát a DOS-t is. Tekintettel arra, hogy a DigiNOIR stratégia-javaslat számára ez utóbbi nem egyszerűen előzmény, hanem a stratégiaalkotás kontextusának egyik legfontosabb eleme, erre a hazai és nemzetközi szakpolitikai és fejlesztési környezetet bemutató 4. fejezetben fogunk részletesebben kitérni. Itt elég még egy alkalommal utalni arra, hogy belátható időben a technológiai innovációs folyamatok szinte teljes köre a digitalizálódási folyamat részeként fog megvalósulni. Ez azt jelenti, hogy oktatási technológiai innovációról beszélve szinte mindig a digitalizálódási folyamat keretei között zajló innovációról beszélünk.

A már létező oktatási ágazati innovációs stratégiák, és különösen ezek kapcsolódásainak megértését segítheti a 2. *Ábra*. Ebből jól látható, hogy a nemzeti oktatási ágazati innovációs rendszert (NOIR) a nemzeti innovációs rendszer (NIR) és az oktatási rendszer (OR) két halmazának metszeteként értelmezzük. E metszetben jelennek meg a NOIR stratégiák, beleérve ebbe a DigiNOIR stratégia-javaslatot is. Mint később látni fogjuk, a DigiNOIR stratégia-javaslat a nemzeti innovációs rendszer mellett külön kiemeli a nemzeti kereteken átívelő *technológiai innovációs rendszert*, illetve az ennek részeként értelmezhető *oktatástechnológiai innovációs rendszert*. Ez utóbbi ugyancsak különböző halmazok, így a technológiai rendszer és az oktatási rendszer átfedéseként is értelmezhető.

#### *1. Ábra* *Az DigiNOIR stratégia-javaslat pozicionálása*



Forrás: Pálvölgyi (2019a)

A DigiNOIR stratégia-javaslat, mint többször hangsúlyoztuk, innovációs perspektívából gyakorlatilag a NOIR ötödik beavatkozási területe kibontásaként értelmezhető, és így műfajilag a NOIR+ stratégia-javaslatához hasonlítható. Ugyanakkor a DOS szempontjából olyan dokumentum, amely a DOS tárgykörét, pontosabban annak egyik nagyon fontos szeletét innovációs perspektívába helyezi, vagyis annak megértését támogatja, miképpen segítheti az innováció az idevágó DOS célok megvalósulását

A fentiekkel kapcsolatban érdemes újra megjegyezni: a digitalizálódás várhatóan alapvetően megváltoztatja az oktatás korábbi gyakorlatát, azaz szinte mindig innovációs folyamatot is jelent (ez a DOS explicit célkitűzései között is megjelenik). Ugyanakkor fontos kiemelni, hogy digitális eszközök alkalmazásának lehetnek nem innovatív jellegű, rutinszerű alkalmazásai is, azaz a digitalizálódás nem minden esetben támogatja az oktatás jobbítását célzó innovációs folyamatokat. Ugyanígy sok olyan oktatási innováció van vagy lehet, melyeknek nincs köze a digitalizálódáshoz. A DigiNOIR stratégia-perspektívájában nem az az alapvető kérdés, hogy alkalmazzák-e a digitális technológiát, hanem az, hogy ez mennyire jár együtt oktatási vagy pedagógiai innovációval, és ezen keresztül milyen releváns felhasználói igényeket elégít ki, illetve milyen tényleges előnyöket hoz a felhasználók számára. Amint azt a jelen dokumentum egyik háttérelmezése (Fazekas et al., 2019) hangsúlyozza, a digitalizálódást érintő technológiai innovációs folyamatokat az eredményesség, a digitalizálódás és az oktatási innováció háropólusú erőterében érdemes értelmezni. Ebben az erőterben, attól függően, hogyan alakul e három pólus egymáshoz viszonyított súlya, többféle gyakorlat, illetve ezeknek többféle kombinációja alakulhat ki (erre később „Az oktatástechnológiai innováció hazai feltételei ” című alfejezetben részletesebben visszatérünk).

### 3 Oktatástechnológiai innováció: a stratégia-javaslat elméleti háttere

E fejezet célja a DigiNOIR innovációs stratégiát megalapozó általános elméleti összefüggések bemutatása.<sup>4</sup> Itt ismertetjük azokat az elméleti-fogalmi kereteket, melyekre a stratégiában javasolt prioritások és beavatkozási területek, valamint az ezeken belül megjelenő konkrét lépések meghatározása épült. Az utóbbiakat tartalmazó szöveg olvasható ennek az elméleti fejezetnek az áttekintése nélkül is, de belső logikája csak ezzel együtt válik világossá.

Az elméleti-fogalmi kereteket bemutató fejezet hat alfejezete közül az első az oktatástechnológiai innovációt, mint az oktatási innovációk sajátos formáját általános innovációelméleti szinten értelmezi. Itt történik meg az alapvető fogalmak értelmezése és az oktatástechnológiai innováció belehelyezése az általános innovációelméleti összefüggések rendszerébe. Ennek az alfejezetnek keretein belül értelmezzük az oktatási innovációt a digitalizálódás tágabb kontextusában. A második alfejezet azt elemzi, milyen szerepe van az oktatástechnológiai innovációknak és innovációs folyamatoknak az oktatás eredményességének javításában. Ez az alfejezet már specifikus módon foglalkozik az oktatástechnológiával, ezen belül a digitális technológia alkalmazására épülő innovációkkal és innovációs folyamatokkal. E két alfejezet együttes feladata az oktatástechnológiai innováció elhelyezése az oktatási innováció elméleti összefüggéseinek átfogó kontextusában.

A harmadik alfejezet az oktatástechnológiai innovációknak és innovációs folyamatoknak azt a tágabb kontextusát mutatja be, melyet az oktatástechnológia globális fejlődési trendjei alkotnak. A negyedik és ötödik alfejezetek alkotják ennek az elméleti fejezetnek a magját: itt mutatjuk be az oktatástechnológiai innovációs rendszer sajátos dinamikáját, a technológia alkalmazására épülő pedagógiai/tanulásszervezési innovációk szervezeti és humán feltételeit, és az ilyen innovációk keletkezésének alapvető jellemzőit. Végül a hatodik alfejezet az oktatástechnológiai innovációs rendszer meghatározó szereplőjét, az oktatástechnológiai ipart és az ehhez köthető innovációs dinamikát mutatja be. Ahhoz, hogy e négy alfejezet kapcsolatát láthassuk, fontos előrebocsátani, hogy az elméleti fejezet egészének egyik – később részletesebben kifejtett – kiindulópontja az *oktatástechnológiai innováció* és a *technológia által lehetővé tett oktatási innováció* megkülönböztetése. A két első általános összefüggéseket bemutató alfejezetet követő négy alfejezet közül kettő (3. és 6.) elsősorban az előbbire fókuszál, és kettő (4. és 5.) inkább az utóbbira.

#### 3.1 Oktatási és technológiai innováció a digitalizálódás kontextusában

Ennek az alfejezetnek célja azoknak az általános innovációelméleti összefüggéseknek az összefoglalása, melyek ismerete nélkülözhetetlen a DigiNOIR innovációs stratégiában javasolt prioritások és beavatkozási területek, továbbá az ezekhez köthető konkrét intézkedések logikájának megértéséhez. Ez az általános innovációelméleti bevezetést tartalmazó alfejezet még kevésbé fókuszál a technológia, ezen belül a digitális technológia alkalmazására épülő oktatási innovációkra és innovációs folyamatokra, ugyanakkor hozzájárul ahhoz, hogy ezeket el tudjuk helyezni abban a tágabb társadalmi, gazdasági és technológiai kontextusban, melyet a digitalizálódás fogalmával jelölünk.

A DigiNOIR stratégiai javaslat egyik kiindulópontja, hogy az a társadalmi és technológiai folyamat, melyet a digitalizálódás szóval írunk le, és amely az oktatás világában is egyre

---

<sup>4</sup> E fejezet különösen nagymértékben támaszkodik „A helyi innovációk keletkezése, terjedése és rendszerformáló hatása az oktatási ágazatban” c. kutatás („Innova kutatás” - OTKA/NKFIH azonosító: 115857) eredményeire. A kutatás weblapját lásd itt: <http://www.ppk.elte.hu/nevtud/fi/innova/bemutatas>.

gyorsabb ütemben zajlik, csak akkor érhető meg és akkor tartható megfelelő társadalmi ellenőrzés alatt, ha a technológiai innováció, és ezen belül az oktatástechnológiai innováció átfogó problémavilágán belül értelmeződik. Az OECD értelmezésében a digitalizálódás kontextusában e folyamat legfontosabb általános jellemzői (1) az információ és az adatok jelentőségének felértékelődése, (2) a termelési folyamatok további eltolódása a szolgáltatási szektorok irányába, (3) az innovációs ciklusok felgyorsulása és (4) ezek kollaboratív jellegének erősödése (OECD, 2019a).

### 3.1.1 Az oktatási innováció stratégiai megközelítése

Érdemes azzal kezdeni, hogy az oktatás és az innováció összefüggéseit érintő kutatásoknak és szakpolitikáknak két alapvető megközelítése van: az egyik arra összpontosít, hogy az oktatás milyen szerepet játszik a *gazdaság és a társadalom világában* zajló innovációs folyamatok támogatásában, a másik figyelmének középpontjában maguk az *oktatási ágazaton belül* zajló innovációs folyamatok állnak (Fazekas et al., 2017; 2018). A digitalizálódás kontextusában ez úgy jelenik meg, hogy amíg az előbbi megközelítés számára az érdekes, vajon az oktatás hogyan támogatja a gazdaság és a társadalom világában zajló, jórészt innovációs jellegű digitalizálódási folyamatot (pl. az ehhez szükséges képességek fejlesztésével) az utóbbi azzal foglalkozik, hogy a digitális technológia milyen innovációs folyamatokat generál az oktatási ágazaton belül, illetve milyen egyéb innovációs folyamatokra van szükség ahhoz, hogy a technológiai innováció létrejöhsen. A DigiNOIR stratégia értelemszerűen az utóbbira fókuszál.

Az innováció, a technológia és az oktatás összefüggéseit vizsgálva, még mielőtt mélyebb elemzésekbe bocsátkoznánk, érdemes azt is tisztázni, mi jelenik meg célként és mi eszközként. Abból indulunk ki, hogy a cél, melynek minden egyéb alárendelődik, az *oktatás eredményességének javítása*. Az innováció, és ezen belül a technológiai vagy digitális technológiai innováció is ezt a célt szolgálja, azaz mindkettő eszközként jelenik meg, melyet e cél érdekében használunk. Az oktatás eredményessége alatt elsősorban a *tanulás eredményességét* értjük. A XXI. századi kontextusban akkor tekintjük eredményesnek a tanulást, ha a gyerekek és fiatalok lehető legnagyobb hányada szert tesz azokra a képességekre, melyeket XXI. századi képességeknak nevezünk (Fadel - Trilling, 2009; OECD, 2018a). Ezeknek természetesen kiemelt részét alkotják azok a változó képességek is, melyekre a digitalizálódó gazdaság és társadalom világában van szükségünk.

A cél és eszköz kapcsolatát azért fontos előzetesen tisztázni, mert az itt következő elemzésben csakúgy, mint magában a stratégiában, az innováció (az innováció serkentése, az innovációs folyamatok erősítése) gyakran látszólag önálló célként jelenik meg. Nem feledkezünk meg azonban arról, hogy a végső cél nem ez. Amikor innovációs folyamatok támogatásáról és erősítéséről beszélünk, mindig olyan folyamatokra gondolunk, amelyek hozzájárulnak az oktatás eredményességének javulásához abban az értelemben, ahogyan ez az előző bekezdésben megfogalmazódott.

Arra nincs mód, hogy itt részletesen bemutassuk az innováció és az innovációs folyamatokról meglévő tudásunk minden fontos elemét.<sup>5</sup> Az oktatási innováció-kutatások által feltárt általános összefüggések általában az oktatástechnológiai fejlődés és a digitalizálódás kontextusában is érvényesek. Az oktatási innovációval foglalkozó elemzések a technológiára, ezen belül a digitális technológiára általában úgy tekintenek, mint az innováció egyik hajtóerejére, és a

---

<sup>5</sup> Az ezek iránt érdeklődő olvasó erről tájékozódhat az 4. lábjegyzetben említett „Innova kutatás” honlapján található, onnan letölthető tanulmányokban (lásd itt: <http://www.ppk.elte.hu/nevtud/fi/innova/produktum>).



technológia alkalmazására épülő innovációt úgy értelmezik, mint az oktatási innovációk egyik típusát.

Ebben az elemzésben folyamatosan használjuk az oktatástechnológia fogalmát, így kikerülhetetlen a technológia, ezen belül az oktatástechnológia (*education technology* vagy röviden *EdTech*) értelmezése, különös tekintettel ennek a digitalizálódással való kapcsolatára. Megkülönböztetjük a technológia tág és szűk értelmezését, és jelezzük, hogy bár innovációs perspektívából nélkülözhetetlenek tartjuk a tág értelmezést és általában ezt alkalmazzuk, ebben az elemzésben csakúgy, mint magában a stratégia-javaslatban, leggyakrabban a szűk értelmezést kell használnunk. Tág értelmezésben az oktatás technológiája vagy a pedagógiai technológia minden olyan módszert és eszközt magába foglal, melyet az oktatás szereplői, ezen belül különösen a pedagógusok a munkájuk során alkalmaznak. Ebben az értelemben technológiának tekinthetünk minden pedagógiai eljárást, függetlenül attól, hogy annak van-e „műszaki tartalma” (pl. pedagógiai technológiának tekinthető egy olvasástanítási módszer vagy a projektmódszer alkalmazása). Az itt általában használt szűk értelmezésben azonban technológiáról csak akkor beszélünk, ha annak van „műszaki tartalma”, ami természetesen lehet akár kézzel fogható hardver, akár kézzel nem fogható, de dokumentálható szoftver.

Érdeemes újra hangsúlyozni: a digitalizálódás korában az oktatástechnológia szinte minden esetben digitális oktatástechnológiát jelent, azaz kevés olyan oktatástechnológia létezik, amely nem a digitális technológia alkalmazására épül. Az oktatástechnológia fogalmához azért kell ragaszkodnunk, és azért nem az ennél szűkebb digitális oktatási technológia fogalmát használjuk, mert történetileg a tágabb fogalom jelent meg először, és a legtöbb ezzel foglalkozó elemzés ma is ezt a fogalmat használja.<sup>6</sup> A legtöbbször ezzel jelölik magát azt a diszciplináris rendszert, melyre e témával foglalkozva építenünk kell, általában e fogalommal azonosítják magukat azok, akik az oktatás területén a digitalizálódás kérdéseivel foglalkoznak, és leggyakrabban e fogalom jelenik meg a témával foglalkozó tudományos kiadványok címeiben és kulcsszávaiban is (Reiser, 2018). Általában a digitalizálódást támogató szakpolitikák is az oktatástechnológia-politika (*EdTech policy*) fogalma alatt jelennek meg, és ez található meg a legtöbb olyan szervezet nevében, amely e szakpolitikák megalkotását és implementálását támogatja.

Mint korábban utaltunk rá, az oktatástechnológiai innovációs folyamatok elemzésében megkülönböztetjük magát a technológiát érintő innovációt és a technológia alkalmazására épülő oktatási vagy pedagógiai innovációt. E megkülönböztetés jelentőségét és a kettő összemosása elkerülésének fontosságát nem lehet eléggé hangsúlyozni. A technológiát érintő, a technológia változását eredményező innovációk döntő része nem a szűken értelmezett oktatási ágazaton belül zajlik, hanem azoknak a technológia-cégeknek, elsősorban digitális technológiát fejlesztő és értékesítő vállalkozásoknak a keretei között, amelyeket együttesen az „oktatásipar” vagy „tanulásipar” fogalommal szoktunk leírni. Ezek lehetnek állami vállalatok is, de a döntő részük magánvállalkozás, gyakran több kontinensen jelen lévő multinacionális vállalat (az itt zajló innovációs folyamatokkal „Az oktatástechnológiai ipar” című alfejezetben fogunk részletesen foglalkozni). Ettől eltérő, külön világot alkotnak az új (általában digitális) technológiák oktatási rendszeren belüli, iskolai vagy osztálytermi alkalmazására épülő innovációk.

---

<sup>6</sup> Az angol nyelvű szakirodalomban az oktatástechnológia (*educational technology*) váltakozhat a tanítástechnológia (*instructional technology*) vagy éppen a tanulástechnológia (*learning technology*) fogalmakkal. A Google keresés találatok e fogalmakra: a fenti sorrendben: 18,7, 11,9 és 11,1 millió. Talán érdemes ehhez hozzátenni: a „digital technology” az „education” keresőszóval együtt 32,4 millió, a „classroom” szóval 9,8, a „teacher” szóval 6,8 millió és a „pedagogy” szóval 1,9 millió találatot eredményezett (2019.04.22)

### 3.1.2 Az oktatási innováció két alrendszere

Talán nem túlzás azt állítani, hogy a digitalizálódás és az új digitális technológiák súlyának és jelentőségének növekedése miatt lényegében két technológiához köthető oktatási innovációs rendszerről kell beszélnünk. Az egyik az *oktatásipar* innovációs rendszere (ahol a munkaeszközök vagy „szerszámok” innovációja zajlik), a másik az *oktatási rendszeren* belüli szereplőkre kiterjedő innovációs rendszer (ahol ezen eszközök alkalmazásával a munkavégzés, a dolgok „megmunkálása” zajlik). E metaforikus megfogalmazással arra próbáljuk a figyelmet ráirányítani, hogy a két rendszerben eltérő innovációs dinamikát figyelhetünk meg, ami részben azzal függ össze, hogy amíg az előbbi – még akkor is, ha állami vállalatok dominálják –, alapvetően piaci alapon működik, addig a másik döntően a közszolgáltatások világára jellemző innovációs dinamikát mutatja. Amíg előbbi esetében a piaci szféra klasszikus innovációs folyamatainak dinamikáját láthatjuk (még akkor is, ha a piaci szereplők állami megrendeléseket elégítenek ki), az utóbbi esetében az oktatási innováció dinamikája a szolgáltatási, ezen belül a közszolgáltatási innováció (*public sector innovation*)<sup>7</sup> logikáját követi. Az oktatási ágazati innovációs stratégiák technológiához kapcsolódó részei azzal a kihívással találkoznak, hogy egyszerre kell mindkét oktatási innovációs rendszer folyamataival foglalkozniuk, és az innovációs folyamatokat párhuzamosan két különböző perspektívából kell nézniük.

A két rendszer megkülönböztetését és a közöttük lévő kapcsolatok értelmezését segítheti a technológia, illetve oktatástechnológia fogalmának további kifejtése. Innovációs perspektívából nézve három különböző szintet érdemes és szükséges megkülönböztetnünk. Első szinten állnak az ún. általános célú technológiák (*general purpose technologies*), második szinten ezek speciális ágazati vagy iparági alkalmazásai és harmadikon ezek tényleges alkalmazása valóságos munkafolyamatokban (Lipsey et al., 2005). E három szinten eltérő innovációs folyamatok zajlanak, ezek eltérő dinamikát követnek, és eltérő szereplők vesznek részt bennük. Általános célú technológiának tekinthető például a személyi komputer, oktatási alkalmazásnak tekinthető a Google kifejezetten iskolai használatra kifejlesztett Chromebook laptopja vagy tabletje, melyen fut a Google Classroom program-együttes, és valóságos munkafolyamatokban történő alkalmazás az, amikor egy adott iskola ezt integrálja a saját munkafolyamataiba. A DigiNOIR stratégia számára a második és harmadik szinten zajló innovációs folyamatok érdekesek. Így érdekes az, amikor egy szervezet (pl. egy olyan informatikai vállalat, mint a Google) kifejleszt egy új, az oktatási ágazatnak szánt terméket, és érdekes az is, amikor egy nemzeti vagy helyi oktatási rendszerben vagy egy iskolában ennek alkalmazását beépítik a mindennapos munkavégzés folyamatába (Fazekas, 2019a; Doborva, 2019).

A két oktatástechnológiai innovációs rendszer közötti választóvonalak természetesen nem élesek. Amikor egy informatikai cég (gyakran pedagógusokkal és iskolákkal együttműködve) új oktatási alkalmazást fejleszt ki, tevékenységének az a szelete, ahol ez zajlik, az oktatási rendszeren belül található. Például a DigiNOIR esettanulmányok egyikében (Halász, 2019a) megjelenő finn cég, amely eredetileg az erdészeti ipar számára végzett fejlesztéseket, de a finn oktatási exportstratégia vonzásában az iskolák felé fordult és pedagógusokkal együttműködve oktatási alkalmazást hozott létre, részesévé vált az oktatásiparnak, még akkor is, ha ez tevékenységének csak kis hányadát teszi ki. Ugyanígy, az a pedagógus közösség, amely részben szabadidőben a digitális technológia alkalmazására épülő új tanulászervezési megoldást talál ki, majd üzleti partnerekkel együttműködve ezt az oktatásipari termékek nemzetközi piacán értékesíthető termékké alakítja, belépett az oktatásipar világába.

---

<sup>7</sup> Erről lásd részletesebben: Halász (2016).

### 3.1.3 A technológia alkalmazására épülő oktatási innováció

A DigiNOIR stratégia kiindulási pontja, hogy az oktatási ágazatban zajló innovációs folyamatokra a digitális technológia megjelenése és a digitalizálódás fogalmával leírt tágabb társadalmi-gazdasági átalakulás olyan jelentős hatással van, hogy az oktatási ágazat innovációs stratégiáját érdemes és szükséges kiegészíteni olyan részstratégiával, melynek az új technológia alkalmazására épülő innovációs folyamatok állnak a középpontjában. A korábbi stratégia-dokumentumokban, így a NOIR és NOIR+ stratégiákban megtörtént az innováció és az innovációs folyamatok *definiálása*. Itt csak annyiban szükséges erre visszatérni, hogy a jelen dokumentum olvasójának ne legyen szüksége a korábbiak folyamatos használatára.

Az innovációt itt is alapvetően az Oslo kézikönyvben<sup>8</sup> alkalmazott módon definiáljuk. Ennek megfelelően innovációnak azokat az új megoldásokat tekintjük, amelyek ténylegesen javítják a munkavégzés eredményességét, függetlenül attól, hogy e megoldások általában újak tekinthetők vagy csak az alkalmazójuk számára újak. Az innováció fogalma egyszerre utal az újítás *folyamatára* és az ennek eredményeképpen létrejött *termékre* vagy *új megoldásra*. Az Oslo kézikönyvnek megfelelően az innovációnak különböző típusait különböztetjük meg, ugyanakkor általában az ott definiált négy típusnál több típus elkülönítését tartjuk szükségesnek (lásd a „*Innováció-típusok a közsférában és az oktatásban*” című keretes írást).

#### **Innováció-típusok a közsférában és az oktatásban**

Az Oslo kézikönyv eredeti innováció-tipológiájának a közsférára adaptált változatát alkalmazták egy olyan kutatásban (MEPIN), amely az észak-európai országokban vizsgálta a közsférában zajló innovációs folyamatokat (Bloch, 2011). E kutatásban az innovációt olyan jelentős változás implementálásaként definiálták, amely érintheti azt a módot, ahogyan a szervezet működik vagy azokat a termékeket (szolgáltatásokat), melyeket kínál. A MEPIN kutatás szerint az innováció új kell, hogy legyen a szervezet számára, és ez nem zárja ki, hogy azt valaki más fejlesztette ki. Az innováció lehet a szervezeten belül meghozott döntések eredménye (*bottom-up*) vagy lehet a szervezet válasza az új általános szabályokra és szakpolitikai intézkedésekre (*top-down*). Ezek az innovációk az alábbi területeken eredményezhetnek új és jelentős változásokat:

*Termék-innováció:* ez olyan új szolgáltatások (termékek) bevezetése, melyek jelentős mértékű javulást hoznak a meglévő szolgáltatásokhoz képest. Ez magába foglalja a szolgáltatások azon sajátosságainak javulását, amelyek a felhasználók hozzáférését érintik vagy azt, ahogyan ezeket használják. Az új szolgáltatások (termékek) digitális technológia alkalmazására is épülhetnek.

*Folyamat-innováció:* ez a szolgáltatások olyan új módszerének bevezetését jelenti a szervezeten belül, amely a létező módszerekhez képest jelentős javulást jelent. Ez magába foglalja az eszközök, képességek és a támogató funkciók jelentős javulását. Ezek közé tartozhat a digitális technológia alkalmazása is.

*Szervezeti innováció:* ez a munka megszervezése olyan új módszereinek bevezetése, melyek jelentős mértékben eltérnek a szervezetben addig alkalmazott módszerektől. Ez magába foglalhatja a menedzsment-rendszer vagy a munkahelyi szervezet javulását, és épülhet a digitális technológia alkalmazására.

*Kommunikációs innováció:* a szervezet vagy a szervezet által nyújtott szolgáltatások és termékek propagálását célzó új módszerek bevezetése, vagy olyan módszereké, amelyek az egyének és mások viselkedésének befolyásolását célozzák. Ez is épülhet a digitális eszközök alkalmazására.

<sup>8</sup> Az Oslo kézikönyv legutóbbi frissítése 2018-ban történt meg (OECD, 2018b). Az új kiadás több újítást tartalmaz, így különösen figyelemre méltó a csak egyes konkrét innovációk elemzésén keresztül megragadható elemek beemelése.

A fentiekén túl az innováció egyéb formái is megjelennek a különböző tipológiákban (pl. konceptuális, retorikai vagy szimbolikus innováció, illetve a rendszerszintű kormányzási vagy szakpolitikai innováció). Egy holland iskolai innovációt vizsgáló kutatásban nem az innovációkat, hanem az azokat megvalósító ágenseket tipizálták (Hofman et al., 2012). Az empirikus vizsgálat adatai alapján úgy találták, vannak kényszerből újítók, bottom-up innovációkat kezdeményezők és megvalósítók, önszabályozó rendszeres újítók, fókuszátlan újítók és tudásmegosztók.

Az Innova kutatás keretei között keletkezett elemzések több innovációs tipológiát is tartalmaznak, ezek között olyanokat is, amelyek az oktatás különböző funkcióihoz köthetők, és olyanokat is, amelyek kifejezetten az IKT alkalmazások különböző típusait különböztetik meg. Az OECD-nek abban a projektjében, amely az oktatási innováció mérését célozza, 13féle innovációs területet különböztettek meg (OECD, 2014), egy későbbi fázisban pedig 150 olyan mutatót vizsgáltak, melyek valamilyen módon innovációként is értelmezhető változásokat írtak le (OECD, 2019b).

Az Európai Bizottság Egyesült Kutató Központja (JRC) egyik tipológiájában öt dimenzióban végeztek tipizálást: ezek az innováció természete, az implementációs fázis, a terjedés mértéke, a hatások által befolyásolt terület és a célcsoport kiterjedése (Kampylis et al., 2012). A JRC egy másik tipológiája 29 oktatási innovációt (köztük az IKT alkalmazására épülőket is) tekint át abból a szempontból, hogy azok mennyire kapcsolódnak az oktatás nyolc sajátos funkciójához (Bocconi et al., 2012).

A különböző innováció-tipológiák párhuzamos alkalmazása azért fontos, mert segít elkerülni az olyan leegyszerűsítéseket, melyek mindössze egy vagy két perspektívából látják az innovációkat és innovációs folyamatokat, és így nem tudják megfelelően megragadni e jelenség komplex természetét. Az Innova kutatás a leegyszerűsítő innováció-definíciók helyett olyan perspektívákat és dimenziókat határozott meg, melyekből egyidőben és párhuzamosan kell az innovációkat és innovációs folyamatokat vizsgálni ahhoz, hogy minden lényeges elem a látóterünkbe kerüljön. Négy eltérő perspektívát javasoltunk: (1) az objektum vagy produktum, (2) a keletkezés, (3) az ágensek és (4) a terjedés perspektíváit. Ezek közül a keletkezés és a terjedés perspektívája egyaránt szükséges az innováció, mint *folyamat* megragadásához. Mindez kiegészült a tér és az idő két dimenziójával. Az előbbi dimenzióban a mikro és makro perspektívák, illetve az egyközpontú és többközpontú megközelítések megkülönböztetésén van a hangsúly, az idő dimenziójában az adott időpontra fókuszáló *szinkron* és az idő előrehaladásával számoló *diakron* megközelítések megkülönböztetésén. E négy perspektíva és két dimenzió alkalmazása szükséges ahhoz, hogy megragadhassuk az oktatási, ezen belül a digitális technológia alkalmazására épülő innovációk és innovációs folyamatok dinamikus és komplex világát.

Az innovációk és innovációs folyamatok dinamikus és komplex világról való tudásra építő DigiNOIR stratégia-javaslat abból indul ki, hogy a digitális oktatási stratégia alapvetően innovációs folyamatok befolyásolását célozza, illetve a sikere alapvetően függ e folyamatok megértésétől és menedzselésének képességétől. Az innovációs perspektívában történő gondolkodás döntően a társadalmi és szervezeti változások dinamikájára fókuszál, és a DigiNOIR stratégia e dinamikát figyelembe véve javasolhat beavatkozási területeket és ezekhez köthető konkrét lépéseket. E dinamika megértését segíti azoknak a folyamatoknak a megkülönböztetése, melyeket az *innováció*, a *változás* és a *reform* fogalmak takarnak. A változás lehet akár szándékos, akár szándékolatlan átalakulás vagy módosulás, és lehet folyamatos vagy epizodikus, illetve mértékét tekintve mérsékelt vagy radikális. Minden innováció változás, de a változások nagy része nem sorolható az innováció kategóriájába.

Ennek megfelelően a változásmenedzsment és innováció-menedzsment, bár sok hasonlóságot mutatnak, nem azonosak. Reformnak a változások létrehozásának strukturált, a szakpolitika által kezdeményezett, tudatos folyamatát tekintjük. Ez szintén lehet fokozatos vagy radikális, és általában rendszerszintű. A reformok mindig tartalmaznak innovációs elemeket, az innovációk döntő része azonban nem a reformok keretei között keletkezik (Cerna, 2014).

### 3.1.4 Az oktatási és oktatástechnológiai innovációs folyamatok természete

Mint korábban utaltunk rá, a technológia, ezen belül a digitális technológia alkalmazására épülő innovációknak és innovációs folyamatoknak az a köre, amely az oktatási ágazaton belül zajlik, és amelyeket ennek az ágazatnak a szereplői valósítanak meg, döntően a *közsférában zajló innovációs folyamatok* közé tartozik. Az oktatási innovációt így érdemes a közsférában zajló innováció tágabb elméleti-fogalmi keretén belül vizsgálni. Itt azonban, mint hangsúlyoztuk, figyelembe kell venni, hogy a digitális technológiát érintő innovációs folyamatok jelentős részben a digitális termékeket és szolgáltatásokat kifejlesztő, előállító és terjesztő piaci vállalatok világában zajlanak, és a digitális oktatási innovációk jelentős hányada igényli a közsféra és a magánszféra találkozását, illetve e találkozás keretei között realizálódik. Ezért itt olyan innovációs perspektívában kell gondolkodnunk, amely szükségessé teszi a klasszikus ipari, a szolgáltatási és a közsférában zajló innovációs dinamika egyidejű megértését és az ezek elemzéséhez szükséges perspektívák egyidejű alkalmazását.

E területen különösen nagy jelentősége van annak a jelenségnek, amelyet gyakran határátlépésnek (*boundary crossing*) nevezünk. Ez az innovációs gondolkodás egyik kulcsfogalma, ami egyszerre jelent lehetőséget és kihívást: ennek segítségével innovációs folyamatok stimulálhatók, ugyanakkor ennek létrehozása, fenntartása és menedzselése kihívást jelent és sajátos képességeket igényel. Erre később még visszatérünk: itt annyit érdemes megjegyezni, hogy az eltérő világok találkozása nemcsak a piaci és a közsféra világainak találkozását jelenti, hanem a technológia és a pedagógia találkozását is. Ez utóbbi kiterjeszhető, amennyiben hozzávesszük e kettőnek a képzési tartalommal (tananyaggal, műveltséggel) való találkozását: ez fejeződik ki a később tárgyalandó technológiai, pedagógiai és tartalmi tudás (*Technological, Pedagogical and Content Knowledge - TPACK*) fogalmában. További kiterjesztés lehet, ha ehhez hozzávesszük azt, amit *Michael Fullan* „változás-tudásnak” (*change knowledge*) nevez (Fullan, 2013). Ez utóbbi átfedésben van azzal, amit itt innovációs perspektívának nevezünk. A technológiai, pedagógiai és a változási vagy innovációs folyamatokról való tudás három eltérő világot alkotnak, az oktatástechnológiai innovációs folyamatokban ezekhez értő ágensek találkoznak egymással, és ez a találkozás jellegzetes határátlépésekkel jár.

Az innovációs folyamatok dinamikájának megértéséhez fontos látnunk az ezekről való gondolkodás fejlődésének azt a változását, amelyet gyakran a technológia által kifejtett nyomás (*technology push*) és a keresletből fakadó húzóhatás (*demand pull*) kettősségként szoktak leírni (Rothwell, 1994; Ende - Dolfma, 2005; Godin - Lane, 2013). Az előbbi arra utal, amikor egy létező, gyakran a tudományos kutatásból születő innováció nyomán keletkező új technológia behatol a gyakorlat világába és átalakítja azt. Az utóbbi esetében a gyakorlat meglévő igényei alakítják a technológiát, aminek forrása nem annyira a tudományos kutatás, mint inkább a gyakorlati problémák megoldásának igénye. A kétféle innovációs folyamat teljesen eltérő dinamikát mutat, melyek persze kombinálódhatnak egymással. Az oktatástechnológia esetében különösen gyakori, hogy a létező, gyakran generikus technológiákat szakpolitikai beavatkozásokkal próbálják belevinni a pedagógiai gyakorlatba anélkül, hogy ott ezekre igény lenne, és jellemző, hogy a gyakorlat igényei nem generálnak új

technológiai innovációs folyamatokat, hanem azokat a meglévő technológiák keretei között próbálják kielégíteni, vagy éppen kielégítetlenül maradnak (Player-Koro - Beach, 2015).

Az innovációs folyamatok elemzésnek kulcsfogalma a *terjedés* vagy diffúzió, illetve ennek a jelölésére gyakran használt, magyarra nehezen fordítható *upscaling* (léptékváltással történő elterjedés). Ennek különösen nagy figyelmet kell szentelni a digitális technológia alkalmazására épülő innovációs folyamatok elemzése során. Ezek az innovációk egyének és szervezetek viselkedésének módosulását, ezen ágensek tanulását és alkalmazkodását igénylik, ami rendkívüli módon felértékeli a kommunikációt, a motivációt, és a tanulási képességek szerepét. A modern innovációs gondolkodásnak kulcsfogalma a tanulás. E gondolkodás a tanulást komplex társas konstrukciós folyamatnak tekinti, ami nem redukálható olyan dolgokra, mint amiket gyakran a „tudásátadás”, a „képzés” vagy a „felkészítés” fogalmakkal szoktunk leírni.

A digitális technológiához köthető oktatási innovációkra, melyekben meghatározó szerepe van az informatikai ipar szereplőinek, általában sokkal inkább jellemző az innovációnak az a formája, melyet a releváns irodalom az innováció DUI (*Doing, Using and Interacting*) modellnek nevez, és amelyet szembeállít a klasszikus STI (*Science, Technology and Innovation*) modellel (Jensen et al., 2007). Amíg az utóbbiban az innováció jellegzetes útja a tudományos kutatásra épülő új technológia kifejlesztése, addig az előbbiben elsősorban a cselekvés közben történő kölcsönös tanulás szüli az innovációt. A DUI modellből kiinduló innovációs gondolkodás számára különösen érdekesek a mindennapos munkavégzésbe ágyazott innovációs folyamatok. Az ilyen folyamatok jellemzője, hogy a felhasználók kitüntetett szerepet kapnak az új megoldás kidolgozásában (*user-led innovation*), és annak kigondolói és alkalmazói közös alkotási folyamatban (*co-creation*) együtt hozzák létre az új megoldásokat.

Korábban hangsúlyoztuk, hogy az innovációk és innovációs folyamatok elemzéséhez többféle perspektívára van szükség, melyek egyike az innovációt megalkotó vagy az alkalmazó ágensek perspektívája. Az ágensek lehetnek akár egyének, akár csoportok, akár szervezetek. Ezek viselkedésének (képességeiknek, motivációjuknak, pozitív vagy negatív attitűdjeiknek, vélekedéseiknek, tanulásuknak stb.) meghatározó szerepe van az innovációs folyamatokban. Az innovációs stratégiák talán legfontosabb elemét alkotják azok az ösztönzők, amelyek az ágensek viselkedésének a megértésén alapulnak, és e viselkedés módosulását próbálják elérni, olyan eszközökkel, mint a képességeik fejlesztése, a motivációjuk erősítése, a vélekedéseik alakítása, a tanulásuk segítése és hasonlók.

Az innovációelméleti megközelítés általában olyan dinamikus rendszereket, ökoszisztémákat vagy „tereket” lát maga előtt, melyekben ágensek sokasága áll interakcióban egymással. Azok a beavatkozások, melyeket a nemzeti, regionális vagy ágazati innovációs stratégiák tartalmaznak, ilyenek kialakulását, fennmaradását és fejlődését támogatják és ilyenekbe történő behatolásként értelmeződnek. E megközelítés abból indul ki, hogy ezekben a rendszerekben *evolúciós folyamatok* zajlanak, és ezeket próbálja élénkíteni vagy adott irányba terelni. Ehhez olyan, gyakorlati szakpolitikává alakítható (és ténylegesen ilyenekké alakított) elméleti modellek adnak támogatást, mint a kormányzati, egyetemi-akadémiai és üzleti szféra közötti dinamikus kapcsolatokat szimuláló *hármasspirál* (*triple helix*) modell vagy a kutatás, oktatás és innováció pólusain lévő ágensek közötti interakciókra fókuszáló *tudásháromszög* modell. Ezek könnyen adaptálhatók az oktatási ágazatra, és jól használhatóak a digitális technológia alkalmazására épülő innovációs folyamatokra fókuszáló oktatási innovációs stratégiák tervezése és megvalósítása során is.

Mind a hármas spirál, mind a tudásháromszög modell alkalmazható akár az oktatástechnológiai ipar, akár az ezzel összekapcsolódó belső oktatási ágazati innovációs rendszer folyamatainak modellezésére és az itt lehetséges beavatkozások tervezésére. Az oktatástechnológiai ipar innovációs folyamatai esetében a hármas spirál modell nem igényel lényegében semmilyen adaptálást, hozzátéve ehhez, hogy e modellnek léteznek és itt jól alkalmazhatóak azok a változatai, melyekben nem három, hanem négy vagy öt pólussal számolunk (beszámítva például a nem kormányzati szféra olyan képviselőit, mint az NGO-k vagy a civilszervezetek). Az oktatásra adaptálva a modellt az innovációt megvalósító üzleti pólus szereplőinek helyébe az ezeket megvalósító oktatási szereplőket, így például az iskolákat kell helyeznünk. Itt ugyanakkor eleve érdemes nem három, hanem négy pólussal számolni (a spirál modellbe beengedve az üzleti szférát is), vagy éppen öttel (beengedve a nem kormányzati civil szereplőket). Lényegében ez történik az amerikai oktatástechnológiai innovációs stratégia esetében, melynek meghatározó eszközét alkotja oktatási innovációs klaszterek kialakulásának támogatása éppúgy, mint ahogyan ezt az innovációs stratégiaként is működő finn oktatási exportstratégia esetében láthatjuk.

A tudásháromszög modell abban különbözik a hármas spirál modelltől, hogy ebben nem jelenik meg a kormányzati pólus, ugyanakkor az egyetemi-akadémiai pólus kettéválik a kutatási és oktatási ágra. Ennek jelentősége egyebek mellett abban áll, hogy sok kormányzati rendszerben különválnak az oktatási és kutatási területek kormányzati irányítása (ilyen a magyarországi is), így az e két pólus közötti interakcióknak, illetve mindkettőnek az innovációkat megvalósító üzleti és iskolai pólusokkal való kapcsolata az, ami meghatározó szerepet játszik az innovációs folyamatok generálásában.

A technológiai innovációk gazdag problémavilágából szükséges itt egyet külön kiemelni: ez a standardok és az interoperabilitás kérdésköre. A technológiai innovációk keletkezésének és terjedésének szempontjából ez azért kiemelkedő jelentőségű problémakör, mert a standardizálás és az interoperabilitás hiánya vagy megléte meghatározó módon támogathatja vagy blokkolhatja mind az innovációk keletkezését, mind azok terjedését. E probléma minden ágazatban, így az oktatásban is sajátos módon jelenik meg, hiszen a technológiai standardok ütközhetnek vagy harmonizálódhatnak azokkal a speciális oktatási standardokkal, melyek például a kurrikulumokban vagy az értékelési és kvalifikációs keretrendszerekben jelennek meg.

A standardok általában eltérő design megoldások közötti versenyből születnek. Ezt néha a „standardok háborújaként” is szokták leírni (Schilling, 2017), melyekből jellemző módon egy uralkodó design megoldás emelkedik ki. Tekintettel arra, hogy a különböző technológiai megoldások az alkalmazás során találkoznak egymással, mindig előkerül a kérdés, vajon ezek mennyire kompatibilisek, így tudnak-e egymással kommunikálni, az adatokat át tudják-e egymásnak adni vagy az egyik alkalmazáshoz szükséges tudást lehetséges-e a másik alkalmazás során használni. Ez akkor lehetséges, ha biztosított az eltérő rendszerek interoperabilitása. A pedagógusok, iskolák és iskolairányító hatóságok gyakran szembesülnek azzal, hogy olyan technológiai megoldásokat kell párhuzamosan használniuk, melyek interoperabilitása alacsony szintű, ami blokkolhatja az innovációs aktivitást és a technológiai innovációk átvételét (Walberg - Twyman, Janet, 2014).

Az interoperabilitás hiányának egyik megnyilvánulása az, amikor a pedagógusok által kifejlesztett feladatok nem vihetők át az egyik tanulásmenedzsment rendszerben használt alkalmazásból egy másikba, ahogyan azt a DigiNOIR esettanulmányok egyikében illusztráltuk (Halász, 2019b). Az ilyen feladatok abba a kategóriába tartoznak, melyeket az

oktatástechnológia elmélete tanulási objektumnak (*learning object*) nevez. Ezek olyan kisméretű és újrafelhasználható elemek, melyeket a megfelelő standardok által biztosított interoperabilitás esetén a különböző tanulásmenedzsment rendszerek vagy applikációk át tudnak adni egymásnak (pl. Morrison, 2007; Molenda - Boling, 2008). Az interoperabilitás hiánya olyan probléma, amely elriaszthatja a pedagógusokat és iskolákat a digitális oktatási technológia használatától, és így a technológiára épülő oktatási innovációk keletkezésének és terjedésének egyik fontos gátja lehet.

Az innovációs stratégiák kiemelkedően fontos eleme az innovációs folyamatok *mérhetővé* tétele. E nélkül nem lehetséges sem a beavatkozások pontos tervezése, sem ezek megfelelő implementálása. Az Innova kutatás keretei között lebonyolított adatfelvételek és ezek elemzése igazolta, hogy az oktatási innovációs aktivitás és viselkedés mérhető. A technológia, ezen belül a digitális technológia alkalmazására épülő oktatási innovációs folyamatok mérése mindazonáltal több okból sajátos kihívásokkal jár. Első helyen vissza kell utalnunk arra, hogy itt két, egymáshoz kapcsoló innovációs rendszer folyamatainak a méréséről kell beszélnünk, amelyekben teljesen más szereplők viselkedéséről kell adatot gyűjteni. Érdemes említeni azt is, hogy az oktatástechnológia területén az innovációs folyamatok burjánzásával kell számolnunk, így, amennyiben a keletkező új technológia-alkalmazások megjelenését és terjedését követni kívánjuk, komoly kihívás az ezeket leképezni képes adatgyűjtési eszközök létrehozása.

Az eddigieken túl érdemes kiemelni egy további általános összefüggést: ez az innovációs folyamatokkal együtt járó *kockázatokkal* és *bizonytalansággal* függ össze. Az innováció a rutinoktól való eltérést jelent: ez ismeretlen világokba való behatolással, kockázatok vállalásával és az ezeket kísérő bizonytalansággal jár együtt. Korábban utaltunk rá, hogy az innovációs folyamatok általában tanulási folyamatot is jelentenek. Erre is utal az Innova kutatásban használt *innovációs háromszög* fogalom, amely a később tárgyalandó *cselekvésrendszer elmélet* egyszerűsített változata. Ebben a három pólust (1) maga a feladat vagy manipulálandó objektum, (2) a problémamegoldást kísérő kognitív folyamatok és (3) az egyének közötti ezzel kapcsolatos interakciók alkotják. Az e térben zajló kollektív tanulás jellegzetesen kreatív vagy expanzív tanulást jelent (Engeström, 2001).

A mikro-szintű innovációs folyamatok dinamikájának megértését segíti az a modell is, amely arra a dilemmára vet fényt, mellyel a cselekvő ágensek (egyének, csoportok vagy szervezetek) akkor szembesülnek, amikor azt kell eldönteniük, a tevékenységüket a megszokott eljárások vagy rutinok keretein belül vagy ezekből kilépve újítsák meg. A szervezet-elméleti és innovációs folyamatokkal foglalkozó irodalom ezt a már meglévő erőforrások jobb kiaknázására (*exploitation*) vagy új erőforrások feltárására (*exploration*) történő fordításának dilemmájaként írja le (March, 1991), általában a kettő kombinációját jelentő „kétkezesség” előnyeit hangsúlyozva. A kettő közötti legfontosabb eltérés, hogy a felfedezés és az új irányok keresése, azaz a megszokott útról való letérés rövidtávon nagyobb kockázatokkal jár, ugyanakkor hosszú távon ennek elmulasztása jelenthet nagyobb kockázatot. Az oktatástechnológiai innovációs folyamatokat tekintve is szükséges azoknak a bonyolult döntéseknek elemzése, melyeket pedagógusok, iskolák vagy éppen oktatási hatóságok hoznak meg akkor, amikor aközött választanak, hogy fenntartsák-e a megszokott gyakorlatot vagy eltérjenek attól, mérlegelve ezek rövid és hosszú távú előnyeit és kockázatait.

Szükséges hangsúlyozni, hogy az innovatív viselkedés és az ehhez szükséges képességek átfedésben vannak a *kreativitással* és a *vállalkozói képességgel* vagy hajlandósággal (Windrum, 2008; Diefenbach, 2011; Anderson et al., 2014; Chand, 2014). Ehhez hozzá kell tenni: a vállalkozás fogalma használható nemcsak általában a közsférában, hanem a közintézményként



működő iskolák és pedagógusok vonatkozásában is (Berry, 2013).<sup>9</sup> Ezt különösen fontos kiemelni az oktatástechnológiai innovációs folyamatok esetében, ahol az innováció gyakran pedagógusok, technológiai szakemberek és üzleti vállalkozók együttműködésében valósul meg.

A digitális technológia alkalmazására épülő innovációs folyamatok esetében különösen fontos figyelni a bizonytalanság és a kockázatok egy sajátos típusára: azokra a fenyegetésekre, melyek az adatbiztonsággal és a privát szféra védelmével függenek össze. Sajátos innovációs kockázatot jelent, hogy az ilyen innovációs folyamatok gyakran – például az adaptív individualizált tanulási rendszerek esetében – a személyes viselkedésről gyűjtött adatok keletkezésével járnak együtt, továbbá hogy – a mesterséges intelligencia alkalmazásával járó támogató, értékelési vagy döntéshozatali rendszerek esetében – emberektől gépek veheti át a dolgok vezérlését. Azaz itt nem egyszerűen a megszokott rutinoktól való eltérés jár kockázattal, hanem az algoritmus-vezérelt intelligens alkalmazásoknak a pedagógiai folyamatokba történő belépése is.

### 3.2 *Az oktatástechnológia és az oktatástechnológiai innováció szerepe a tanulás eredményességének javításában*

Korábban utaltunk arra, hogy az oktatástechnológia alkalmazására épülő innovációs folyamatokat kifejezetten az oktatás eredményességének javítása perspektívájából elemezzük. Azért tarjuk fontosnak a technológiai alapú oktatási innovációk stimulálását, mert azt feltételezzük, ezek eredményesebbé tudják tenni a tanulást. Ebben az alfejezetben döntően az oktatási rendszerben, az iskolákban és az osztálytermekben zajló innovációs folyamatokról lesz szó. Azokról, amelyek esetében maga a technológia (pl. interneten keresztül elérhető digitális tanulási források, mobileszközök és ezeken futó szoftverek, a kollaborációt támogató kommunikációs platformok) adott, és az innováció lényege ezeknek a tanítási tevékenységbe történő integrálása. Az oktatástechnológiának azokkal az innovációs folyamataival, melyek döntően a piaci alapon működő vállalati szférában zajlanak, részben a következő (3.), részben az elméleti kereteket bemutató rész utolsó (6.) alfejezetében lesz szó.

#### 3.2.1 *Az oktatási ágazatban zajló innovációs folyamatok sajátosságai*

Az előző alfejezetben röviden foglalkoztunk a technológia és az innováció definíciós kérdéseivel. Itt ezt meg kell tennünk az oktatással kapcsolatban, azaz tisztáznunk kell, hogy amikor oktatástechnológiai innovációs folyamatokról beszélünk, milyen értelemben használjuk az oktatás szót. Az eredeti NOIR stratégiában megfogalmazottaknak megfelelően itt is meg kell erősíteni: az oktatás fogalmába nemcsak a tanulás formális, hanem annak nem-formális és informális módjait is beleértjük. Ennek kifejezetten az oktatástechnológiai innovációs folyamatok szempontjából azért is van jelentősége, mert nagyobb a valószínűsége az olyan innovációk sikerének és elterjedésének, amelyek a tanulás mindhárom színterén alkalmazhatók. Ennek legalább két vonatkozását érdemes itt kiemelni. Az egyik az, hogy azok a vállalkozások, amelyek olyan oktatási alkalmazást fejlesztenek ki, melyet nemcsak a formális rendszer iskoláiban lehet alkalmazni, hanem például vállalati képzésekben vagy akár digitális játék formájában is lehet árusítani, versenyelőnyre tehetnek szert azokkal szemben, amelyek csak az egyik piacot célozzák meg. Ez visszahat az innovációs folyamat egészére: például abba az irányba tolja a fejlesztőket, hogy generikus, azaz bárhol és bárki által használható oktatási technológiát hozzanak létre. A másik az, hogy nagyobb esélye van az oktatástechnológiai innovációk befogadásának a formális iskolarendszerben akkor, ha azokat a nem-formális vagy informális tanulásban is használják.

---

<sup>9</sup> Ezt fejezik ki az olyan fogalmak, mint a „*public sector entrepreneurship*”, az „*edupreneur*” vagy a „*teacherpreneur*”.

A fentiekhez hozzátehető: a nem-formális és informális tanulás világában sokkal bátrabb innovációs kísérletezésre van lehetőség, mint az állami szabályozással megkötött formális iskolai világban, így megtörténhet, hogy az előbbiben kipróbált megoldásokat visznek be a formális rendszerbe. Mint mindennek, amit ebben az elméleti fejezetben írunk, ennek is közvetlen implikációi vannak a DigiNOIR stratégia-javaslat számára: így például a technológiai oktatási innovációs folyamatok stimulálása számára kifejezetten kedvező, ha olyan beavatkozások történnek, amelyek összekötik a formális tanulás világát a nem-formális és informális tanulás világával. Mivel a digitális technológia (így az interneten keresztül elérhető nyitott tanulási források vagy a mobil eszközök) alkalmazása természeténél fogva kedvez a formális és informális tanulás közötti határvonalak elmosódásának, öngerjesztő folyamatok is kialakulhatnak. Ilyen folyamat az, amikor a digitális technológiára épülő innováció erősíti az informális tanulás szerepét, és utóbbi pedig tágabb teret nyit a digitális technológia bárhol történő alkalmazásának.

Tekintettel az alkalmazások kontextusának végtelen változatosságára és az eredményesség sokféle legitím értelmezése, reménytelen vállalkozás lenne közvetlen kapcsolatot kimutatni a digitális technológia alkalmazására épülő innovációk és az oktatás eredményessége között. John Hattie híres elemzése, amely több, mint nyolcszáz meta-analízis meta-analízisére épül, legalább 110 olyan eredeti meta-analízis tekintett át, amelyek a technológia, ezen belül döntően a digitális technológia alkalmazásának (így a komputer által támogatott tanításnak, a web alapú tanításnak, az audio-vizuális technikák és az interaktív video technika használatának valamint a programozott tanulásnak) a tanulói eredményességére gyakorolt hatását vizsgálták. Ezek alapján fogalmazta meg, hogy „akárcsak a legtöbb strukturális innováció az oktatásban, a komputer is növelheti a tanulás valószínűségét, de nincs szükségszerű kapcsolat a komputer használata és a tanulási eredmények között” (Hattie, 2009; 221). A digitális technológiára épülő innovációk akkor javítják az oktatás eredményességét, ha ezt a technológiát okosan használják, és mint minden technológiát, ezt is lehet nem okosan használni.

A digitális technológia integrálása az oktatásba különböző funkciók mentén történhet. Ennek megfelelően is lehetséges megkülönböztetni az oktatástechnológia alkalmazására épülő innovációk különböző típusait. Az oktatás-technológiai innovációk, mint láttuk, különböző módokon tipizálhatók: a tanulást támogató innovációkat azért érdemes a tanulás különböző formái szerint osztályozni (lásd „*A tanulás támogató oktatástechnológiai innovációk típusai*” című *keretes írást*), mert leginkább ez támogathatja a technológiának és a pedagógiának azt az integrációját, melynek célja a tanulást eredményességének javítása.

### **A tanulás támogató oktatástechnológiai innovációk típusai**

Ahhoz, hogy tipizálni tudjuk a tanulást támogató oktatástechnológiai innovációkat, szükséges magának a tanulásnak az értelmezése és a tanulás különböző formáinak tipizálása. Erre alkalmas lehet Trestini (2018) tipológiája, melyben a tanulás háromféle formája jelenik meg. Ezekhez az oktatástechnológiai, ezen belül digitális oktatástechnológiai eszközök és ezek felhasználásának három különböző típusa kapcsolható. A különböző típusok megkülönböztetése segíti a technológia alkalmazására épülő tanulási innovációk dinamikájának megértését és azoknak a szakpolitikai eszközöknek a tervezését, melyekkel az innovációs folyamatok stimulálhatók.

A tanulás háromféle típusa három eltérő tanuláselméletre támaszkodik: ezek kiegészítik egymást. A technológiai alkalmazásának és a technológiai innovációs folyamatoknak a perspektívájában nem szükséges és nem is kívánatos ezek összevonása vagy összemosása.

Az első forma a „tudásátadás” metaforájával írható le. Itt a technológia az „átadott” tartalom hordozója és közvetítője: leginkább ennek a formának a leírására alkalmas az oktatási média kifejezés. E területen az innovációk elsősorban a „tudáshordozók” és ezek használatának innovációját jelentik. Ilyenek például az internetre nyitott, hipertext hivatkozásokat tartalmazó digitális tankönyvek, és ilyenek voltak az oktatástechnológia történetének korai szakaszában a rádió, a filmek, a televízió vagy az írásvetítők alkalmazása.

A második forma részben a behaviorista tanuláselméletre támaszkodik, ahol a hangsúly a viselkedés *viszajelzésekkel* történő befolyásolásán van. Ebben a formában a fókusz az ember-gép interakcióra irányul, és kiemelt figyelmet kap a tanítás egyéniesítése. Az ennek megfelelő újabb technológiai innovációk körébe tartoznak az adaptív tanulási rendszerek és ezek alkalmazása, vagy a mesterséges intelligencia felhasználása e rendszerekben.

A harmadik forma a tanulás egyéni és társas *konstrukcióként* történő értelmezésére épül. Itt a technológiai innovációk olyan (virtuális) tanulási környezetek megteremtését teszik lehetővé, melyek az egyént támogatják a tanulásához, azaz a tudáskonstrukcióhoz és képességépítéshez szükséges tapasztalásban. Az ehhez köthető technológiai innovációk sokasága közül említhetjük például a szimulációs játékokat, a kiterjesztett valóságot, az interaktív táblák és mobileszközök összekapcsolására épülő „okos tantermeket” vagy a kollaboratív tanulást támogató hálózati megoldásokat.

A tanulás itt bemutatott három értelmezése és az ezeket támogató technológiai megoldások kiegészítik és erősítik egymást. Mindhárom területen zajlanak innovációs folyamatok, amelyek egymással összekapcsolódnak: egy-egy innováció egyszerre többféle funkciót is betölthet.

Innovációs perspektívából az oktatásban alapvető megkülönböztetni a *top-down* és a *bottom-up* logikát követő innovációs folyamatokat. Az előbbi esetében a technológia alkalmazására épülő új megoldások az iskolák és pedagógusok megszokott tevékenységének külső nyomásra történő módosulásáról van szó, az utóbbi esetében a tevékenység módosulását az azt végzők külső nyomástól függetlenül, maguk kezdeményezik. Az előbbire példa a digitális eszközök alkalmazását szorgalmazó kurrikulum-reformok, az utóbbira azok az innovációk, melyeket maguk az iskolák vagy pedagógusok kezdeményeznek saját gyakorlatukban azért, hogy a munkájukat eredményesebbé tegyék. E két innovációs folyamat rendkívül eltérő dinamikát követ. Itt is fontos persze megjegyezni, a két forma nem válik szét élesen, és a legtöbb esetben ezeknek valamilyen kombinációját lehet megfigyelni.

Közös a két innovációs folyamatban az, hogy mindkét esetben megváltozik az egyéneknek és közösségeknek az a *cselekvés-rendszer*, amelyet tanításnak nevezünk. Innovációs perspektívában érdemes alkalmazni a cselekvés-rendszereknek azt az elméletét, amelyet általában Yrjö Engeström finn kutatóhoz szoktak kötni (Engeström, 1999). Ez azokat a mikro szintű rendszereket tekinti elemzési egységnek, melyekben egyének és közösségek valamilyen objektumon adott eszközök alkalmazásával dolgoznak. Az olyan új eszközök megjelenése, mint amilyeneket a digitális technológia biztosít, megbonthatják e cselekvésrendszerek egyensúlyát. Ez történhet azért is, mert a cselekvésrendszerben lévő egyének és közösségek olyan problémákba ütköznek, amelyek megoldása új eszközöket igényel, de azért is, mert az új eszközök megjelenése korábban nem ismert új megoldások alkalmazását teszi lehetővé a számukra. A digitális technológia integrálódása a tanítási folyamatba – vagy éppen ennek az integrálódásnak az elmaradása – jól értelmezhető az Engeström féle cselekvés-rendszer elmélet segítségével (Karasavvidis - Kollias, 2017). Mind a top-down, mind a bottom-up innovációs

folyamatok esetében ez történik, de amíg az előbbieken az ezt kiváltó impulzus kívülről érkezik, az utóbbiakban ez külső impulzus nélkül is kialakulhat.

A technológia, ezen belül a digitális technológia alkalmazására épülő oktatási innovációs folyamatok megértése és ezek befolyásolása nélkülözhetetlenné teszi e folyamatok résztvevőinek vagy kulcsszereplőinek azonosítását. Korábban láttuk, hogy az innovációs folyamatokat elemezni kell az ágensek perspektívájából is, többek között azért, mert a stratégiai beavatkozások egyik legfontosabb eszköze ezek viselkedésének befolyásolása. Utaltunk arra is, hogy a két egymáshoz kapcsolódó oktatástechnológiai innovációs rendszerben eltérő ágensek vannak, és arra is, hogy az innovációs folyamatok szempontjából meghatározó fontosságú határátlépések eltérő világokhoz tartozó ágensek találkozásával és a közöttük kialakuló interakciókkal jár. A hármas spirál és a tudásháromszög modellekkel összefüggésben is hangsúlyoztuk, hogy az egyes pólusok mögött konkrét ágensek vannak, és e modellek dinamikája ezek interakciójára épül.

### 3.2.2 Az oktatási innovációs folyamatok szereplői

Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok ágensei közül kiemelt figyelmet érdemelnek egyfelől azok a szereplők, akik az általános célú technológiákat speciális ágazati vagy iparági alkalmazásokká alakítják (pl. informatikai cégeknél dolgozó szoftverfejlesztők), másfelől azok, akik ezeket – a számukra generikusként megjelenő – oktatási technológiákat a konkrét iskolai gyakorlatban alkalmazzák (pl. iskolákban tanító pedagógusok). A szereplők e két csoportja eltérő világokban él, eltérő érdekeltségek vagy motivációk és eltérő képességek jellemzik őket.

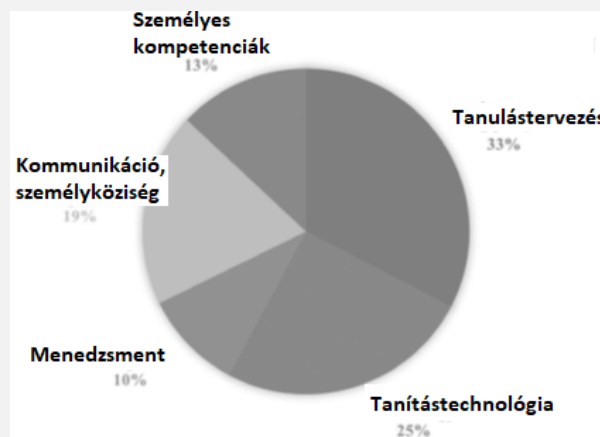
Innovációs perspektívában a legfontosabb kérdések egyike, léteznek-e olyan terek vagy platformok, ahol ezek a szereplők találkozhatnak és kommunikálhatnak egymással, illetve e tereken vagy platformokon belül milyen interakciók alakulnak ki közöttük. E tekintetben meghatározó szerepe van azoknak az ágenseknek, akik mind a két világban otthonosan képesek mozogni és közvetíteni tudnak közöttük. Ilyenek például azok a tanulótervezéssel foglalkozó oktatástechnológiai és pedagógiai szakemberek, akiket az angol nyelvű terminológiában leggyakrabban az *instructional designer* kifejezéssel jelölnek (lásd a „*Tanulótervezők*” című *keretes írást*). Hasonlóan fontos szerepet töltenek be az olyan intézmények, amelyeket a kormányok az oktatástechnológiai fejlesztési folyamatok támogatására hoznak létre (ezekről a közvetítő szereplőkről és intézményekről részletesebben is szó lesz „*A technológia alkalmazására épülő pedagógiai/tanulásszervezési innovációs folyamatok*” című alfejezetben).

#### **Tanulótervezők**

„A tanulótervezők (*learning designer*) vagy tanítástervezők (*instructional designer*) olyan szakemberek, akik képesek olyan tanulási környezeteket megtervezni és kivitelezni, melyek biztosítani tudják az eredményes tanítást és tanulást. A két fogalom átfedi egymást, de használói között vita van arról, melyik fedi le jobban azt, amit e szakemberek végeznek (Clark 2004).

Az országok jelentős részében egyetemi szinten képzik e szakembereket, és a munkaerőpiacon jelentős kereslet van irántuk. A kereslet nagy része a vállalati humán erőforrás-menedzsment területén és a felsőoktatásban jelentkezik, de egyre több ilyen végzettséggel rendelkező szakembert foglalkoztatnak a közoktatásban is, illetve a tanulásiparnak abban a szektorában, amely a közoktatás számára fejleszt és értékesít oktatási és oktatástechnológiai termékeket és szolgáltatásokat.

A tanulótervezők olyan sajátos kompetencia-együttessel rendelkeznek, melyben egyaránt megtalálhatók technológiai és pedagógiai jellegű képességek, de emellett olyanok is, amelyek adott szervezeti kontextusban a tanulási környezetek kialakításához és menedzseléséhez szükségesek, így például a projektmenedzsment vagy innovációmenedzsment képességek. Egy álláshirdetések és gyakorló szakemberekkel készült interjúk feldolgozására épülő elemzés (Klein – Kelly, 2018) 25 olyan kompetenciát azonosított, melyekkel a tanulótervezők rendelkezhetnek. Ezeket öt kompetencia-csoportba sorolták. Az alábbi ábra azt mutatja, hogyan oszlanak el a kompetenciák az egyes kompetencia-területek között.



Ahogy az ábrából is látható, bár a tanulótervezőknek magas szintű pedagógiai és technológiai (hagyományos mérnöki) tudással és képességekkel kell rendelkezniük, jelentős az aránya az általános kommunikációs, személyes és menedzsment tudásnak és képességeknek is.”

Forrás: Halász (2019b)

A technológia pedagógiai alkalmazásának vagy a technológia pedagógiai folyamatokba történő integrálásának a pedagógusok mellett kulcsszereplői lehetnek a tanulók. Mint utaltunk rá, a technológia elvileg bármilyen tanulószervezési mód támogatására felhasználható, így támogathatja a tudásátadás metaforájával leírt klasszikus tanulási formákat is, de az alkalmazása leggyakrabban a tanulást egyéni és társas konstrukcióként értelmező megközelítéssel jár együtt. Az információs és kommunikációs technológiák alkalmazására épülő tanulószervezés esetében több vonatkozásban is látványosan felértékelődhet a tanulók szerepe. Sok olyan alkalmazás létezik, melyekbe beépül a tanulók közötti horizontális kommunikáció, a társak egymástól történő tanulása. Az IKT eszközök alkalmazásában a digitális környezetben szocializálódott tanulók gyakran fejlettebb tudással és képességekkel rendelkeznek, mint a pedagógusok, ami a tanuló-pedagógus interakcióban felértékeli a tanulók szerepét. A technológia segítségével kitágul a lehetősége annak, hogy a tanulók pedagógus nélkül is tanuljanak, erősítve azt a gondolkodást, melyben a tanulás önszerveződő rendszerként jelenik meg (Mitra et al., 2005).

A tanulók partneri szerepbe kerülhetnek emellett a technológia alkalmazására épülő pedagógiai megoldások tervezésében és kikísérletezésében is. E tekintetben érdemes megemlíteni, hogy a Promethean World nevű globális oktatástechnológiai vállalat évente megjelenő jelentésének 2018-as kiadása szerint a brit és ír pedagógusok 46%-a gondolta úgy, hogy ugyanannyira vagy kevesebbé ért az oktatástechnológiához, mint a tanulói (Promethean, 2018). Az általunk készített esettanulmányok egyike (Halász, 2019b) jól illusztrálja, miképpen kerülhetnek a tanulók partneri szerepbe olyan iskolákban, amelyek maguk oktatástechnológiai innovációs

tevékenységet folytatnak. Egy másik esettanulmány (Halász, 2019a) azt illusztrálja, hogy az oktatástechnológiai ipar innovatív vállalkozásai tudatosan törekszenek nemcsak a pedagógusok, hanem a tanulók bevonásába is akkor, amikor új termékeket fejlesztenek ki.

A tanulók bevonásának és a digitális technológia alkalmazásának kombinálása sajátos innovációs térként jelenik meg abban a modellben, amelyet az angol oktatási innovációs szakpolitika egyik meghatározó szereplője Valerie Hannon és munkatársai a kétezres évek elején mutattak be. E modell két, az ágens perspektívából releváns szereplőt különböztet meg: az egyiket az oktatási szolgáltatások *megszokott* szereplői alkotják (ilyenek a formális oktatási rendszer iskolái), a másikat az *új belépők* (ilyenek lehetnek pl. az oktatási ipar szereplői). E szereplők innovációs folyamatokat generálhatnak a *formális* tanulás rendszerén belül, de azon kívül is, az *informális* tanulás világában, vagy másképp fogalmazva az általuk generált innovációk kivihetik a tanulást a formális térből az informális térbe. Az előbbit Hannon és munkatársai, abban az esetben, ha ezt a megszokott szereplők kezdeményezik, a jobbítás (*improvement*), az utóbbit, amennyiben új belépők kezdeményezik, az újraalkotás (*reinvention*) fogalmakkal jelölik. Akkor, amikor a megszokott szereplők az informális tanulás terébe lépnek át vagy oda viszik ki a tanulást, a modell megalkotó kiegészítésről (*supplementing*) beszélnek, ha ezt az új belépők teszik, *új paradigmáról* (Hannon et al., 2011). E modellben jól értelmezhető az, amit korábban arról az öngerjesztő folyamatról mondtunk, melyben a digitális technológiára épülő innováció erősíti az informális tanulás szerepét, az utóbbi kitágítja a digitális technológia alkalmazásának a lehetőségét.

Mindez nem független a tanulók bevonásától, vagy – ahogy erre az említett modell megalkotói tekintenek – attól, hogy a tanulók milyen szintű ellenőrzésre tesztnek szert a tanulás felett. Abban a kétdimenziós modellben, amely kirajzolódik előttünk, két újabb dimenzióként jelenik meg a digitális technológia alkalmazása és a tanulók szerepének erősödése, így a modell négydimenzióssá válik (lásd 2. Ábra). Az eredeti kétdimenziós modell mind a négy terében megtörténhet, hogy megjelenik, vagy nem jelenik meg a digitális technológia alkalmazása és a tanulók szerepének az erősödése, akár külön, akár együtt. Az itt kibontakozó innovációs dinamika, különösen, ha e kettő kombinálódik, kedvez annak is, hogy a tanulás átcsússzon az informális térbe, és annak is, hogy új belépők jelenjenek meg, és ezek együtt kedveznek annak, hogy a tanulás megszervezésének új paradigmái alakuljanak ki. Olyanok, mint amilyenekre példa lehet az Európai Unió oktatási miniszterei által működtetett *European Schoolnet* keretei között létrehozott „Jövő Tanterme Laboratórium” (*Future Classroom Lab*),<sup>10</sup> amely kevésbé hasonlít a létező iskolákhoz. Ez utóbbi arra is ráirányítja a figyelmet, hogy a technológia alapú oktatási innovációk világának részét alkotják azok az innovációk is, melyek a fizikai terek architektúráját érintik.

## 2. Ábra

*Az oktatási innovációk keletkezésének négydimenziós modellje*

---

<sup>10</sup> Lásd itt: <http://fcl.eun.org/about>

	Formális tanulás	Digitális technológiák	Informális tanulás
Meglévő szereplők	Jobbítás		Kiegészítés
Tanulói ellenőrzés			
Új belépők	Újraalkotás		Új paradigma

Forrás: Hannon et al. (2011) alapján

Hannon és munkatársai modelljének fontos eleme az oktatási innovációs folyamatok ökoszisztémaként történő értelmezése. E témával foglalkozó amerikai kutatók meghatározása szerint az oktatástechnológiai ökoszisztéma fogalma olyan „kulcsszereplők közös erőfeszítésére utal, akik a tanulás és tanítás jobbítása érdekében új termékeket és szolgáltatásokat fejlesztenek, átvesznek és implementálnak. Azok az egyének és szervezetek – a tanulók, a gyakorlati szakemberek, a vállalkozók, befektetők és kutatók – akik e közös erőfeszítésben részt vesznek, különböző képességekkel és prioritásokkal rendelkeznek, és a szerepük gyakran fluid” (Kurshan, 2015). Talán érdemes külön kiemelni: az idézett meghatározásban felsorolt szereplők sorában a tanulók jelennek meg első helyen.

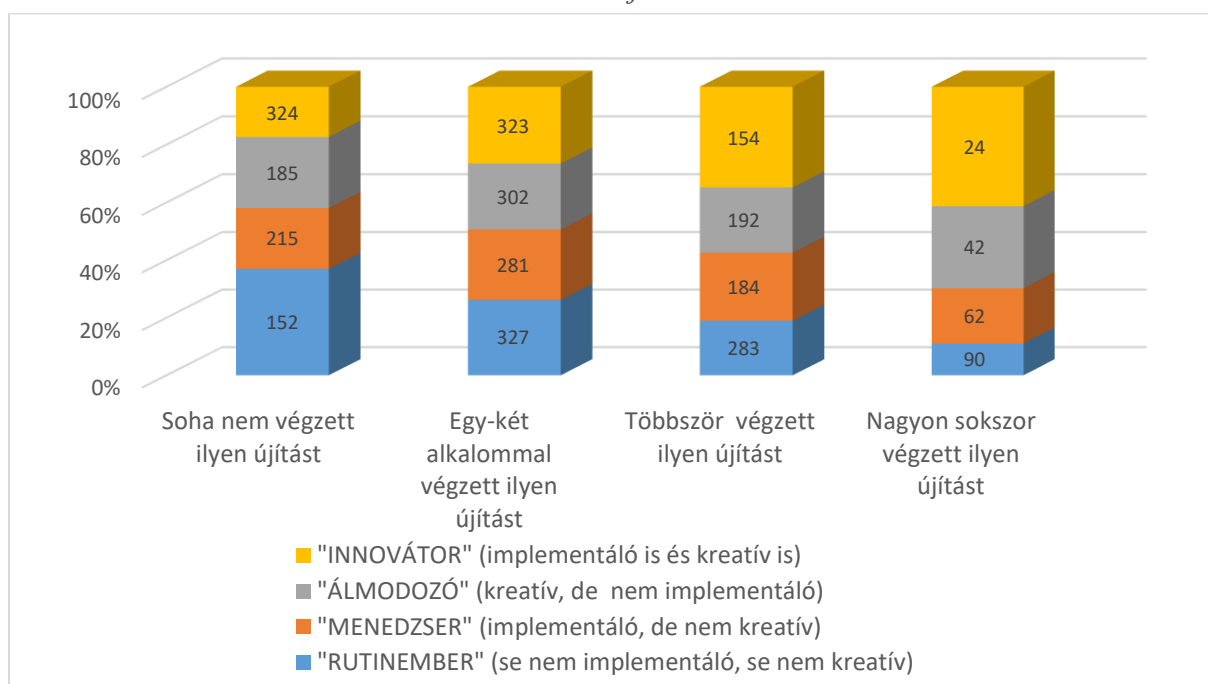
Valószínűleg nem túlzás kijelenteni: az oktatástechnológiai innovációs folyamatok ökoszisztémaként történő értelmezése nélkül nem lehet eredményes oktatási innovációs szakpolitikát folytatni. Ez különösen igaz akkor, ha e szakpolitikának éppen a technológia alkalmazására épülő innovációs folyamatok támogatása áll a fókuszában. Az oktatástechnológiai vállalkozások és a felhasználók – tanulók, pedagógusok és a technológia megvásárlásáról döntő iskolafenntartók – közötti együttműködés dinamikáját egyszerre jellemzik a szokatlan határvonalak, a korlátok, a kockázatok és a hidak építésére irányuló törekvések (Hughes, 2019). Az oktatási innovációs szakpolitika egyik legfontosabb feladata lehet ennek a dinamikának alakítása, ami értelemszerűen feltételezi annak megértését, milyen szereplők vesznek részt ebben, és milyen módon hatnak rá.

Az oktatástechnológiai innovációs folyamatokban kulcsszerepet játszó ágensek közül szükséges itt kiemelni azokat, akik (vagy amelyek) meghatározó szerepet játszanak az új megoldások *kitalálásában*. Ilyeneket lehetséges azonosítani mind a két itt elemzett oktatástechnológiai innovációs rendszerben. Ami az oktatástechnológiai ipart illeti, érdemes kiemelni azokat az új oktatástechnológiai *startup*-okat és a támogatásukra szerveződött intézményeket, melyekkel részletesebben „Az oktatástechnológiai ipar” című fejezetben foglalkozunk. Az iskolák világát tekintve elsősorban azokat a technológiai megoldásokat alkalmazó innovatív pedagógusokat kell említeni, akik a mindennapi munkájuk során találhatnak

ki a munkavégzésüket eredményesebbé tevő új megoldásokat. Ehhez érdemes hozzátenni: azokat a pedagógusokat, akiket innovatívnak szoktunk tekinteni különböző csoportokba lehet sorolni. Az Innova kutatásban alkalmazott vizsgálati eszköz például lehetővé teszi kreatív (új dolgokat kitaláló) és az implementáló (a kitalált dolgokat ténylegesen megvalósító) viselkedés megkülönböztetését, aminek alapján az egyéneket négy különböző csoportba lehet sorolni. A 3. Ábra azt mutatja, hogy a négy típusba sorolható pedagógusok aránya hogyan oszlik meg azon csoportokon belül, melyek különböző gyakorisággal végeztek olyan újítást, amely a technológiai eszközök oktatásban való alkalmazását érintette. Ez a tipológia lehetővé teszi azoknak a beazonosítását, akik nemcsak kitalálni tudnak új dolgokat, de azokat meg is tudják valósítani: ezekre alkalmazhatjuk az innovátor jelzőt.

3. Ábra

A különböző innovációs viselkedéstípusokba tartozó pedagógusok aránya azok körében, akik különböző gyakorisággal végeztek a technológiai eszközök oktatásban történő alkalmazását érintő újítást



Forrás: Innova adatbázis

Megjegyzés: A négy típusba történő besorolás az Innova kutatásban alkalmazott „Innovatív munkahelyi viselkedés” kérdéssorra adott válaszok faktorelemzése alapján történt. Az ábra csak a közoktatásban dolgozó pedagógusok adatait mutatja. Az oszlopokon belül olvasható számok az elemszámot mutatják (a teljes minta N = 3140 fő).

Azokat, akik az új megoldásokat kitalálják, megvalósítják és eredményesen terjesztik, az innovációs irodalom gyakran „változás-ágensnek” (*change agent*) nevezi. Az oktatási innovációs gondolkodásban meghatározó szerepe van a változás-ágenseknek: ahhoz, hogy egy új technológiai megoldás a közoktatásban el tudjon terjedni, szükség van ilyen szereplőkre. Az innovációs stratégiák egyik fontos eszköze az ilyen változás-ágensek azonosítása, helyzetbe hozása, ilyenek keletkezésének a támogatása és ilyenek „beküldése” az oktatási innovációs ökoszisztémákba.

### 3.2.3 Az oktatási innovációk terjedése

Mint korábban láttuk, az innovációs folyamatok elemzésének egyik perspektívája a terjedése, amely éppúgy, mint a keletkezése, az innováció folyamat jellegét emeli ki. Más technológiai innovációkhoz hasonlóan a technológia alkalmazására épülő oktatási innovációk is fokozatosan



terjednek. Ennek egyik legfontosabb oka, hogy a technológia alkalmazása olyan egyéni és szervezeti képességeket igényel, melyek már meglévő szervezeti és egyéni képességekre tudnak ráépülni (ezekről részletesebben „Az oktatástechnológiai innováció humán és szervezeti feltételei” című alfejezetben lesz szó).

E képességek értelemszerűen egyenetlen módon oszlanak meg az oktatási rendszerben, azaz bizonyos szervezetek és bizonyos egyének jóval fejlettebb képességekkel rendelkeznek, mint mások. Innovációs szempontból előnyös helyzet alakulhat ki azokban az oktatási rendszerekben, ahol alkalmaznak olyan mérőeszközöket, mint amilyenek például a *DigComp* és *DigCompOrg* kompetencia-keretrendszerekre épülnek.<sup>11</sup> Mivel az ilyen keretrendszerek és a rájuk épülő mérőeszközök általában „fejlettségi szinteket” határoznak meg és képesek mind a szervezeteket, mind az egyéneket (pedagógusokat) ilyen szintekhez hozzákapcsolni, képet adhatnak részben arról, milyen e képességek megoszlása egy-egy oktatási rendszerben, részben arról, hogy egy-egy konkrét szervezet vagy egyén esetében milyen fejlesztési beavatkozástól várható hatás, illetve mekkora esély van az oktatástechnológiai innovációk sikeres adaptálására és a gyakorlatba történő tartós beépülésére.

Innovációelméleti perspektívából természetesnek tekintjük, hogy az oktatástechnológiai innovációk fokozatosan és lassan terjednek az oktatási rendszerekben. E perspektívából nemcsak értelmetlen, de káros is lehet minden olyan beavatkozás, amely a mindenkitől egyidejű és egységes viselkedést kívánó jogi szabályozásra épül, figyelmen kívül hagyva a szervezetek és egyének eltérő adaptációs képességét. A jogi szabályozásnak elsősorban abban lehet szerepe, hogy olyan *környezet* hozzon létre, amely kedvez a terjedésnek, így például annak gyorsulását idézheti elő, de magát az időben szükségképpen elnyúló terjedést nem lehet jogi lépésekkel kiváltani.

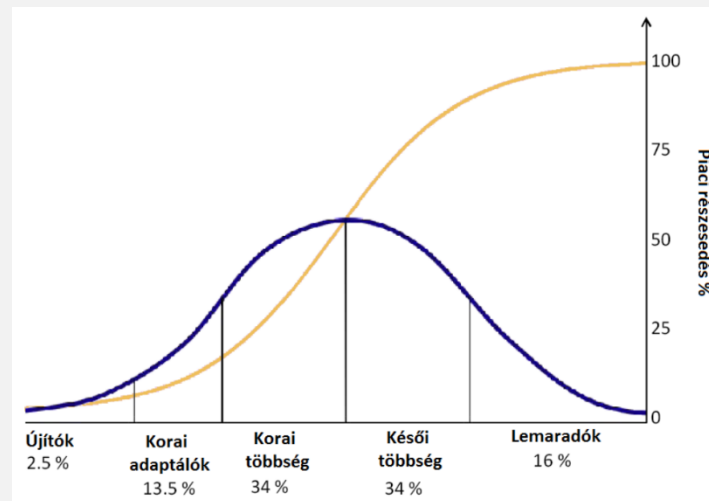
Az innovációk terjedésének klasszikusnak tekinthető modellje (lásd „Az innovációk terjedése” című *keretes írást*) természetesen az oktatástechnológiai innovációs folyamatokra is alkalmazható (lásd pl. Dooley, 1999). Talán annyit érdemes itt ehhez hozzátenni, hogy a terjedési folyamatot az oktatás esetében még nagyobb komplexitás jellemzi, mint ami Rogers klasszikus diffúziós elméletében megjelenik. Itt nem egyszerűen arról van szó, hogy egyének, csoportok és szervezetek átvesznek egy innovációt, hanem arról, hogy az átvevő szervezeteken (iskolákon) belül zajlanak le komplex innovációs folyamatok, és ezek keretei között valósul meg a kívülről érkező innováció adaptálása. Ennek részét alkotja az adott szervezet sajátos kontextusának megfelelő adaptálás, melynek során az átvett (kívülről érkező) innováció a szervezeten belül keletkező vagy egyéb kívülről érkező innovációkkal keveredik, és ez sajátos eredeti konfigurációk kialakulását eredményezi.

### **Az innovációk terjedése**

Az innováció-elméletben klasszikusnak számít és általánosan alkalmazott Everett Rogers elmélete az innovációk terjedéséről (Rogers, 1983). Ebben meghatározó szerepet játszik az idő: a terjedés időben szükségképpen elhúzódó folyamat. A hatvanas évek elején közreadott elmélet szerint eleinte mindig csak kevesen alkalmazzák az innovációt: ők a kockázatvállalásra nyitott, vállalkozó alkatú újítók. Később követik őket a potenciális adaptálók számára mintát alkotó korai adaptálók. Időben hosszabb folyamat az óvatosan döntő korai többség megjelenése, akik megteremtik a kritikus tömeget. A késői többség már kevéssé kell, hogy kockázatot vállaljon, ők már általánossá váló gyakorlatot követnek.

<sup>11</sup> Ezekhez lásd az Európai Bizottság kapcsolódó, a DigComp (<https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp>) és a DigCompOrg (<https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomporg/framework>) keretrendszereket bemutató weblapjait.

És mindig vannak lemaradók, akik akkor sem kezdik vagy csak nagy késéssel kezdik alkalmazni az innovációt, amikor az már általánosan elterjedté vált (lásd az ábrát).



Az egyének vagy szervezetek döntését az adaptálásról több tényező alakítja. Ilyen mindenképp az, hogy ez jár-e előnnyel, mekkora előnnyel jár és milyenek a költségei. Ilyen az is, hogy az új megoldás milyen mértékben kompatibilis a már létező gyakorlattal. Fontos tényező az új megoldás bonyolultsága, érthetősége vagy alkalmazása megtanulásának a nehézsége. Jelentős szerepe van annak is, van-e mód az új megoldást annak használatba vétele előtt megfigyelni és különösen kipróbálni.

Minthogy az elterjedés alapvetően kommunikációs folyamat, a gyorsaságát meghatározzák a létező kommunikációs csatornák sajátosságai. Egymástól izolált, zárt közösségek esetén lassú, nyitott és egymással kommunikáló közösségek esetén gyorsabb. Az egymáshoz hasonló tagokból álló közösségekben gyorsabb, heterogén, egymástól távoli kultúrával rendelkező csoportok esetén lassabb lehet a terjedés.

Noha a legtöbb elemzés fókuszában elsősorban a tanulást közvetlenül támogató, azaz a tanórák és a tanórán kívüli foglalkozások világában megjelenő technológiai innovációk állnak, fontos hangsúlyozni, hogy a technológiai újítások az oktatás számos területét érinthetik. Érdemes ezeket számba venni annak érdekében, hogy elkerüljük az oktatástechnológiai innovációs folyamatokról való gondolkodás perspektívájának beszűkülését. Az alábbi lista azokat a legfontosabb innovációs területeket sorolja fel, amelyeken belül a technológia, ezen belül a digitális technológia alkalmazására épülő innovációs folyamatok történhetnek:

- a tanulást közvetlenül támogató, a tanórákon és a tanórán kívüli foglalkozásokon alkalmazott újítások (pl. interaktív táblák alkalmazása)
- olyan újítások, melyek digitális oktatási forrásokat teremtenek, és ezek elérhetőségét biztosítják (pl. digitális tankönyvek és bárholonnan elérhető tanulási források)
- az értékelési és mérési rendszerek eredményes működését támogató újítások (pl. digitális portfóliók)
- pedagógusok képességeinek fejlesztését és a pedagógusok tanulását támogató újítások (pl. tudásmegosztó platformok)
- olyan újítások, amelyek az oktatási rendszerek kormányzásának és az adminisztrációnak a javítását szolgálják (pl. vezetői döntéstámogató rendszerek)
- az oktatáskutatást vagy pedagógiai kutatást és fejlesztést támogató újítások (pl. a tényeken alapuló döntéshozatal támogató adatgyűjtési és elemzési rendszerek)

A technológia, ezen belül digitális technológia alkalmazására épülő innovációs folyamatok eredményes stimulálása és menedzselése nélkülözhetetlenné teszi annak a *tudásnak* folyamatos építését, amely a technológia oktatási alkalmazásáról szól. A technológia gyors fejlődése és az oktatástechnológiai ipar dinamikus növekedése szinte követetlenné teszi az itt zajló innovációs folyamatokat. Ez csak úgy lehetséges, ha kialakul a tudástermelésnek és közvetítésnek az a gazdag rendszere, melynek igen sok résztvevője van. E tudás egy része klasszikus akadémikus tudás, de jelentős hányada az akadémiai szférán kívül keletkezik.

Az oktatástechnológiai tudás menedzselését (ennek termelését, megosztását és alkalmazását) az országok jelentős hányadában olyan szakmai műhelyek támogatják, melyek működhethetnek egyetemeken, kormányzati intézményekben vagy a magán és civil szférában, így vállalatokon vagy NGO-kon belül. Egy-egy ország oktatástechnológiai potenciálját alapvetően meghatározza, milyen szervezeti és személyi erőforrások állnak az oktatástechnológiai kutatás, fejlesztés és innováció, illetve információfeldolgozás rendelkezésére. Egy 2017-ben megjelent Világbank kiadvány 11 ország (Anglia, Ausztrália, Chile, Costa Rica, Fülöp szigetek, Indonézia, Korea, Malaysia, Örményország, Thaiföld, Uruguay) olyan nemzeti oktatástechnológiai szervezetéről közöl esettanulmányokat, melyek működését és hatását modellértékűnek lehet tekinteni (Trucano - Dykes, 2017).

A releváns tudás rendkívül nagy hányada keletkezik a vállalati szférában. A nagyobb vállalatok olyan kutatóműhelyeket működtetnek, melyek személyzetének sok tagja gyakran a klasszikus egyetemi-akadémiai szférából megy át a piaci szférába. Az oktatástechnológiai piacra belépő informatikai vállalatok vagy az eleve erre a piacra specializálódott vállalkozások gyakran fejlett tudásmenedzsment rendszerekkel rendelkeznek, melyek egyik funkciója a technológia várható fejlődési trendjeinek előre jelzése. Ezek ismerete nélkülözhetetlen az oktatástechnológiai innovációs folyamatok elemzői számára, mivel a technológiai változások ezeknek az innovációs folyamatoknak a dinamikáját is átalakíthatják (erről a következő alfejezetben lesz szó).

Fontos kiemelni: az oktatástechnológiai innovációs folyamatok dinamikájának megértéséhez és eredményes menedzseléséhez szükséges tudás jelentős hányada csak angol nyelven érhető el. Ahogy a témához kapcsolódó nemzetközi kézikönyvek egyikében olvasható: „az oktatástechnológia de facto nyelve az angol” (Harris - Walling, 2014). A legtöbb oktatástechnológiai termék és szolgáltatás leírása csak angolul érhető el, az oktatástechnológiai cégek döntő része angolul kommunikál, a termékeiket angol nyelven mutatják be és értékesítik, és az angol nyelven íródott az oktatástechnológiai innovációkat elemző, bemutató, előrejelző irodalom meghatározó része. A hozzáférhető digitális oktatási alkalmazásoknak csak kis töredéke érhető el a saját nyelvünkön. Ennek egyik következménye, hogy az angol nyelvű kommunikáció képességének hiánya az oktatástechnológiai innovációs folyamatok egyik nagyon jelentős korlátját alkothatja: ez gátolhatja mind az innovációk keletkezését, mind azok terjedését. Az idézett szerzők az angol nyelv tanulásának vitán felül álló, egyértelmű, folyamatos és kiemelt támogatásával is magyarázzák Kína szerepének látványos növekedését az oktatástechnológiai innováció területén.

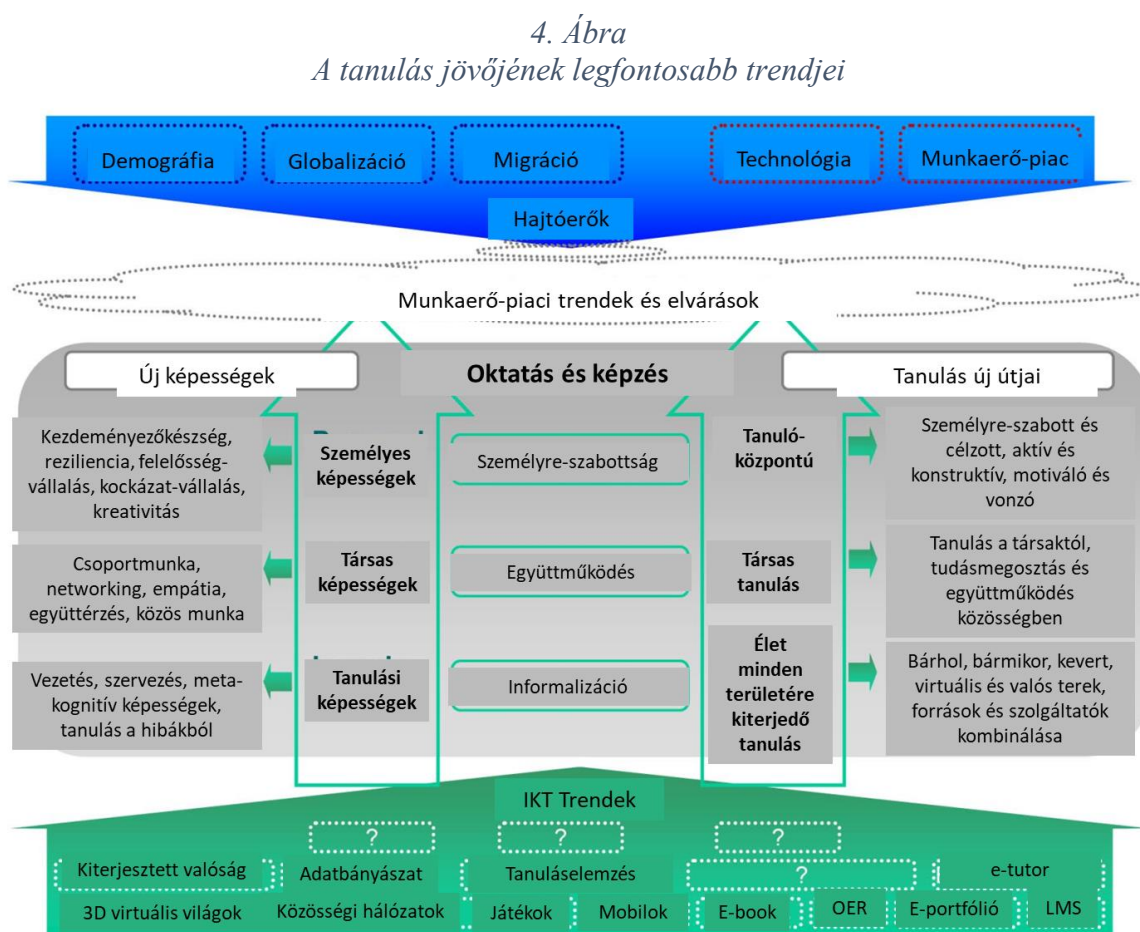
### 3.3 *Az oktatástechnológia fejlődésének globális trendjei*

Ahhoz, hogy az oktatástechnológiai innovációs rendszer folyamatainak természetét érthessük (lásd különösen „*Az oktatástechnológiai innovációs rendszer*” című alfejezetet) szükséges elemezni azokat a konkrét technológiákat, melyek ebben a technológiai innovációs rendszerben folyamatosan keletkeznek és egymással érintkezve új kombinációk kialakulásához vezetnek. Ennek érdekében e fejezetben oktatástechnológia területén megfigyelhető és a jövőben várható,

globális trendek vázlatos áttekintésére vállalkozunk. A figyelem fókuszában itt elsősorban maguk a technológiák állnak, ezek iskolai, oktatási alkalmazásával a későbbi fejezetekben lesz szó.

### 3.3.1 Az oktatástechnológia fejlődése

Az oktatástechnológia fejlődése és e fejlődés globális trendjei a tanulás értelmezésének tágabb kontextusában érthetőek meg. Ahogyan a technológiai fejlődés érinti a mindennapi életet és a munka világát is, úgy a tanulást érintő technológiai innovációs folyamatok elemzésénél is egyaránt figyelniünk kell a formális, a nem-formális tanulásra, valamint kifejezetten a munkahelyi tanulás sajátosságaira. Redecker és munkatársai (2011) komplex módon foglalták össze az oktatás területére ható technológiai innovációk legfontosabb hajtóerőit és trendjeit (lásd 4. Ábra). Ebből jól érzékelhető az oktatás, a munkaerőpiac, illetve a digitalizálódási folyamatok szoros összekapcsolódása és kölcsönös egymásra hatása.



Forrás: Redecker et al. (2011; 9)

Conrads és szerzőtársai (2017) abból a feltételezésből indulnak ki, hogy a folyamatosan változó világban, az információs társadalomban terjedő tudásintenzív munkáknak olyan humán tőkére van szükségük, amely képes fluid módon alkalmazkodni a kihívásokhoz, ehhez pedig elengedhetetlen a minőségi, élethosszig tartó tanulásra felkészítő oktatás. Márpedig erre a szerzők szerint nincsenek felkészülve sem pedagógiailag, sem infrastruktúra tekintetében az oktatási intézmények, így kulcskérdéssé válik, hogy hogyan lehet az innovatív tanulási környezetek kialakítását és fejlődését támogatni.

Ha szűkítjük a fókuszot és kifejezetten az oktatástechnológia fejlődésének trendjeire fókuszálunk, ennek fényében is láthatóvá válik a terület dinamikus fejlődése és az oktatás világára irányuló nyomása. A New Media Consortium (NMC) Horizon projektjének keretében megjelenő trendjelentések több évre visszamenően rendszeresen áttekintették az oktatás területét befolyásoló vagy érintő, rövid, közép- és hosszútávú technológiákat. A közoktatás területén 2009-2017 között jelent meg évente egy-egy jelentés, a felsőoktatás területén pedig 2004-2018 között állnak rendelkezésre dokumentumok. Egy oktatástechnológiai blog (*Hack Education Project*) szerzője minden évben kigyűjtötte az itt bemutatott címszavakban megragadható legfontosabb trendeket: érdemes ezt áttekinteni, mert ebből jól látható nemcsak az új technológiai megoldások folyamatos születése, de az is, hogyan változott ezek jelentőségének a megítélése (lásd az „*Oktatástechnológiai trendek előrejelzése*” című melléletben található táblázatot).

Az összegzésben nem csak az érdekes, hogy a legutóbbi jelentések milyen fontosabb trendeket jeleztek előre, hanem azt is érdemes megfigyelni, hogy a korábbi évek jelentéseiben „jósolt” tényezők hogyan hatottak az oktatás világára, mennyire bizonyultak valóban jelentősnek. A trendek idősoros áttekintéséből az is jól érzékelhető, hogy az oktatástechnológia területe mennyire gyorsan és dinamikusan változik. A felsorolt trendek közül azonosíthatunk néhány olyat, melyek rendszeresen visszatérnek. Ilyenek például a tanuláselemzés (*learning analytics*), a mesterséges intelligencia, az adaptivitás kérdésköre (adaptív tanulás, adaptív tanulási technológiák), a digitális közösségi alkotóműhelyek (*makerspace*), a kiterjesztett, kevert és virtuális valóság (AR, MR, VR), a hozd a saját eszközöd (BYOD), a mobiltanulás valamint a 3D nyomtatás.

A létező trendelemzések sokaságából talán még egyet érdemes idézni: Martin Weller az Open University oktatástechnológiával foglalkozó professzora egy blog-bejegyzés sorozatban saját szakmai munkái és tapasztalatai alapján tekintette át az oktatástechnológia területének adott években leginkább markánsnak vélt területeit (lásd a „*Az oktatástechnológia legmarkánsabb trendjei évenként 1993 és 2018 között*” című keretes írást). Az ilyen, több évet és hosszabb időszakot felölelő előreutató vagy múltbeli folyamatokat felidéző trendelemzésekből nemcsak az oktatástechnológia evolúciójának a képe bontakozik ki, hanem azoknak a *divatoknak* a hullámai is, melyek e folyamatokat kísérik. Ezzel kapcsolatban érdemes megjegyezni, a divathullámok általában fontos szerepet töltenek be az innovációs folyamatokban, és ez különösen erősen jellemző az oktatási ágazatra (Fazekas et al., 2017). Az oktatástechnológiai kutató idézett listájának egyik érdekessége éppen az, hogy ez nem csak a kifejezetten technológiai elemekre fókuszál, hanem az egyes években olyan uralkodó megközelítéseket vagy elméleteket is említ, melyek nagymértékben befolyásolják a technológiák orientációját és felhasználási lehetőségeit (pl. konstruktivizmus, konnektivizmus).

**Az oktatástechnológia legmarkánsabb trendjei évenként  
1993 és 2018 között**

- 1993: mesterséges intelligencia
- 1994: elektronikus hirdetőtábla rendszerek
- 1995: web
- 1996: számítógép által mediált kommunikáció
- 1997: konstruktivizmus
- 1998: wikik
- 1999: e-learning
- 2000: tanulási egységek (learning objects)

- 2001: e-learning sztenderdek
- 2002: nyílt licenszek és OER
- 2003: blogok
- 2004: virtuális tanulási környezet
- 2005: video
- 2006: web 2.0
- 2007: SecondLife
- 2008: e-portfóliók
- 2009: twitter
- 2010: konnektivizmus
- 2011: személyes tanulási környezet
- 2012: MOOC-ok
- 2013: nyílt tankönyvek
- 2014: tanulóelemzések (learning analytics)
- 2015: digitális kitűzők
- 2016: mesterséges intelligencia visszatérése
- 2017: blockchain
- 2018: kritikai megközelítések

Forrás: Martin Weller's blog on open education, digital scholarship & over-stretched metaphors<sup>12</sup>

Az oktatástechnológiai trendek alakulását jól jelzi az is, hogy a területre irányuló kutatások milyen témákkal foglalkoznak. Natividad és munkatársai (2018) két évtized (1995-2014) kapcsolódó publikációinak tartalomelemzését végezték el a különböző szempontok mentén kiválasztott legrangosabb 10 oktatástechnológiával foglalkozó folyóirat alapján. A cikkek leggyakrabban a tanulás-tanítás, a tanulói tanulás, a tanulási élmény területét járták körbe, ami jól mutatja a hangsúlynak a tanítás- és tanár-központú megközelítésekről a tanuló- és tanulás-központú megközelítésekre való áthelyeződését (lásd pl. az előző felsorolásban megjelenő konstruktivizmus és konnektivizmus területét). A listában előkelő helyet foglalnak el azok a cikkek is, amelyek a felsőoktatásban vagy a közoktatásban oktató pedagógusok képzettségével, szakmai fejlődésével foglalkoznak (lásd *1. Táblázat*).

### 1. Táblázat

*A vezető oktatástechnológiával foglalkozó folyóiratokban megjelent cikkek egyes kategóriáinak előfordulási gyakorisága*

Téma	Cikkek száma
Tanulás és tanítás	1786
Tanulók tanulása	1369
Tanulási rendszerek és eszközök	714
Tanulási élmény	585
Felsőoktatási oktatók képzése és felnőttoktatás	563
Online tanulás	520
Pedagógusok felkészítése, szakmai fejlődése	435
Tanulási környezetek	352
Távoktatás	318
Játék-alapú tanulás	308
Internet és digitális műveltség	400

<sup>12</sup> A blog kapcsolódó „25yearsedtech” című oldala: <http://blog.edtechie.net/category/25yearsedtech/page/3>

Szakmai találkozók és szervezetek	217
Mobiltanulás	225
Probléma-megoldás	266
Értékelés és visszajelzés	275
Gyerekek oktatása	261
Multimédiás tanulás	268
IKT a tanulás-tanításban	225
Tapasztalati tanulás	186
Szövegértés	310
Virtuális környezetek	246
Elmetérképek	151

Forrás: Natividad et al. (2018; 86)

Natividad és munkatársai (2018) a fenti tartalmi kategorizáláson túl az egyes kategóriák népszerűségét is vizsgálták aszerint, hogy az adott kategóriában hány cikk jelent meg a vizsgált évek során. Az elemzések alapján megállapítható, hogy a tanulás és tanítás, a tanulási rendszerek és eszközök, a pedagógusok felkészítése, szakmai fejlődése címkével jelzett területek iránt közel állandó az érdeklődés a megjelent cikkek számát tekintve. Ezzel szemben csökkenő érdeklődés mutatkozik például a felsőoktatási oktatók képzése és felnőttoktatás, a távoktatás, az internet és digitális műveltség és a tapasztalati tanulás területe iránt. Növekvő érdeklődést jeleztek az elemzések a tanulók tanulása, a tanulási élmény, az online tanulás, a játék-alapú tanulás, a mobiltanulás területei iránt.

### 3.3.2 Kiemelt figyelmet igénylő területek

A különböző elemzések a fejlődési trendekben megjelenő új technológiák közül általában kiemelnek néhány olyat, melyek külön figyelmet érdemelnek. Karnad (2014) trendelemzésében például a MOOC-ok, a hozd a saját eszközöd, a felhő-alapú szolgáltatások, a játékosítás és tanulóelemzés jelennek meg kiemelt technológiai innovációként. A frissebb elemzésekben megkülönböztetett figyelmet kap a mesterséges intelligencia vagy a virtuális és kiterjesztett valóság oktatási alkalmazása. A korábban említett technológiák között több olyan van, melyekkel az oktatástechnológiai innovációs folyamatok elemzése során külön és kiemelten szükséges foglalkozni. Olyan technológiákról van szó, melyek terjedésének gyorsasága, az alkalmazásukat kísérő kihívások súlya, a bennük rejlő lehetőségek beláthatatlansága és mindenekelőtt – a DigiNOIR stratégia-javaslat perspektívájában – az innovációs folyamatok dinamikájára gyakorolt hatásuk miatt külön részletes innovációelméleti elemzést igényelnek. Ennek az elemzésnek a keretei között nincs lehetőség ilyen részletes elemzésre: csupán illusztrációképpen emelünk ki néhány területet.

Első helyen a *mesterséges intelligencia* oktatási alkalmazását szükséges említeni, amely sokak szerint a 21. század legnagyobb jelentőségű oktatástechnológiai innovációjának tekinthető (lásd pl. Tuomi, 2018; Fadel et al. 2019). E technológiának köszönhetően válhat lehetővé a modern tömegoktatás talán legnagyobb súlyú problémájának megoldása: annak biztosítása, hogy a tanulás nagy létszámú osztályokban történő megszervezése mellett is lehetővé váljon a tanulás egyéniesítése. A mesterséges intelligencia alkalmazásának masszív behatolása az oktatás világába a 2010-es években kezdődött el. Ennek nyomán számos oktatási rendszerben terjedőben vannak olyan adaptív tanulástámogató rendszerek, melyek lehetővé teszik, hogy minden egyes tanuló egyéni felkészültségének és haladási ütemének megfelelő fejlesztő feladatokkal dolgozhasson akár az iskolában, akár otthoni tanulása során.

A mesterséges intelligencia olyan komplex generikus technológia, melynek oktatási felhasználása nemcsak önmagában kiemelt jelentőségű innováció, hanem egyúttal sajátos platformot is alkot, amelyre további innovációk sokasága épülhet rá. Így például vizuális szenzorok alkalmazása esetén lehetővé teszi az egyes tanulók viselkedésének folyamatos megfigyelését és elemzését, hangfelismerő és hangképző technológiával való kombinálása nyomán virtuális pedagógus asszisztensek jelenhetnek meg az osztályterekben, az értékelésben való alkalmazása drámai módon növelheti a tanulásba épített formatív értékelés súlyát. E technológia a legkülönbözőbb módokon és formákban épülhet be a létező tanítási gyakorlatba (lásd pl. „*A mesterséges intelligencia alkalmazása a matematikatanításban*” című keretes írást.

### **A mesterséges intelligencia alkalmazása a matematikatanításban**

A Third Space Learning (TSL) nevű vállalat által kifejlesztett matematikatanítási program tipikus fajtája a mesterséges intelligenciát alkalmazó kiegészítő oktatásipari termékeknek. A University College Londonnal (UCL) karöltve fejlesztett rendszerben a tanulók a cég 300, például Indiában vagy Sri Lankában élő, tutorálást végző oktatójának egyikével dolgoznak együtt hétről hétre, alkalmanként 45 perces órákban. A tutorok munkája mögött egy hatalmas mesterséges intelligencia rendszer áll. A cég ugyanis minden egyes tutorálási órájának minden anyagát rögzíti, és az UCL-lel kidolgozott rendszer szerint elemzi azokat annak érdekében, hogy a továbbiakban minden óra még hatékonyabb legyen, mint az korábban volt.

2016-ban így több mint 100000 óra anyag állt a rendelkezésükre elemzés és fejlesztés céljából, egyebek mellett egy sor metrikus adatalemre is bontva, például hogy hány problémát oldott meg egy tanuló egy órán, milyen hasznosnak tartotta valamely óráját egy tanuló és ezt hogyan értékelte a tanár és sok más hasonló adat is. Mindennek köszönhetően ha a cég mesterséges intelligencia szoftverje azt észleli, hogy az óra valahol letér az ideális menetről, valós időben információkat juttat el az oktatónak, aki ez alapján tudja korrigálni a tanítás menetét. A cégnek számos adata van arra vonatkozóan, hogy a tanár kommunikációjának a sebessége hogyan befolyásolja a tanulók figyelmét általában, illetve egy konkrét tanulót, és ha azt észlelik, hogy a tanár kommunikációjának sebessége túl gyors vagy túl lassú, akkor a szoftver felhívja erre a tanár figyelmét.

A Third Space Learning tutorálási program kritikus eleme tehát az, hogy a mesterséges intelligencia tutor és a valós tanár hogyan tud olyan szinkronban, harmóniában dolgozni, ahogy az a legmegfelelőbb a tanuló fejlesztése szempontjából. Ugyanakkor, ahogy azt az UCL részéről a program vezetője, a mesterséges intelligencia és az oktatás témakörének egyik vezető nemzetközi szaktekinetelye, Rose Luckin megállapítja, a mesterséges intelligencia által feldolgozott adatok eredményei a pusztán valós tanári oktatásra épülő oktatási helyzetekben is hasznosak lehetnek. A tanárok tantermi munkáját nagy mértékben segítheti az is, ha csak maguknak az elemzéseknek az eredményeit ismerik, de konkrétan nem dolgoznak együtt mesterséges intelligenciával a tanteremben.

A mesterséges intelligenciával vagy azzal is dolgozó kiegészítő oktatásipari fejlesztések egyik lehetősége, hogy programjaik bekerülnek a formális oktatás kereteibe is, így egyfajta kevert oktatási teret alakítva ki a tanulók számára. Így például a londoni Pakeman elemi iskola tanulói is hetente részt vesznek a TSL matematikai tutorálási programjában.

Forrás: Devlin (2016)

A mesterséges intelligencia oktatási alkalmazásának a lehetőségei egyelőre beláthatatlanok. Ennek a kapcsán Holmes és munkatársai (2019) különböző lehetőségeket mutatnak be. Ilyenek



például az intelligens tutoráló rendszerek (*Intelligent Tutoring System* - ITS), amelyek lépésről lépésre szekventálják a különböző feladatokat és így személyre szabott tanulási utakat kínálnak. A különböző megközelítések lehetővé teszik a valós idejű, egyénre szabott visszajelzést. A tutoráló rendszerek egy másik típusa a párbeszéd-alapú tutoráló rendszerek (*Dialogue-based Tutoring System* - DBTS). Itt a feladatok szekvenciája dialogikus formába ágyazottan jelenik meg, ami által egyénre szabott párbeszédet képes generálni az adott platform. Ezek a tutoráló rendszerek a mesterséges intelligencia olyan alapvető építő elemein alapszanak, mint a rendkívül szofisztikált algoritmusok (amelyek általában valamilyen különleges megközelítést alkalmaznak azáltal, hogy valamilyen humán-specifikus észlelésre építenek pl. beszédfelismerés) vagy a gépi tanulás (amely mintázatok elemzésére építve, nagy mennyiségű bemeneti adatból újszerű kimenetet jósol be).

A tutoráló rendszerek mellett érdemes megemlíteni a felfedeztető tanulási környezeteket is (*Exploratory Learning Environments*), amelyek a konstruktivista pedagógia alapelveivel összhangban a tanulók egyéni tudáskonstrukciójára építenek, ezt ösztönzik, így kevésbé jelennek meg bennük például direkt instrukciók. Ezek a platformok inkább lehetőséget teremtenek a tanulóknak a kísérletezésre vagy felfedezésre, és a tanulói tevékenységek részletes elemzése során, mintázatok felismerve támogatják a tanulási folyamatot. A mesterséges intelligencia lehetőségeit jól szemléltetik továbbá az automatikus visszajelző és esszéértékelő rendszerek (*Automatic Writing Evaluation* - AWE). Ezek a rendszerek a tanulók számára képesek formatív értékelést, míg a pedagógusok számára szummatív értékelést generálni esszé típusú, nyílt végű válaszok alapján, amelyet a természetes nyelvek szemantikus feldolgozásán keresztül valósítanak meg. A mesterséges intelligencia felhasználásának további, jövőbeli lehetőségeit jelenti továbbá a kollaboratív tanulás lehetőségeinek megteremtése, a hallgatói fórumok monitorozása, az automatikus válaszadás megvalósítása (pl. bejegyzések közötti kapcsolatok feltárása, érzelmi tartalmak felismerése) vagy a folyamatos értékelés lehetőségének megteremtése.

Fontos hangsúlyozni: a mesterséges intelligencia oktatási alkalmazása az ember és technológia kapcsolatát érintő etikai kérdések sokaságát veti fel. Ez az a terület, ahol az oktatástechnológiai innovációs folyamatok menedzselése a leginkább megköveteli a technológiai perspektíva kitérítését az átfogó morálfilozófiai megfontolások irányába. A gépek által generált stimulusok, értékelések, esetleg döntések az ember és gépek kapcsolatának amúgy is komplex problémavilágát a mesterséges intelligencia egy új dimenzióba emeli át, ami alapvető pedagógiai kérdések újra gondolását is igényelheti. Ebben az esetben az innováció-menedzsment olyan etikai és filozófiai szintű problémákba ütközhet, melyek kezelésére általában kevésbé felkészült.

A legtöbb frissebb trendelemzésben kitüntetett helyen jelenik meg a virtuális és kiterjesztett valóság (*virtual reality; augmented reality*) alkalmazása. Olyan eszközökről van szó, melyek lehetővé teszik, hogy a tanulók a valóságos élményhez hasonló élményekre tegyenek szert osztálytermi körülmények között vagy az iskolán kívüli tanulás különböző szinterein. Ennek egyikét alkotják a virtuális valóság szemüvegek, melyek viselője fizikailag távol lévő tájakon, épületekben járhat, megérintheti az itt található tárgyakat vagy éppen az emberi szervezet belsejében tehet utazást. A kiterjesztett valóság esetében az ilyen eszközök a tényleges környezetben tudnak elhelyezni virtuális tárgyakat, azaz keverhetik a valóságot és a virtuális valóságot. Ezek az eszközök gyakran a mesterséges intelligencia alkalmazását is tartalmazzák, azaz lehetővé teszik különböző technológiai megoldások kombinálását (Wu et al., 2013; Schafer - Kaufman, 2018).

Külön kiemelésre érdemes terület a saját mobileszközök használatát támogató *Bring Your Own Device* (BYOD) megközelítés, amely egyik megoldása lehet annak, hogy akkor is lehessen minden egyes tanuló eszközhasználatát igénylő integrált digitális tanulászervezési formákat alkalmazni, ha az ehhez szükséges technikai feltételeket az iskolák nem tudják biztosítani. A BYOD alkalmazásának többféle stratégiája lehetséges, melyek egyebek mellett az intézményi kontroll és a kockázatok, illetve szükséges támogatás mértékében különböznek (lásd 5. Ábra). A BYOD alkalmazása azzal jár, hogy az ezt alkalmazó intézmény lemond a tanuláshoz használt eszközök feletti ellenőrzésről, amivel értelemszerűen komoly pedagógiai kockázatokat vállal.

5. Ábra  
BYOD stratégiák



Forrás: Attewell (2017; 9)

A BYOD alkalmazásának több technikai feltétele van: több felhasználó között kell megosztani a sávszélességet, mindenkinek hozzáférést kell biztosítani a wifihez és az iskolai hálózathoz, továbbá meg kell oldani a különböző adatállományok tárolását és az ezekhez való hozzáférést a felhőben (Attewell, 2017). Emellett meg kell oldani a lehetséges kompatibilitási problémákat és a megfelelő háttér-infrastruktúra kialakítását (pl. legyen elég konnektor), valamint továbbra is foglalkozni kell azokkal a tanulókkal, akiknek nincsenek saját eszközeik (Karnad, 2014)

A BYOD megközelítésekkel számos kutatás foglalkozik, melyekből föltárul annak a problémavilágnak a komplexitása, amely e megoldást kíséri. Illusztrációképpen érdemes megemlíteni például Song és Siu (2016) kvalitatív vizsgálatát, melyben azokat a BYOD megközelítésekkel kapcsolatos legfontosabb lehetőségeket és akadályokat tekintették át, melyekkel az oktatók e technikát alkalmazva találkozhatnak. A BYOD eszerint nagymértékben segíti az osztálytermen belüli és az azon kívüli kommunikációt, a projekt-alapú tanulási megoldások megvalósítását, illetve a hallgatók bevonását még nagy létszámú előadások során is. A BYOD megközelítés segíti az oktatókat abban is, hogy jobban összekössék az előadásokat és a gyakorlatokat egymással, hogy olyan együttműködésre épülő tevékenységeket hozzanak létre, amelyek jelentősen motiválják a tanulókat. Továbbá az is fontos előnye a BYOD megoldásoknak, hogy növelik a tanulók közötti tudásmegosztást, illetve a társértékelés

jelentőségét. A másik oldalról viszont hátrányokat vagy lehetséges kihívásokat is azonosítottak a szerzők: technikai problémák (alkalmazások működése különböző eszközökön, nehézségek a képernyőméretből fakadóan, wifi lefedettség, töltési lehetőség stb.), társadalmi problémák (egyenlő hozzáférés, tanári támogatás, kevesebb face-to-face kommunikáció stb.) és személyes problémák (az oktatók és tanulók technikai kompetenciái, hajlandóság hiánya, idő, pedagógiai-kompatibilitás stb.).

A gyakran elemzett trendek közé tartozik a közösségi alkotóterek (*makerspace*) terjedése. Ezek olyan, akár iskolákon, akár közösségi intézményeken belül kialakított terek, melyekbe általában bárki bármikor szabadon beléphet, és különböző produktumokat hozhat létre az ott található eszközök segítségével. Ezen eszközök között szinte mindig ott van a digitális technológia. A közösségi alkotóterek keletkezése és terjedése is arra utal, hogy a digitális technológia alkalmazása felerősítheti az olyan pedagógiai megoldások fejlődését, melyek nemcsak a kreatív alkotásra és az alkotási folyamat közösségi jellegére helyezik a hangsúlyt, de a manualitást és a gyakorlatias gondolkodást is támogatják.

A kiemelt figyelmet igénylő technológiák közül érdemes külön említeni az olyan tanulást támogató megoldásokat is, melyek a bárhol és bármikor történő tanulást támogatják. Ezek egyikét alkotják a tömeges nyílt online kurzusok (*Massive Open Online Courses* - MOOCs), melyek megjelenése a kétezres évek végére tehető, és általános elterjedésükről a 2010-es évek eleje óta beszélhetünk (lásd „*MOOC történeti áttekintés*” című keretes írást). E folyamat, melynek elsősorban a pedagógusok tanulását tekintve lehet jelentősége, főképp a felsőoktatásra jellemző: 2018-ra kb. 101 millió felhasználó, 900 felsőoktatási intézmény több mint 11 000 kurzusára iratkozhatott be<sup>13</sup>.

### MOOC történeti áttekintés

A MOOC kifejezés először Stephen Downes és George Siemens munkájában jelent meg a konnektivizmus elmélete alapján 2008-ban. Azokat a MOOC-okat, amelynek lényege az interakciók sokaságában és a résztvevők összekapcsolódásában rejlik, cMOOC-oknak nevezik, míg xMOOC-ok azok, amelyek elsősorban a minél szélesebb réteg elérését tűzik ki célul.

2011-ben a Stanford Egyetemen három kurzust indítottak ingyenesen, online elérhető módon. Peter Norvig és Sebastien Thrun kurzusára több mint 160 000 hallgató iratkozott be (kb. 20 000 teljesítette). Később, 2012 februárjában Thrun megalapította az [Udacity](#)-t, amely ingyen biztosított MOOC-okat. 2012 áprilisában indult el a [Coursera](#) Andrew Ng és Daphne Koller kezdeményezéséből. Az MIT is elindította saját kezdeményezését MITx néven, amelyet később [edX](#)-re neveztek át, amikor partneri kapcsolatba léptek a Harvarddal. 2018-ban elsősorban ezek a platformok voltak a legnépszerűbbek a beiratkozott hallgatók száma alapján (Coursera – 37 millió, edX – 18 millió, XuetangX – 14 millió, Udacity – 10 millió, FutureLearn – 8,7 millió).

Forrás: McGill Association of University Teachers<sup>14</sup>

Noha a MOOC-ok hallgatói rendszerint felnőttek vagy fiatal felnőttek év felettiek, ez a köznevelés rendszerében tanulókat is érintheti, hiszen ők is beiratkozhatnak kurzusokra. Emiatt ezzel a jelenséggel a köznevelésre fókuszáló kutatók is foglalkoznak, nem csak tartalmi, de

<sup>13</sup> Forrás: <https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-2018/>

<sup>14</sup> Lásd a McGill Association of University Teachers „*A Brief History of MOOCs*” c. weblapját: <https://www.mcgill.ca/maut/current-issues/moocs/history>

például információ-biztonsági szempontból is. A köznevelést tekintve a MOOC-ok jelentősége különösen nagy a pedagógusok tanulását tekintve: ez több országban a pedagógus-továbbképzés egyik fontos formájává vált. Ez az alkalmazás költséghatékonysági kérdéseket is felvet, így számolni kell a résztvevők lehetséges lemorzsolódásával, a célcsoporttal, a fenntarthatósággal, a pedagógiai megközelítéssel, a tanulás elismerésével és a kapacitásokkal (Karnad, 2014).

### 3.3.3 Az oktatástechnológia és pedagógiai alkalmazásának evolúciója

Az oktatástechnológiai trendek áttekintése kapcsán többször utaltunk olyan tényezőkre, amelyek a tanuláselméleti megközelítéseket helyezték előtérbe. Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok szempontjából, mint látni fogjuk, ennek meghatározó jelentősége van, mivel a technológiák tanuláselméleti háttérének megerősödése ez egyik olyan folyamat, amely lehetővé teszi a technológiai és pedagógiai innovációk összekapcsolódását.

Roblyer és Doering (2014) például az objektivista és konstruktivista tanuláselméleti megközelítéseket különböztetik meg a digitális technológiával támogatott oktatási folyamatokban. Az előbbit illusztrálják az olyan számítógépes programok, melyeket alkalmazva kifejezetten az inger és megerősítés alapján tanulhatnak a diákok, és ahol a folyamatos ismétlésre, a tartalom szekventálására, illetve az azonnali visszajelzésekre építenek. A konstruktivista megközelítésekre épülő megoldások a technológia segítségével történő együttműködést, az ezekben rejlő tanulási lehetőségek kiaknázását támogatják, például audio-vizuális tartalmak felhasználásával, modellezéssel vagy szimulációs játékokkal.

A mesterséges intelligencia oktatási felhasználásáról írt elemzésben Tuomi (2018) a behaviorista, a kognitív és konstruktivista, valamint a szocio-kulturális cselekvésrendszer modellt alkalmazó elméletekre épülő technológiákat különbözteti meg, azt hangsúlyozva, hogy a létező mesterséges intelligencia alkalmazások többsége sajátos módon e három közül éppen a túlhaladottnak tekintett legelsőn alapul. Ezt a korábban említett technológiai nyomás (*technology push*) jellegzetes példajaként mutatja be, utalva arra, hogy a legfejlettebb és legbonyolultabb technológiák esetében is megtörténhet, hogy ezek a tanuláselméleti szempontból elavult pedagógiai megközelítések továbbélését támogatják.

A legfontosabb oktatástechnológiai trendek elemzése kapcsán lehetséges azonosítani azokat a változásokat, melyek leginkább befolyásolhatják a tanulás-tanítás területét. Gros (2015) például kiemeli a különböző technológiai megoldások beépülését az oktatásba (pl. mobiltelefonok, kiterjesztett valóság), illetve a technológiai eszközök a tanulás facilitálásában betöltött szerepének erősödését (pl. közösségi hálózatok). Elemzésében megjelenik a nyílt oktatási erőforrásokhoz való egyre kiterjedtebb hozzáférési lehetőség is, és ebből kifolyólag az önirányított tanulás felértékelődése. Hangsúlyt kap a pedagógusok megváltozott szerepe is, amely az ismeretátadó tanító szerepből egyre inkább támogató szerepbe tolhatja őket. Az oktatástechnológiai fejlődés megerősíti az egész életen át tartó (LLL) és az élet minden területére kiterjedő (LWL) tanulás fontosságát, amely kapcsán a formális és informális tanulás spektruma tágabb dimenziókban is kihasználhatóvá válik. A technológiai fejlődés lehetővé teszi a tanulás különböző kognitív, társas és egyéb tényezőinek kiteljesítését, ezek figyelembe vételét az oktatási folyamatban (pl. különböző tanulási stílusokhoz alkalmazkodó megoldások bevezetése). Ugyanez az elemzés kiemeli az oktatástechnológiai fejlődés lehetséges következményeit olyan területeket tekintve is, mint a tanulásmódszertan elméleti megközelítései (pl. játékosítás), a kurrikulum-design vagy az interdiszciplináris együttműködés.

Az új technológiák megjelenése egyebek mellett azzal jár, hogy megváltoznak a fejlődési folyamatokban résztvevő szereplők is. Olyan ágensek lépnek be az innovációs folyamatba, akik saját kompetenciáikkal és igényeik mentén formálják a fejlődés irányvonalát. Ennek tipikus terepét alkotják a korábban említett innovációs klaszterek. Az oktatási innovációs klaszterekre később még visszatérünk: itt annyit érdemes újra kiemelni, hogy ezekben üzleti, kutatási és oktatási partnerek működnek együtt saját régióikban sajátos problémák megoldásában, amire csak együtt lehetnek képesek, egyedi kompetenciáik hozzáadásával.

### 3.4 Az oktatástechnológiai innováció humán és szervezeti feltételei

Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok megértése nem lehetséges a technológia és az ember közötti kapcsolatok természetének megértése nélkül. E terület az elmúlt évtizedekben önálló interdiszciplináris szakterületté vált: erre specializálódott kutatási központok és képzési programok jöttek létre, ezzel foglalkozó szakfolyóiratok keletkeztek,<sup>15</sup> e témában könyvek sokasága jelent meg, és erre fókuszáló elméleti modellek születtek. A technológia és az ember közötti kapcsolatok természete alapvetően határozza meg az olyan innovációs folyamatokat, melyek a technológiának az emberi és szervezeti cselekvésbe történő integrálódását kísérik, beleértve természetesen ebbe azt is, amikor ez az integrálódás az iskolák és osztálytermek világában történik, azaz olyan, a technológia alkalmazására épülő pedagógiai/tanulásszervezési innovációs folyamatok zajlanak, melyekről a következő alfejezetben lesz szó.

#### 3.4.1 Az oktatástechnológiai innovációs rendszer

Annak a dinamikának feltárása, amely az emberek és a technológia találkozását jellemzi, akkor lehetséges, ha látjuk azt a rendszert, melyen belül e találkozás megtörténik, és értjük ennek belső dinamikáját. Ezt nagymértékben támogatja a *technológiai innovációs rendszerek* fogalmának alkalmazása az általunk vizsgált területre. Mint az eredeti NOIR stratégiában már hangsúlyoztuk, az innovációelméleti kutatások fejlődésének egyik meghatározó állomása volt az innovációs folyamatok rendszerszerű szemléletének, azaz a nemzeti, regionális, ágazati és technológiai innovációs rendszerekben való gondolkodásnak a megjelenése (Edquist, 2004). Az oktatási ágazati innovációs rendszert definiáló, az oktatási innovációs folyamatokat e rendszeren belül értelmező és e rendszer fejlesztésére javaslatokat megfogalmazó NOIR stratégia maga is ezt a szemléletet követte.

Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok elemzése azzal jár, hogy a figyelmünk az átfogó ágazati perspektíva felől a technológiai perspektíva felé mozdul el. Ez a következő kérdések felvetését teszi szükségessé: (1) beszélhetünk-e oktatástechnológiai innovációs rendszerről; (2) ha igen, akkor lehetséges-e alkalmazni a technológiai innovációs rendszerekre vonatkozó általános tudást az oktatástechnológiai innovációs rendszerre; és (3) más technológiai innovációs rendszerekkel összevetve milyen speciális jellemzői vannak az oktatástechnológiai innovációs rendszernek. Az utóbbi kérdés megválaszolása teszi lehetővé annak a dinamikának a feltárását, amely a technológia és az ember közötti találkozást az oktatástechnológia világában jellemzi.

A technológiai innovációs rendszerek – e fogalom megjelenését általában két svéd közgazdász egy, a kilencvenes évek elején publikált tanulmányához (Carlsson - Stankiewicz, 1991) kötik – alapvetően ugyanazokat a jellemzőket mutatják, mint a nemzeti, regionális vagy ágazati innovációs rendszerek, de vannak sajátos jellemzőik is. Itt is lehetséges a kulcsszereplők azonosítása és a közöttük kialakuló kapcsolatrendszerek leírása, és itt is meghatározhatók

---

<sup>15</sup> A tudományos folyóiratokat rangsoroló Scimago a „*Human Computer Interaction*” kategóriában 621 folyóiratot jelenít meg ([https://www.scimagojr.com/journalrank.php?category=1709&page=2&total\\_size=621](https://www.scimagojr.com/journalrank.php?category=1709&page=2&total_size=621))

alapvető intézmények (beleértve ebbe a szereplők viselkedését orientáló szabályrendszereket), és ennek is vannak sajátos strukturális jellemzői. Ugyanakkor a technológiai innovációs rendszerek sajátos jegyekkel is rendelkeznek. Így ezek belső dinamikáját értelemszerűen meghatározza az a speciális technológia, amely betölti a rendszerképző szerepet, az ilyen rendszerek fejlődése nem köthető adott regionális egységhez, és e rendszer ágazatokon is átívelő. Oktatástechnológiai innovációs rendszerről beszélve az elsőre példa lehet a minden tanulót saját, internetre kötött komputerrel ellátó, felhő alapú integrált tanulási rendszer, ahol a különböző létező technológiák egymással történő kombinálása és ennek az új kombinációnak sajátos osztálytermi alkalmazása alkotja a vizsgált technológiát. A másodikat jól illusztrálja az, hogy e technológia bárhol alkalmazható és az ezt alkalmazók földrajzi egységektől függetlenül is tudásmegosztó közösséget alkothatnak (a Samsung School lényegében ugyanúgy működik Afrikában, mint Jászfényszarun). A harmadikra példa lehet a Google Classroom, amely olyan generikus technológiák alkalmazására épül, melyek alapvetően függetlenek az oktatási ágazattól.

A fenti példák azt is mutatják, hogy a technológiai innovációs rendszerek általában nehezen körülhatárolhatók, mivel összefonódhatnak más technológiai innovációs rendszerekkel, nem könnyen választhatók el az ágazati innovációs rendszerektől és gyakran földrajzi vagy politikai egységekhez is kötődnek (Bergek et al., 2015). A nehéz elválaszthatóság különösen jellemző a kialakulóban lévő (*emerging*) technológiai rendszerekre. Egy néhány éve publikált, gyakran idézett tanulmány több ezzel foglalkozó korábbi elemzés szintézise alapján a kialakulóban lévő technológiai rendszerek öt jellemzőjét határozta meg: (1) radikális újszerűség, (2) viszonylag gyors növekedés, (3) koherencia, (4) számottevő hatás és (5) magas szintű bizonytalanság és ambiguitás (Rotolo et al., 2015). Ezek mindegyike jellemző arra a technológia-területre, melyet oktatástechnológiának nevezünk.

A fentiek fényében megpróbálhatunk válaszolni a korábban feltett kérdésekre. Arra a kérdésre, beszélhetünk-e oktatástechnológiai innovációs rendszerről, pozitív választ adhatunk, azzal a megszorítással, hogy e rendszert kialakulóban lévő, azaz még nem stabilizálódott rendszernek kell tekintenünk. Arra a kérdésre, hogy lehetséges-e a technológiai innovációs rendszerekre vonatkozó általános tudást az oktatástechnológiai innovációs rendszerre alkalmazni, szintén lehetséges pozitív választ adni. Le tudjuk írni azt a sajátos technológia-együttest, amely e rendszert megragadhatóvá teszi, meg tudjuk határozni azokat az ágenseket, melyek e rendszerben egymással interakcióban állva innovációs folyamatokat hoznak létre, és rá tudunk mutatni azokra az intézményekre, melyek e rendszerben az innovációs folyamatok kereteit alkotják. Erre a rendszerre is alkalmazható az eredeti meghatározás: azaz olyan ágensek hálózatáról beszélhetünk, melyek egy sajátos technológiai területen és sajátos intézményi infrastruktúra keretei között lépnek egymással interakcióba annak érdekében, hogy egy adott technológiát teremtsenek, terjesszenek és alkalmazzanak, és itt is elsősorban tudás és kompetenciák és kevésbé áruk és szolgáltatások áramlását látjuk (Carlsson. - Jacobsson, 2013).

A DigiNOIR stratégia-javaslat perspektívájából nézve minden bizonnyal a harmadik kérdésnek van a legnagyobb jelentősége: milyen speciális jellemzői vannak az oktatástechnológiai innovációs rendszernek más technológiai innovációs rendszerekkel összevetve? Néhány ilyen jellemzőt korábban már említettük, így többek között azt, hogy ennek a sajátos technológiai innovációs rendszernek a szereplői részben a közszférában, részben a piaci szférában mozognak, így az itt zajló innovációs folyamatokat alapvetően meghatározza e két szféra kapcsolatrendszere, és ezeknek az innovációs folyamatoknak a menedzselése vagy szakpolitikai eszközökkel történő befolyásolása jelentős mértékben e kapcsolatrendszer menedzselését és befolyásolását jelenti. A közszféra meghatározó súlya azzal jár együtt, hogy

– mint erre korábban szintén utaltunk – itt a közszférára jellemző innovációs folyamatok sajátos viszonyaival kell számolnunk. Egy sor további jellemző ennek a technológiai innovációs rendszernek az oktatási ágazathoz való kötődéséből fakad, illetve abból, hogy az oktatási rendszerek alapvető módon nemzeti keretek között működnek.

Korábban említettük az oktatástechnológiai innovációs folyamatoknak azt a jellemzőjét, hogy az ágazati szakpolitika gyakran úgy próbál generikus, azaz nem speciálisan oktatási igények kielégítésére létrejött technológiákat belevinni a pedagógiai gyakorlatba, hogy ott azok használatára még nem jelent meg igény. A kereslet húzóhatásának itt kevésbé van szerepe, azaz ritkább az, hogy a pedagógiai gyakorlat valamilyen sajátos problémájának megoldása érdekében indul el a technológia fejlesztése. Ez összefügg azzal, hogy a közszférában működő oktatás esetében a gyakorlatot, más területekkel összehasonlítva, kevésbé orientálják a tanulás-tanítás során felmerülő mindennapos igények, és nagyobb szerepük van azoknak a rendszerszintű regulációs hatásoknak, amelyek például a központi tantervekben jelennek meg. A technológia-integráció egész problémavilága nagyrészt ahhoz kapcsolódik, hogy itt inkább a technológia toló hatása jelentkezik, mintsem a kereslet húzó hatása, azaz a létező technológiát próbálják „eladni” olyanoknak, akiknek erre még nincs szükségük, és nem a létező igényeknek megfelelő új technológiákat próbálnak kifejleszteni a meglévő szükségletekhez igazodva. Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok serkentésében emiatt van különösen nagy jelentősége az olyan platformok létezésének és olyan ökoszisztémák kialakulásának, melyek támogatják a keresleti és kínálati oldalon lévő szereplők közötti kommunikációt.

Az oktatástechnológiai innovációs rendszer belső dinamikájának megértése nagymértékben segítheti annak a kérdésnek megválaszolását, amely e területtel foglalkozókat általában a leginkább foglalkoztatja: mitől függ az, hogy megtörténik-e az a folyamat, amely a *technológia integrálásaként*, azaz az új oktatástechnológiai megoldásoknak a pedagógiai gyakorlatba történő beépüléseként értelmezhető? E kérdés akkor válaszolható meg, ha az oktatástechnológiai innovációs rendszert olyan komplex, dinamikus és adaptív rendszernek tekintjük, melyre a folyamatosan fejlődő technológia, a különböző érdekek és érdekeltségek által vezérelt ágensek és az intézmények állandóan változó sajátos kapcsolatrendszere jellemző. Ezt jól illusztrálja például egy olyan elemzés, melynek szerzői néhány évvel ezelőtt Ausztráliában vizsgálták egy „Digitális Oktatási Forradalom” nevű szakpolitikai kezdeményezés implementálásának dinamikáját (Howard - Thompson, 2016). Ebben az elemzésben olyan tényezők kaptak kiemelt figyelmet, mint a visszacsatolási ciklusok, az önszerveződési folyamatok és az emergens jelenségek, melyek általában ritkán jelennek meg a technológia-integrációval foglalkozó kutatásokban, de amelyek nélkül a technológia-integráció komplex világa nem érthető meg.

Az idézett elemzés egyik meghatározó jellemzője, hogy kezelni próbálja a technológia-integrációt befolyásoló változók rendkívül nagy mennyiségét és sokféleségét, illetve a megfigyelhető oksági összefüggések nagy számát és bonyolultságát. Ugyanez jellemző egy néhány évvel korábban megjelent szintézisre, amely 48 empirikus vizsgálat másodelemzése alapján próbálja meg feltárni a technológia-integrációt segítő és az azt gátló tényezők komplex kapcsolatrendszerét, rámutatva a korábbi kutatások olyan korlátjaira, mint például az időtényező vagy a nagyszámú gátló és segítő tényező egymásra hatásának elhanyagolása (Hew - Brush, 2007). Érdemes megemlíteni: ez a szintézis a korábbi empirikus vizsgálatokban 123 olyan tényezőt talált, melyek gátolhatják a technológia-integrációt.

Az oktatástechnológiai innovációs rendszer elemzése során külön figyelmet szükséges szentelni annak, milyen módon történik e rendszer belső folyamatainak koordinálása és

integrálása. Mivel e rendszer részben nemzeti keretei között, részben országokon átívelő módon szerveződik, tovább szereplői részben a közszférához, részben a piaci szférához tartoznak, a koordinációs és rendszerintegrációs funkció itt különösen bonyolult módon valósulhat meg. E rendszernek nincs jól azonosítható koordináló ágense: e szerepet értelem szerűen nem tölthetik be nemzeti innovációs vagy oktatási hatóságok, és nem tölthetik be a nemzeti vagy globális piacok sem. Amikor nemzeti kormányok megpróbálják befolyásolni e rendszer folyamatait, abból kell kiindulniuk, hogy e folyamatokat csak korlátozott mértékben tudják ellenőrzésük alatt tartani. Mindazonáltal erőforrásaik és befolyásuk függvényében létrehozhatnak olyan intézményeket, amelyek kisebb vagy nagyobb hatással lehetnek a rendszerben zajló folyamatokra, illetve bekapcsolódhatnak nemzetfeletti koordinációs és integrációs intézmények tevékenységébe. Lehetőségeik tágulhatnak azáltal is, hogy nemzeti szinten olyan, az oktatástechnológiai innovációs rendszer folyamatainak alakulását befolyásolni képes specializált intézményeket működtetnek, mint amilyenek a kormányzati szférához kapcsolódó nemzeti oktatástechnológiai központok (Trucano - Dykes, 2017; Győri, 2019).

### 3.4.2 Elfogadási és használatba vételi modellek

A technológia tanítási és tanulási folyamatokba történő integrálása kétségtelenül az egyik legnagyobb kihívást jelenti a nemzeti és nemzetközi oktatástechnológiai szakpolitikák számára. E folyamat nehézségeinek és lehetőségeinek elemzését több olyan elméleti modell is segítheti, amelyek egyúttal az oktatásban zajló technológiai innovációs folyamatok humán és szervezeti feltételeinek vizsgálatát is támogatják. Egy nemrég megjelent oktatástechnológiai kézikönyv egyik ezzel foglalkozó összefoglaló elemzése (Niederhauser - Lindstrom, 2018) három, innovációelméleti szempontból meghatározó fontosságú elméleti megközelítést és az egyikkel összefüggésben hat elméleti modellt említ. Ez utóbbiakat érdemes itt bemutatni, mert jól támogatják az oktatástechnológiai innovációs folyamatok megértését és közvetlenül segíthetik a DigiNOIR stratégia-javaslat megalapozását is.

Az első az érintettség és az érdeklődési fókusz szakaszos fejlődésének modellje (*Concerns-Based Adoption Model - CBAM*), amely a hetvenes években alakult ki és terjedt el (Hall, 1974). Ez általában az innovatív megoldások elfogadásának és saját gyakorlatba történő beépítésének folyamatát modellezi, azaz nemcsak, sőt nem is elsősorban a technológiai innovációs folyamatok megragadását szolgálja. E modellre olyan vizsgálati eszközök épültek, melyekkel nyomon lehet követni az adoptálás folyamatát, és meg lehet állapítani, hogy e folyamatban az egyének melyik szinten állnak. Ezeket az eszközöket rendszeresen használják innovációs folyamatok empirikus vizsgálatára, és arra is, hogy fejlesztési beavatkozások hatását vagy eredményességét mérijék (George, 2013).

Érdemes megemlíteni, hogy ez a modell olyan korábbi kutatásokra épül, melyek a pedagógusok munkavégzési motivációinak azokat a szakaszait (*stages of concern*) különböztették meg, melyek a szakmai életút során egymást követik (Fuller, 1969). Az eredeti megközelítésben négy szakasz jelent meg: (1) a szórt érdeklődés, (2) az egyén önmagára irányuló érdeklődése, (3) a tanulóira irányuló érdeklődés és (4) a tanulási eredményekre irányuló érdeklődés. A CBAM modell szerint a pedagógusoknak az innovációkhoz való viszonyát alapvetően meghatározza, hogy melyik stádiumban vannak. A CBAM modellre, mint említettük, kidolgozott mérési eszköz épül, melyet sok kutatás során alkalmaztak, és ezt vagy ennek továbbfejlesztett változatait gyakran alkalmazzák az oktatástechnológiai innovációk adoptálásának vizsgálatára is (George et al., 2013; Hancock et al., 2007).

A második a *TPACK modell*, amelyről a korábbiakban többször volt szó: ez, mint látni fogjuk (lásd a „Technológiával támogatott oktatási innovációkhoz kapcsolódó tudásformák” című



alfejezetet), a különböző fókuszú tudásformák (tartalmi vagy diszciplináris, pedagógiai és technológiai) integrálódása eltérő útjainak megkülönböztetését teszi lehetővé. A harmadik az *SAMR modell*, amely a technológia oktatási gyakorlatba történő integrálódásának négy különböző fázisát különbözteti meg (lásd „A SAMR modell” című keretes írást).

### A SAMR modell

A SAMR modell a technológia és pedagógiai integrálásának dinamikus modellje, melyet egy amerikai tanácsadó cég, a Hippasus alapítója Ruben R. Puentedura gondolt ki és terjesztett el. Ez a technológia pedagógiai integrálásának négy fejlődési fázisát megkülönböztető modellje, melynek háttérében ott van a technológiai, pedagógiai és tartalmi *tudást* integráló korábbi TPACK modell (Koehler - Mishra, 2009). Lényegében ez utóbbit egészítette ki a fejlődési folyamat megragadását lehetővé tévő idődimenzióval. A SAMR modell fejlődési fázisai:

„• Helyettesítés (*substitution*): a technológia egy hagyományos eljárást helyettesít az oktatás gyakorlatában anélkül, hogy lényeges változás jönne létre.

• Kiterjesztés (*augmentation*): a technológia alkalmazása plusz lehetőséget, funkciót jelent a korábbi gyakorlathoz képest, de lényegében a hagyományos módszertani környezet a jellemző.

• Módosítás (*modification*): a technológiával segített pedagógiai átalakulás első lépése, amelynek során a tanulói feladatokat, tevékenységeket a pedagógusok a korszerű lehetőségek szerint módosítják.

• Újraértelmezés (*redefinition*): a tanári munka, a tevékenységek újragondolása, újraértelmezése, amelynek során a tanulók számára olyan kreatív, alkotó feladatokat és megoldandó problémákat tervezhetnek, amelyekre korábban nem volt lehetőség.” (IVSZ, 2017).

A modell dinamikus jellegét jól illusztrálja a *keretes írásban* található ábra, amely a fejlődést (átalakulást) bővülésként és gazdagodásként értelmezi.



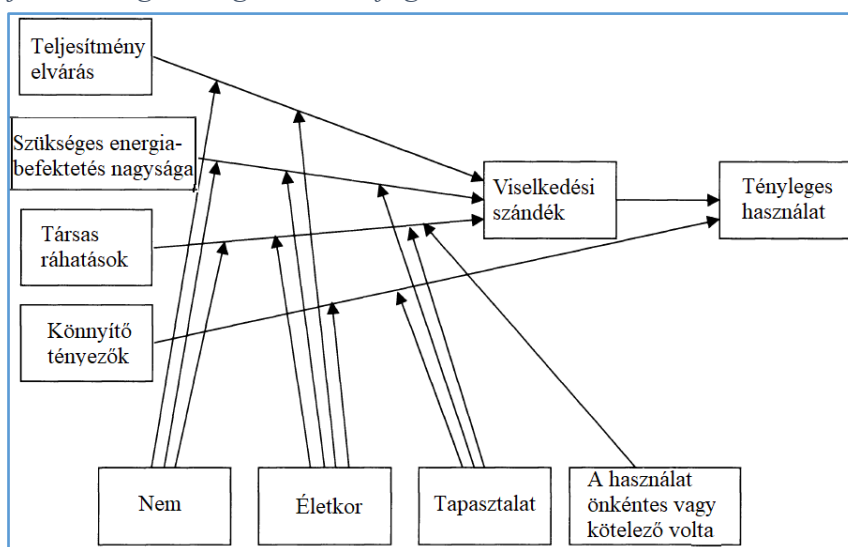
Az ábra forrása: Tisza (2018)

A SAMR nem kutatásokra épül, nincs mögötte szisztematikusan átgondolt elméleti háttér és több szempontból bírálható: így nem igazolt, hogy a hierarchikusan magasabb rendűnek ábrázolt felsőbb integrációs szint elérése a tanulási eredmények javulásával jár (Hamilton et al., 2016). Ugyanakkor praktikus használhatóságát jól jelzi, hogy rendkívüli módon elterjedt: publikációk és konferencia-előadások sokaságában használták a technológia-pedagógia integráció szemléltetésére.

Szemben az előbbivel, amely mögött nincs empirikus kutatás, a negyedik modell a technológia elfogadásának modellje (*Technology Acceptance Model - TAM*), kognitív pszichológiai kutatási alapokon nyugszik, és az elfogadás vagy elutasítás lélektani mozgatóerőit próbálja magyarázni. Az elfogadás vagy elutasítás meghatározó elemei ebben a modellben az egyének meglévő vélekedérendszeré és motivációi. Az erre épülő, az elfogadást erősíteni próbáló beavatkozások e vélekedéseket és motivációkat próbálják módosítani például képzésekkel és ösztönzőkkel. Az ötödik modell az előbbieket kombinált és továbbfejlesztett változata, melyet a szerzők egységes elfogadási és használati modellnek neveztek (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology – UTAUT*). Érdekes ez utóbbi egy korai változatának leegyszerűsített magyarázó modelljét itt bemutatni, mert jól illusztrálja, milyen egyéni kognitív és affektív viselkedésbeli tényezők és adottságok játszhatnak szerepet az új oktatástechnológiai eszközök és megoldások elfogadásában és használatba vételében (lásd 6. Ábra).

### 6. Ábra

*Az új technológiai megoldások elfogadásának és alkalmazásának modellje*



Forrás: Venkatesh et al. (2003)

A fenti elméleti modellnek sokféle formája létezik, melyek egy része mögött nemcsak elméleti megfontolások állnak, hanem az adott modellt megerősítő vagy cáfoló, illetve azt újabb komponensekkel kiegészítő empirikus kutatások is. Az egységes elfogadási és használati modellt alkalmazták például egy olyan viszonylag friss, de már sokszor idézett kutatásban, melyben kezdő tanárképzésben lévő pedagógusjelöltek és hosszabb ideje munkában lévő gyakorló pedagógusok körében vizsgálták a technológia elfogadását és alkalmazását egy dél-kelet ázsiai országban (Teo, 2015). E kutatásban sokváltozós modellezés nyomán a következő nyolc változót tudták befoglalni a technológia elfogadását és alkalmazását magyarázó komplex modellbe: (1) a pedagógusok mennyire látják hasznosnak a technológia alkalmazását; (2) mennyire látják azt könnyűnek vagy nehéznek; (3) milyen attitűdjeik vannak a technológia alkalmazásával szemben; (4) alkalmaznak-e már technológiát; (5) milyen társadalmi nyomást érzékelnek; (6) milyen facilitáló tényezők veszik körül őket; (7) milyen a technológia alkalmazásához kötődő én-hatékonyságuk; és (8) mennyire komplex az adott technológia.

A hatodik modell, melyet az idézett szerzők említenek, és amelyet a legátfogóbbnak is tartanak, a négyelemű „szándék + képesség + eszköz + pedagógia” modell (*Will, Skill, Tool, Pedagogy - WSTP*). Egy frissnek tekinthető kutatás szerint, amely a „pedagógia” komponenst hozzákapcsolta az eredetileg csak három elemű modellhez, e négy tényező együtt az technológia tanítási gyakorlatba történő integrálásának 90%-át magyarázza meg (Knezek – Christensen, 2016). Érdeemes megemlíteni: e kutatás megvalósítói korábban többek között a *CBAM* modell eszközeinek és egyéb eszközöknek az alkalmazásával a technológia-integráció és a tanulói teljesítmények kapcsolatát is vizsgálták (Hancock et al., 2007). Tekintettel arra, hogy a technológia-integrációnak az oktatástechnológiai innovációs folyamatok szempontjából meghatározó jelentősége van, ez utóbbi mérhetővé tétele különösen jelentős előrelépést jelenthet. A fenti modellek jelentősége többek között az, hogy az ember és technológia közötti interakciók azon eredményének megragadását támogatják, melyet e fogalommal jelölünk.

Az ember-technológia interakció (*human-technology interaction*) vagy szűkebben az ember-komputer interakció (*human-computer interaction*) problémavilágának feltárását és megértését szolgáló elméletek között az oktatási innovációs folyamatok elemzői számára különösen jól használható a korábban többször említett *cselekvésrendszer elmélet*, amely a szervezeti környezetben, a munkamegosztás adott keretei között dolgozó, adott szabályokat követő, meghatározott problémákkal szembesülő és a munkavégzés során eszközöket használó emberek cselekvésének a megértését támogatja. Ennek az elméleti keretnek az alkalmazása azért előnyös, mert lényegében minden olyan tényezőt figyelembe vesz, amely a szervezeti keretek között dolgozó emberek és a technológia közötti kapcsolat szempontjából releváns lehet (Bertelsen - Bødker, 2003; Kaptelinin – Bonnie, 2018).

### 3.4.3 A technológiai innovációt támogató egyéni és szervezeti tanulás természete és keretei

Mint korábban utaltunk rá, a technológiai innovációk beépülése a pedagógiai gyakorlatba maga is innovációs folyamatként értelmezhető. Bár az előző részben ismertetett modellek megpróbálják e folyamatot jól azonosítható és egymástól elkülöníthető elemekre bontani, és így az innováció-menedzsment vagy változásmenedzsment számára jól áttekinthető és kontrollálható jelenség-együttesként írják le, a valóságban ez a folyamat általában kaotikus módon zajlik. Ennek talán legjobb ábrázolását a nyolcvanas években lezajlott ún. *Minnesota Innováció-kutatási Projekt* (MIRP) keretei között létrehozott modell nyújtja (Van de Ven et al., 2000). Ez utóbbit szisztematikus módon alkalmazták az Innova kutatás esettanulmányai, melyek között van olyan is, amely kifejezetten a digitális technológia alkalmazását célzó innovációs folyamatokat vizsgált.

A MIRP kutatás során 14 konkrét innovációs folyamat nyomon követését végezték el, és ennek alapján rajzolták fel azt a modellt, amely egyfajta, elágazásokkal és holtágakkal ábrázolt folyamatként mutatja az innovációk keletkezésének és az innovációs folyamat előrehaladásának kaotikus világát. Ebből az látható, hogy az innovációs folyamatot gyakran valamilyen sokkhatás indítja el, gyakoriak a zsákutcák és kudarcok, jellemző az érintett szereplők ki és belépése, amit a közöttük zajló mikro-politikai küzdelmek kísérnek. A folyamat közben gyakran módosulnak a kritériumok, és a keletkező innováció sokszor más funkciót kap, mint amire eredetileg szánták.

A MIRP kutatás perspektívájában az innováció kibontakozó vagy előbukkanó (*emergent*) jelenségeként értelmeződik, és a tipizálására törekvőknek elsősorban jellegzetes mintázatok (*pattern*) felbukkanását érdemes keresniük (Glor, 2015). Az innovációs folyamatok egyéni és szervezeti tanulási folyamatként is értelmezhetőek, sőt csak ilyenként érdemes ezeket értelmezni (Lundvall, 2013). E tanulási folyamatok határozzák meg a szervezetek abszorpcióis

képességét, vagyis azt a képességüket, hogy az új technológiai megoldásokat a saját működésükbe beépítsék (Cohen és Levinthal, 1990). E tanulás maga gyakran a kaotikus folyamatok jellegzetességeit mutatja, a munkavégzés megszokott, rutinszerű formái megkérdőjeleződnek és fokozatosan jönnek létre az új formák (Darsø – Høyrup, 2012). Ilyen helyzetekben a tanulásnak az a formája szükséges, melyet a korábban említett expanzív vagy kreatív tanulás jelent (Engeström, 2001; Fazekas et al., 2017).

E folyamatra az jellemző, hogy a sajátos munkaszituációkban problémákkal szembekerülő gyakorlati szakemberek az adott kontextusban rendelkezésre álló erőforrásokat használják: azzal dolgoznak, ami éppen „kéznél van” és így próbálnak új kombinációkat létrehozni. Az innováció e formáját az irodalom gyakran „barkácsolásnak” (*bricolage*) nevezi (Honan, 2006; Fuglsang, 2010.), aminek kulcseleme az improvizáció (Ellström, 2010; Fuglsang és Sørensen, 2011; Lippke és Wegener, 2014). Ezt jól illusztrálja az a DigiNOIR esettanulmány, amely egy technológiai innovációt sikeresen megvalósító iskolában készült (lásd a „*Szervezeti és egyéni tanulás egy, a Google Classroom alkalmazást sikeresen integráló iskolában*” című keretes írást).

### **Szervezeti és egyéni tanulás a Google Classroom alkalmazást sikeresen integráló iskolában**

Az intézményben jól azonosítható két 'innovációs bajnok' (...). Mindketten folyamatosan állnak elő új, az eredményességet szolgálni kívánó ötletekkel, és segítik mások ötleteit is megvalósítani, ha szükséges, külső támogatókat szerezni, külső forrásokat is megteremteni, a folyamatokat menedzselni és az esetleges mélypontokon átsegíteni (Tóth, 2012, Sergeeva, 2016). Mindketten lehetőséget keresnek az eredmények és az innovációs folyamat alatt kitermelődött tudás disszeminációjára is. Amikor az innovációkban betöltött szerepükről esett szó, az [egyikük] így fogalmazott: „*Semmi sem múlik egy emberen. (...) én nem az a magvető vagyok, akinek szépen megdolgozott föld kell... és akkor szórja bele, hanem inkább az, amelyik az út szélére is szórja, csak itt az út széle is szerencsére, hálistennek olyan jó, hogy nincs útszéle, magától megy.*”

Az említett két „bajnok” és az iskolavezetés a kollégáik tudásszerzését is folyamatosan segítik (...). Ennek számos külső forrását sorolták fel (...) a POK szakértőinek a segítsége, akkreditált továbbképzések, partneriskolákkal közösen szervezett továbbképzés. A képzéseket általában hasznosnak tartják, de a dolog jellegéből adódóan sokszor túl általánosnak. Ami az egyik helyen működik, nem biztos, hogy máshol is. Olyan képzéseket hiányolnak, amikor az oktató „házhöz jön”. A vagy ilyen alkalmakon, vagy informális közösségekből, személyes csatornákból származó információk aztán a közösségen belül terjednek. Nincs ennek szervezett módja, leggyakoribb formája a személyes beszélgetés. Így terjed el talán a legtöbb ötlet, de hatékonyabb és gyakoribb az is, hogy belső továbbképzéseket tartanak kisebb-nagyobb érdeklődő csoportoknak (...). A leginkább azonban azzal lehet egymást a legjobban motiválni, ha órán mutatják be a módszert, eszközt, technológiát: „*pont a hasznosságát fogod nyilván kidomborítani, és erre fogja valaki fölkapni a fejet, hogy jó, ez lehetne így is! Mindenképpen ilyen konkrét, gyakorlati példákkal.*”

Az oktatástechnológia újdonságaival, jó megoldásaival, gyakran az eszközökkel való boldogulásban is úgy érzik a pedagógusok, hogy „*tanulási szakaszban*” vannak. Ez a tanulás közelebb hozza őket egymáshoz (mernek segítséget kérni, és szívesen segítenek), összekapcsolja a különböző generációkat („*folyamatosan kell hogy képezzem magam, és általában fiatal kollégákat kérdezek, hogy mit hogyan csináljak, vagy a gyerekeim segítenek a koromnál fogva*”), és közelebb hozza a diákokat és tanárokat is, ezekre a pillanatokra megbontva a szokásos hierarchiát: „*sokszor amíg én ott pötyögök vagy szöszmötölök, ők már jelzik, hogy arra kell nyomkodni... jó, mondom, látom, csak nincs úgy összekötve vagy ilyesmi. De ha az ember nap mint nap használja, akkor hozzá lehet szokni.*” Egy diák így beszélt erről: „*Általában, hogyha meg kell oldani valamit, amit a tanár nem tud, akkor fölugrik az egyik gyerek vagy a másik, aki*

*esetleg jobban ért hozzá az átlagnál, az odamegy, megoldja, de nagyon elmagyarázni nem szoktuk, hogy ez miért így van, mert nincsen rá idő.”*

Forrás: Dobrova, 2019

Az innovációs folyamatok igényelte tanulás természete szükségessé teszi, hogy a támogatása maga is innovációs folyamatok színtere legyen. A pedagógusok képzésének és továbbképzésének megszokott formái kevésbé tudják támogatni azt a fajta tanulást, amely a technológiának a mindennapos pedagógiai gyakorlatba történő integrálását eredményesen tudja szolgálni. Az idézett esettanulmányban megfogalmazott igény arra, hogy az „az oktató házhoz jöjjön”, ennek egyik jellegzetes formájára utal.

Az Európai Bizottság Egyesített Kutatási Központjának (*Joint Research Centre*) egy friss elemzése (Vuorikari, 2018) a pedagógusok szakmai fejlesztését érintő harminc létező innováció vizsgálata alapján a pedagógusok és az iskolák tanulóinak támogatásának hét olyan innovatív megoldását azonosította, melyek közül több kifejezetten oktatástechnológiai innovációs folyamatokat szolgáló esetekben volt megfigyelhető. Ezeket érdemes itt is megemlíteni, mert jól illusztrálják, milyen tanulástámogatási megoldásokat lehet alkalmazni abban az esetben, ha a cél a technológia integrálása a mindennapos szakmai gyakorlatba: (1) az iskola, mint tanulószervezet; (2) a pedagógusok támogatása kompetencia-alapú megközelítésekkel; (3) online tanulástámogatás; (4) a kevert tanulás (*blended learning*) innovatív formái, (5) közvetlen élményszerű tanulás; (6) a kvalifikációhoz vezető programok megújítása és (7) a partnerségre és új szereplők bevonására épülő tanulástámogatás.

A felsorolt innovatív tanulástámogatási módszerek közül külön ki kell emelni az első és az utolsó helyen megjelenő megoldásokat: az iskolák tanulószervezetté alakulását és ennek keretei között az egyéni és szervezeti tanulás összekapcsolását, illetve a partnerségeket és az új szereplők bevonását. Tekintettel a technológia gyakorlatba történő integrálásának komplexitására és arra, hogy e komplexitást tovább növeli nemcsak a technológiai és pedagógiai innováció, hanem az utóbbi és a szervezeti innováció szétválaszthatatlansága, e területen nem eredményesek a tanulástámogatás klasszikus, formális képzésekre és kizárólag az egyéni kompetenciák fejlesztésére épülő formái.

A felfebb idézett elemzésben (Vuorikari, 2018) vizsgált harminc szakmai fejlesztési innovációt annak a hételemes szempontrendszernek alapján értékelték, melyet a pedagógusok szakmai fejlesztése legeredményesebb formáinak leírására törekedve korábban Darling-Hammond és munkatársai dolgoztak ki (Darling-Hammond et al., 2017). Ezt is érdemes itt felidézni, mert lényegében kijelöli azokat az irányokat, melyeket az oktatástechnológiai innovációs folyamatokat támogató tanulástámogatási rendszerek megújítása során is követni lehet (lásd „*A pedagógusok szakmai fejlődésének eredményes támogatása*” című keretes írást).

### **A pedagógusok szakmai fejlődésének eredményes támogatása**

*Releváns tartalmi fókusz.* A sikeres szakmai fejlesztési programok azokra a tartalmi területekre fókuszálnak, melyek a pedagógusok számára fontosak és olyan problémákkal foglalkoznak, melyekkel a pedagógusok a mindennapi munkavégzésük során szembesülnek.

*Aktív tanulás.* A sikeres programok az aktív tanulást hangsúlyozó felnőttoktatási elméletekre épülnek, lehetővé téve, hogy a tanulás cselekvésbe épülve valósuljon meg.

*Munkába ágyazott kooperatív tanulás.* A sikeres programok a munkába ágyazott kooperatív tanulást támogatják, így a hasonló munkát végzők által alkotott gyakorlatközösségek keretei között történő tanulási formákat.

*Az eredményes gyakorlat modellezése.* A sikeres programok az eredményes gyakorlatok modellezésére épülnek, azaz a résztvevő pedagógusok szimulációs játékok során, azokat kipróbálva ismerkedhetnek meg ezek elemeivel.

*Szakértői támogatás.* A sikeres programok olyan elemeket is tartalmaznak, melyek az egyéni igényekhez illeszkedő szakértői támogatást (*coaching*) biztosítanak a résztvevőknek.

*Visszajelzés és reflexió.* A sikeres programokba beépülnek olyan elemek, melyek lehetőséget nyújtanak visszajelzésre és arra, hogy a résztvevők saját gyakorlatukra reflektálva ismerkedjenek az eredményes megoldásokkal.

*Időtartam és fenntartás.* A sikeres programok lehetővé teszik az eredményes gyakorlatokkal való hosszabb ideig tartó ismerkedést és a képzés lezárulását követően is biztosítják a támogatást.

Forrás: Darling-Hammond et al. (2017)

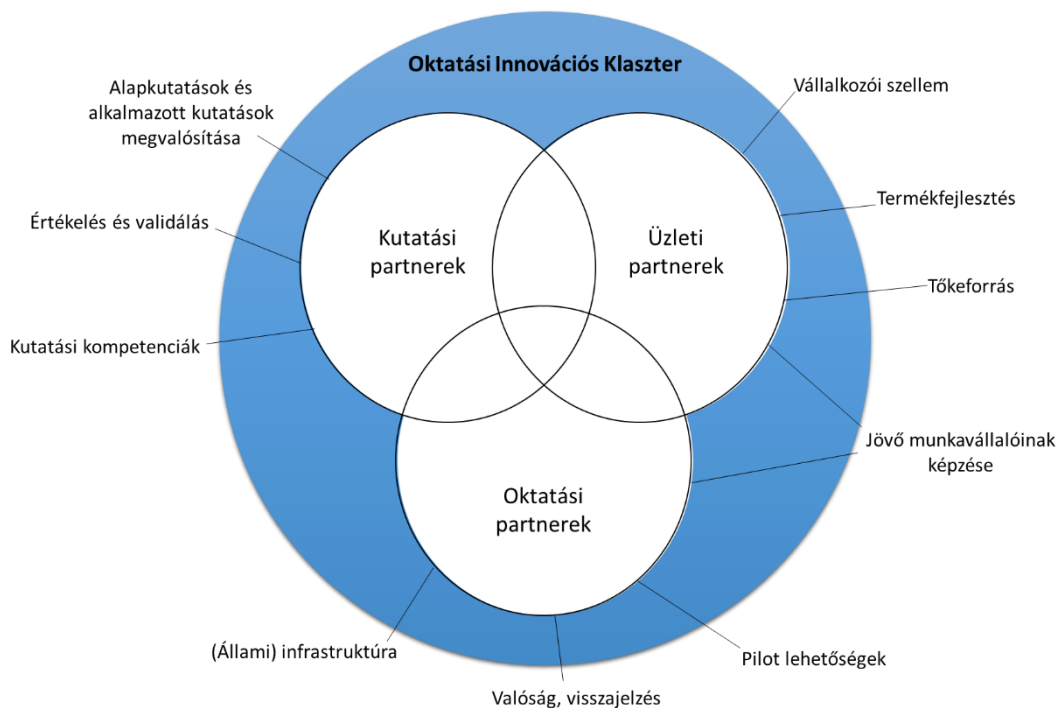
Az innovációelméleti és szervezetelméleti kutatások egyik fontos megállapítása, hogy a technológiai innováció szervezeti innovációval kell, hogy együtt járjon: ezek komplementer folyamatok, az előbbi az utóbbi nélkül nem lehet sikeres (Brynjolfsson – Milgrom, 2013; Szabó - Csontos, 2016). Több olyan kutatás folyt, melyek eredményei azt mutatják, az utóbbi időben hamarabb kell, hogy bekövetkezzen, mint az előbbi, azaz nem elegendő, ha ezek egy időben zajlanak. Erre az eredményre jutottak például egy olyan, néhány éve lezajlott kutatásban, melyben a design iparban vizsgálták, hogy a komputeres tervezésre való áttérés sikere hogyan függ össze a szervezeten belüli együttműködést és a kliensekkel való kapcsolatokat érintő változásokkal (Battisti et al., 2015). Mindennek messzemenő következményei vannak az oktatástechnológiai innovációs folyamatokra nézve, mivel ebből az következik, hogy az iskolai szervezetfejlesztés és az iskolai szervezeti innovációk támogatása nélkül nem lehetséges az új technológiákat az iskolai gyakorlatokba integrálni. Az oktatástechnológiai fejlesztési stratégiák egyik gyenge pontja, hogy gyakran megfélekednek erről az összefüggésről, és pusztán a pedagógusok egyéni tanulásának támogatásával próbálják elérni a technológia-integrációt.

A szervezeti innovációs folyamatokban értelemszerűen meghatározó szerepe van a vezetésnek. Az ezt alátámasztó kutatások közül illusztrációképpen talán kettőt érdemes itt megemlíteni. Az egyik olyan tajvani pedagógusok tapasztalatait elemezte, akik díjat nyertek azzal, hogy sikeresen és kreatív módon integrálták a komputer technológia alkalmazását tanítási gyakorlatukba (ChanLin et al., 2006). A személyes és a kurrikulummal kapcsolatos tényezők mellett mindannyian kiemelték a vezetői támogatást és a szervezeti környezet szerepét. Egy másik, frissebb empirikus kutatás, melyet tizenhét spanyolországi iskolában végeztek, nemcsak adatokkal támasztja alá a vezetés szerepét a szervezetek innovációs kapacitásának megteremtésében, hanem a két tényező kapcsolatával foglalkozó korábbi kutatásoknak is friss szintézist nyújtja (Gil et al., 2018). Ezekből és az ezekhez hasonló kutatásokból az a következtetés vonható le, hogy az oktatástechnológiai innovációs folyamatok támogatása akkor lehet eredményes, ha együtt jár nemcsak a szervezetfejlesztés, hanem a vezetésfejlesztés célzott támogatásával is.

A korábban idézett elemzésben (Vuorikari, 2018) felsorolt hét tanulástámogatási megoldás egyike a partnerség és új szereplők bevonása volt. Ez újra ráirányítja a figyelmet a többször

említett klaszterek és ökoszisztémák, valamint a hálózatok szerepére. Az oktatási innovációs klaszterek az oktatástechnológiai innovációs rendszerben zajló dinamikus folyamatok egyik legfontosabb intézményi keretét alkotják, és egy sor olyan funkció betöltésére képesek, melyek mind innovációs erőforrássá válhatnak (lásd 7. Ábra).

7. Ábra  
Az oktatási innovációs klaszterek szereplői és kompetenciái



Forrás: US Department of Education (2014)

Oktatási innovációs klaszterek kialakulását közvetlenül támogathatják olyan szakpolitikák, melyek tudatosan stimulálják az oktatástechnológiai innovációs rendszer dinamikáját, de ilyenek úgy is létrejöhetnek, hogy nincs mögöttük semmilyen tudatos szakpolitikai beavatkozás. Lényegében ilyenek tekinthetők például Magyarországon több multinacionális informatikai és kommunikációs vállalatnak azok a kezdeményezései, melyek eredményeképpen fejlett oktatástechnológiai megoldásokkal kísérletező iskolai hálózatok alakultak ki (lásd a „Vodafone – Digitális Iskola Program” című keretes írást).

### Vodafone – Digitális Iskola Program

A Vodafone Digitális Iskola Programja, amely 2016 januárjában indult el, országosan 20 iskolába (kb. 4700 diák, 500 pedagógus) juttatott el 1200 táblagépet. A Digitális Iskola Program értelmezhető társadalmi felelősségvállalási projektként is, melyben együttműködő partnerként jelenik meg az Emberi Erőforrások Minisztériuma, a Klebelsberg Intézményfenntartó Központ és a Komplex Instrukciós Programot működtető Hejőkeresztúri Iskolásokért Alapítvány, valamint a Vodafone Magyarország és a Vodafone Magyarország Alapítvány. Nem jelennek meg az együttműködésben kutatás-fejlesztési partnerek, de a kezdeményezés erős pedagógiai háttérrel rendelkezik, hiszen egy jól kidolgozott és bevált programon alapszik. Ebben a projektben lehetőség adódik a speciális kooperatív csoportmunkát és a differenciális tanulásszervezést megvalósító Komplex Instrukciós Program informatikai eszközökkel (táblagépek) való támogatására.

Forrás: Horváth (2016)

Az ilyen kapcsolatrendszerek nélkülözhetetlenek ahhoz, hogy létrejöhessen az a folyamatos tudásépítési folyamat, melynek során kísérletezéseken, különböző megoldások kipróbálásán, az ennek során szerzett tapasztalatok megosztásának útján a technológia fokozatosan beépül a gyakorlatba. E beépülési folyamat nem lehet lineáris, és nem történhet meg a kontextuális tudás állandó termelése nélkül (Scardamalia - Bereiter, 2006). Ez egyfelől intelligens szervezeteket igényel, másfelől e szervezetek együttműködését különböző partnerségi keretek között. Ezek egyikét alkotják az iskola-egyetem együttműködések, melyek általában együtt járnak az együttműködésben résztvevő iskolák hálózatos együttműködésével is, illetve ebbe gyakran egyéb partnereket is bevonnak. Ezek az innováció minden formáját támogathatják, beleértve ebbe az oktatástechnológia alkalmazására épülő innovációkat (lásd pl. Laferrière et al., 2010).

### 3.5 A technológia alkalmazására épülő pedagógiai/tanulásszervezési innovációs folyamatok

Korábban (lásd „Az oktatási innovációk terjedése” című alfejezetet) hat olyan területet említettünk, melyeket az oktatás világában a technológiai innovációk érinthetnek. Ezek egyikét alkották „a tanulást közvetlenül támogató, a tanórákon és a tanórán kívüli foglalkozásokon alkalmazott újítások”. Anélkül, hogy a másik öt terület jelentőségét lebecsülnénk, ebben az alfejezetben külön elemezzük ezt a területet, részben azért, mert az innovációs folyamatok komplexitása itt jelenti a legnagyobb kihívást, részben azért, mert – éppen a magas szintű komplexitás miatt – ezek menedzselése itt ütközik a legkomolyabb kihívásokba.

Azokkal a pedagógiai, tanulásszervezési innovációs folyamatokkal foglalkozunk itt, melyek a technológia alkalmazásának köszönhetően keletkezhetnek az oktatási rendszerekben és az iskolákban. Itt mutatjuk be részletesebben annak az ökoszisztémának a folyamatait, melyben találkozunk a pedagógia és a technológia, amelyben ezek interakcióba lépnek egymással, és ahol ennek nyomán olyan új pedagógiai megoldások keletkeznek, melyekbe integrálódik a technológia. Ebben az ökoszisztémában a technológiai és a pedagógiai innovációs folyamatok keveredését látjuk, ami olyan innovációs gondolkodást igényel, amely egyszerre érti a technológia, a pedagógia és az innovációs folyamatok problémavilágát.

#### 3.5.1 Technológiával támogatott oktatási innovációk

Bár korábban többször értelmeztük a pedagógia vagy a tanulásszervezés területén létrejövő technológiai innovációkat, itt szükséges e terület mélyebb kifejtése. Ehhez érdemes az oktatási innovációk természetéből kiindulnunk, függetlenül attól, hogy ezek technológia által segített osztálytermi megoldásokat jelölnek-e vagy sem. A megelőző alfejezetekben értelmeztük az oktatási innovációkat és innovációs folyamatokat, illetve bemutattunk néhány lehetséges innováció-típológiát. Tisztáztuk, hogy oktatási innovációnak tekintünk minden olyan új megoldást, amely képes hozzájárulni az oktatás eredményességéhez, függetlenül attól, hogy az csak az adott környezetben, vagy általában véve tekinthető újszerűnek. Jeleztük, hogy lényegében követjük az Oslo kézikönyv innováció értelmezését és különböző innováció-típusok ebben alkalmazott megkülönböztetését (termék, marketing, folyamat, szervezet), miközben ezeknél több típust is meg tudunk különböztetni (lásd a „Innováció-típusok a közsférában” című keretes írást).

A korábban alkalmazott innováció-értelmezés, illetve a kapcsolódó kategóriák legtöbbje egyaránt értelmezhető az oktatási innovációk szűkebb és tágabb megközelítése szerint is. Szűkebb perspektívából nézve az oktatási innovációk és a kapcsolódó innovációs folyamatok az iskolákon belül keletkező új szervezeti és pedagógiai megoldásokra korlátozódnak. Ilyenek



lehetnek például a tanórákon új tanulásszervezési eljárások és eszközök alkalmazása és bevezetése, vagy az oktatási intézmények társadalmi népszerűségének növelésére irányuló új marketingtevékenységek kipróbálása. Tágabb megközelítés szerint oktatási innovációként vagy innovációs folyamatokként értelmezhetőek azok a megoldások is, amelyek az iskolák falain kívül keletkeznek. Ilyenek lehetnek azok az oktatási rendszerhez kötődő új termékek, eljárások, szolgáltatások, melyek iskolák sokaságát érinthetik, de kidolgozóik nem, vagy nem kizárólag az iskolai szereplők közül kerülnek ki. Ilyenek többek között az új tankönyvek, érettségi eljárások vagy továbbképzések, melyek akár innovatív digitális formában is megjelenhetnek. Emellett e tág oktatási innováció értelmezés kiterjed azokra a pedagógiai, tanulásszervezési megoldásokra is, amelyek az intézményes oktatásban résztvevők nem iskolai oktatásához kötődnek. Ilyenek tekinthetők az olyan köz- vagy piaci szférában működő nem oktatási szervezetekhez kötődő pedagógiai újítások, mint amilyenek közművelődési intézmények (múzeumok, könyvtárak), vagy szórakoztató központok (játsszínházak, interaktív kiállítások) újszerű oktatási megoldásai. Ide sorolhatók emellett azok a pedagógiai újítások is, amelyek nem szervezeti, hanem egyéni kezdeményezésre jöttek létre.

Az utóbbiakra jó példa a digitális korrepetálási módszeréről híressé vált bostoni közgazdász, Salman Khan újítása. Khan egy másik városban élő unokatestvéreit korrepetálta matematikából, és a távolság legyőzése érdekében YouTube videókat töltött fel meghatározott témákban. Azt a visszajelzést kapta, hogy a videós korrepetálási módszer sokkal hatékonyabbnak bizonyul, mint az élő: lehetőséget ad arra, hogy használó megállítsa, visszatekerje a magyarázatokat, újrahallgasson akár évekkorábbi tartalmakat, áttekerje a számára kevésbé érdekes részeket. Mindezt teheti anélkül, hogy oktatójától többleterőforrást igényelne, vagy az ismétlési szükséglet miatt kellemetlenül érezné magát. Erre az egyéni innovációra nemzetközi szinten elismert, számos diszciplináris területet felölelő oktatási segédleteket tartalmazó videómegosztó rendszer épült.<sup>16</sup>

Bár fontos megkülönböztetnünk az iskola falain belül és kívül születő oktatási innovációkat, azt is látnunk kell, hogy ezek a gyakorlatban gyakran összekapcsolódnak. Jó példa erre, hogy az előbb említett *Khan Academy* videós rendszerét hazai iskolák is adaptálták, de talán még érzékletesebb példája ennek az összekapcsolódásnak a szintén egyéni kezdeményezésre induló *Valencia 826* oktatási innováció. Ez utóbbi újítás a világszerte ismert író, Dave Eggers kezdeményezésére jött létre azzal a céllal, hogy az angol nyelv terén segítségre szoruló tanulóknak támogatást nyújtson. A kezdeményezés önkéntes mentorálást felkínáló írók és támogatásra szoruló diákok összekapcsolására vállalkozott. Először az iskolai oktatástól függetlenül, annak egyfajta kiegészítéseként, iskola utáni foglalkozásként képzelték el a támogató hálózat működését, a rendszer azonban viszonylag hamar elválaszthatatlanul összefonódott az iskolák falain belüli folyamatokkal (lásd a „*Könyvíró diákok az iskola falain belül és túl*” című *keretes írást*).

### **Könyvíró diákok az iskola falain belül és túl**

A Valencia 826 elnevezésű oktatási innováció<sup>17</sup> Dave Eggers népszerű és elismert amerikai író kezdeményezésére jött létre San Franciscóban. Az író, aki személyes kapcsolatot ápol pedagógusokkal és írókkal, felismerte, hogy a viszonylag rugalmas időbeosztással rendelkező író ismerősei jelentősen támogathatnák az angol nyelv területén tanulási nehézségekkel küszködő, közelben élő gyerekeket.

<sup>16</sup> A Khan Academy honlapját lásd itt: <https://www.khanacademy.org/>. A keletkezés története elérhető itt: [https://www.ted.com/talks/salman\\_khan\\_let\\_s\\_use\\_video\\_to\\_reinvent\\_education?language=hu](https://www.ted.com/talks/salman_khan_let_s_use_video_to_reinvent_education?language=hu)

<sup>17</sup> Lásd itt: <https://826valencia.org/about/>

A kezdeményezés nyomán kialakult egy olyan íróközösség, melynek tagjai délutánonként a szerkesztőségüknek is otthont adó „826 Valencia: Mission Center”-ben várták ingyenes személyes korrepetálásra a nyelvi támogatásra igényt tartó, jellemzően spanyol ajkú gyerekeket. Mivel a kezdeményezés a kezdetekben nem vonzotta a tanulók tömegét, egy széles kapcsolati hálóval rendelkező pedagógust kértek fel a központ látogatottsága növelésének támogatására. Ennek nyomán egyre nagyobb népszerűségnek örvendett a támogatási központ, nyolc év alatt az önkéntesek száma 1400-ra nőtt, teljes osztályok látogattak el a központba, az iskolák falain belül is megjelentek önkéntesek, illetve hasonló központok nyíltak különböző városokban.

A kezdeményezésre felfigyelt Isabel Allende, napjaink legismertebb spanyol nyelven alkotó írója, az ő támogatásával a rendszerhez kapcsolódó diákok piaci értékesítésre szánt könyvet írtak arról, hogyan teremthető béke egy erőszakos világban.<sup>18</sup> Ezt követően más elismert írók is kapcsolódtak számos újabb könyv megalkotásához.<sup>19</sup> A könyvek hat és tizennyolc éves kor közötti tanulók írásait foglalják össze. A könyvek közül néhány komolyan foglalkozik az oktatás kérdésével, így például a „Visszabeszélünk: Amit a tanulók az oktatásról tudnak” (Talking Back: What Students Know About Teaching)<sup>20</sup> 2003-ban megjelent könyv kifejezetten az oktatásra való tanulói reflexiókat tartalmaz, emellett a Fiatalköztér Könyve projekt (Young Authors' Book Project) keretein belül született alkotások kurrikulum segédletet is tartalmaznak.<sup>21</sup>

A Valencia 826 kezdeményezés erősen támogatott digitális oldalról is. A kezdeményezéshez kapcsolódó írók, mint a kreatív ipar képviselői, különösen gazdag digitális műveltséggel rendelkeztek. Az elképzelés megvalósításának első lépései között szerepelt kellően nagyszámú személyi számítógép beszerzése, majd a kapcsolódó tevékenységek és szereplők számának gyarapodása az innováció digitális leképezését is magával hozta. Jelenleg a „826Digital”<sup>22</sup> honlapon felhasználófiókkal rendelkezők számára ingyenes hozzáférés biztosított a kezdeményezéshez kapcsolódó oktatási tartalmakhoz és segédletekhez, tanulói írásokhoz. Az online platformon emellett közzétehetőek saját anyagok, illetve a megjelent könyvek online is megvásárolhatók. Dave Eggers így fogalmaz: *„Mostanra eléggé rákaptunk a könyvkiadásra. A gyerekek keményebben dolgoznak, mint életükben bármikor, ha tudják, hogy a munkájuk maradandó, hogy ott áll majd a polcon, és hogy senki sem veheti el tőlük, amit gondoltak és mondtak, hogy becsüljük az szavaikat, a gondolataikat, a belefektetett óráikat, az öt-hat eldobott vázlatot - hogy ennyi figyelmet szentelünk a véleményüknek. És ha egyszer eljutottak erre a szintre, egyszer ilyen minőségben írtak, onnan már nincs visszaút. Az ilyesmi véglegesen megváltoztatja őket.”*

A „Valencia 826 Mission Center”-nek otthont adó helyiség felhasználására vonatkozó szabályok szükségessé tették piaci tevékenység folytatását, így a kezdeményezés legelején az író közösség egy „kalózellátó” boltot nyitott, és a Mission Center ebből az üzlethelyiségből nyílt. Bár az üzlet kényszerűségből jött létre, és a kalóz téma e kényszerű tevékenységet tette szórakoztatóvá a kreatív közösség számára, végül az üzleti vállalkozás komolyan hozzájárult a kezdeményezés sikeréhez. A szokatlan profil mellett, hogy a központban varázslatos világot teremtett, vonzotta a vásárlókat. A más városokban nyíló hasonló kezdeményezések is a képzelet világához kötődő üzleti profilt választottak, így

<sup>18</sup> „Waiting To Be Heard: Youth Speak Out About Inheriting a Violent World”, online: <https://www.amazon.com/Waiting-Be-Heard-Inheriting-Violent/dp/1932416196>

<sup>19</sup> Könyvek: <https://archive.826valencia.org/our-programs/publishing/young-authors-book-project/>, Amazon példa: <https://www.amazon.com/Might-Get-Somewhere-Histories-Immigration/dp/1932416439>

<sup>20</sup> Lásd itt: <https://www.amazon.com/Talking-Back-Students-Leadership-School/dp/1932416285>

<sup>21</sup> A projekthez kapcsolódó könyveket lásd itt: <https://shop.826valencia.org/young-authors-book-project/>

<sup>22</sup> Lásd a „826 Digital) című weblapot: <https://826digital.com/>

például a Brooklynban „szuperhősellátó”, míg Los Angelesben „időutazó áruház” kapcsolódott hozzájuk.

Forrás: Dave Eggers „Once upon a school” című TED előadása és a 826Venezia honlapja nyomán Fazekas Ágnes

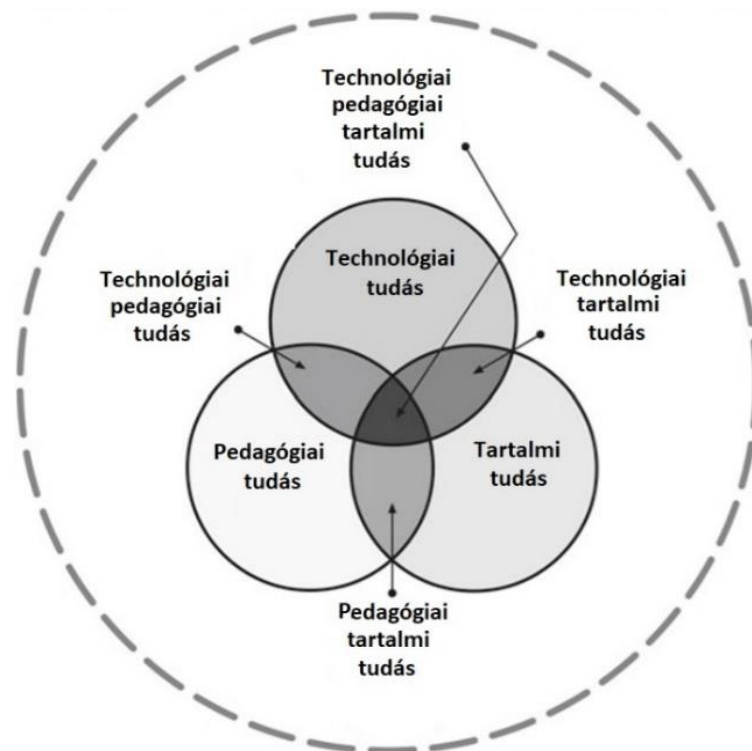
Az innovációk születése, megvalósítása, beépülése a mindennapi gyakorlatba jelentős energiátöbbletet igénylő tanulást jelent az érintettek számára. Olyan tanulási folyamatot, amely tele van kockázatokkal, és amely gyakran a teljesítmény időszakos visszaesésével, elbizonytalanodással jár. Az osztálytermi folyamatokat érintő innovációk megvalósításáról tudjuk, hogy amennyiben tényleges tanári tanulást igényelnek, a kezdetekben regressziós időszakot eredményeznek, és negatív hatásuk lehet a pedagógiai folyamatok eredményességére (lásd pl. *Fullan*, 2001; *Borman* et al., 2003). Abban az esetben, ha a pedagógusok megújuló szakmai munkáját, kísérletezéseit kevésbé támogatják a kollégák, ha a szülők aggodalmaikat fejezik ki, ha nincs olyan tudásmegosztó szakmai gyakorlatközösség, tanulóhálózat, amely átsegítheti a nehezebb fejlesztési időszakokon a pedagógusokat, a pedagógiai folyamatok jobbítása céljából induló kísérletezések könnyen kudarcba fulladhatnak (lásd pl. *Mulford-Silins*, 2003; *Baráth*, 2014; *Anka* és *mtsai.*, 2016). Ilyenkor az újítások akár negatív hatásokat is generálhatnak (*Van Twist* és *mtsai*, 2013). E kockázat különösen erős akkor, ha az újító megoldások új technológiai megoldások, így digitális eszközök bevezetéséhez kapcsolódnak, többek között azért, mert itt a diszciplináris ismeretek és a pedagógiai tudás mellett a technológia használatához kapcsolódó sajátos tudásformák is megjelennek.

### 3.5.2 Technológiával támogatott oktatási innovációkhoz kapcsolódó tudásformák

A technológia által segített tanulás-tanítás (*technology-enhanced learning and teaching*) fogalma alá sorolható lényegében bármilyen típusú, technológiával támogatott tevékenység alapú tanulótervezés (lásd pl. *Kirkwood*, 2014). A kapcsolódó innovációk kialakítása egyaránt igényli a pedagógusok *tartalmi tudását (content knowledge)*, azaz tudományterületi ismereteit, *pedagógiai tudását (pedagogical knowledge)*, azaz a tanulás-tanítás folyamatának és módszereinek ismeretét és *technológiai tudását (technological knowledge)*, azaz a korszerű technológia alkalmazását, az abban rejlő potenciál ismeretét (*Koehler* et al., 2014). A technológiával kísért újítások abban az esetben képesek hatékonyan segíteni a tanulószervezési folyamatok hatékonyabbá válását, ha a pedagógusok e három típusú tudása összekapcsolódik, és együttesen, *technológiai, pedagógiai és tartalmi tudásként (Technological Pedagogical Content Knowledge)*, gyakran tacit tudás formájában alakítják az osztálytermi gyakorlatot (lásd 8. ábra).

#### 8. ábra

*A különböző tanári tudástípusok és azok összekapcsolódása*



Forrás: Koehler et al, 2014

A különböző tudásformák összekapcsolódása jellemzően fokozatosan, egymást követően vagy egymással párhuzamosan, lassú folyamatként alakul ki (Koehler et al., 2014). Abban az esetben, ha a különböző tudásformák egymást követő összekapcsolódása történik, a pedagógusok szakmai fejlődése során megkülönböztethetők azok az állapotok, amikor ezeknek még csak meghatározott kombinációi vannak jelen.

Ilyen lehetséges összekapcsolódási állomás a pedagógiai tartalmi tudás (*pedagogical content knowledge*) szintje, melyben a tanulás-tanítás folyamata, a kurrikulum, az értékelés, és a tervek rugalmas megvalósítása kerül előtérbe. A gyakorló, digitális eszközöket kevésbé használó pedagógusok esetében ez az az alap, melyhez később a technológiai tudás hozzá tud kapcsolódni megfelelő irányú fejlesztések esetén. Tekintettel arra, hogy Magyarországon az IKT eszközök tanórai alkalmazásának mértéke viszonylag alacsony – a mintegy húsz éve tartó erre irányuló folyamatos és mérhető eredményekkel járó fejlesztések (Fazekas, 2018) mellett is a legtöbb területen az OECD átlag alatt van (OECD, 2014) – az iskolai tanítók és szaktanárok esetében jellemzően a tudásformák kialakulásának ilyen típusú mintázata lehet jellemző. Fontos itt megjegyezni, hogy a digitális eszközök alkalmazása azok számára, akik ebben kevés rutinnal rendelkeznek, kifejezetten nagy kockázatot jelenthet, hiszen ilyenkor egy olyan terület oktatásba való bekapcsolása történik, melyben a diákok jellemzően otthonosan mozognak, és amely könnyen előidézheti a tanár-diák viszony újraértelmezésének szükségességét. Ilyenformán a digitális eszközök bevezetése számos pedagógus számára olyan újításként jelenik meg, amely megfoszthatja őket korábbi „tiszteletteljes” szerepüktől (Fazekas-Halász, 2014).

A tudásformák összekapcsolódásának másik lehetséges útját az adja, amikor a technológiai tartalmi tudáshoz (*technological content knowledge*) rendelődik hozzá idővel a pedagógiai. A *technológiai tartalmi tudás* segítségével tisztán látható a különböző technológiák és tartalmak milyen módosító, torzító hatással lehetnek egymásra, illetve az oktatásba való belépéskor e tudás segítségével megbecsülhető, mely technológiák alkalmasak egy adott témakör digitális

oktatására. Ilyen fejlődési mintázat jellemző azokra a szakemberekre, akik a pedagógia világán kívül működnek meghatározott, IKT-val támogatott tartalmi területeken (pl. elektronikus grafika, média), és innen hatolnak be az oktatás világába. Ilyenek lehetnek például a szakképző vagy felsőoktatási intézmények piaci világból érkező gyakorlatvezetői, de a fentebb a „*Könyviro diákok az iskola falain belül és túl*” c. keretes írásban bemutatott íróközösség pedagógiai tudással nem rendelkező tagjai is e csoporthoz sorolhatók.

A tudásformák összekapcsolódásának utolsó modelljét a technológiai pedagógiai tudásalaphoz (*technological pedagogical knowledge*) hozzákapcsolódó tartalmi ismeretek adják. A technológiai pedagógiai tudás a tanárok azon képességét jelöli, amellyel azonosítani és alkalmazni tudják a technológiai eszközökben rejlő pedagógiai lehetőségeket, de ez nem kapcsolódik speciális diszciplináris ismeretekhez. Ilyen tudás jellemző azokra a pedagógiában és IKT alkalmazásban jártas szakemberekre, akik felsőoktatási intézmények tanárképző részlegein dolgoznak, vagy azokra, akik pedagógiai szolgáltatóként működnek. Az ő esetükben jellemzően akkor alakul ki a technológiai pedagógiai tartalmi tudás, ha szakmai feladataik szükségessé teszik tudásuk egy-egy meghatározott tartalmi területen belüli alkalmazását.

### 3.5.3 A technológiai tudás kialakulásának nehézségei

A technológiai eszközökkel segített oktatást lehetővé tevő tudás fejlődési formái közül érdemes visszatérnünk a pedagógiai tartalmi tudáshoz kapcsolódó technológiai tudásra, mivel az oktatástechnológiai innovációk jelentős többségét ennek dinamikája alakítja. E formában a technológiai tudás megjelenésével egy olyan kompetenciaterület kap a korábban érvényes tudással azonos jelentőségű szerepet, amelyben a pedagógusok jobbra kevés rutinnal rendelkeznek. Mint korábban utaltunk rá, a digitális eszközök alkalmazása terén a tanulók jellemzően otthonosan mozognak (Pankász, 2016), tudástöbblettel bírnak pedagógusaikhoz képest, amely a pedagógus- és diákszerep jelentős újraértelmezését teheti szükségessé a korábban klasszikusan működő osztályterekben.

A technológiát integráló pedagógiában a tanulók együtt-alkotó szerepét erősíti a technológia alkalmazására épülő tanulási környezetek különösen erős motiváló hatása is. Mindemellett az online tartalmak iskolai megjelenése – különösképpen a saját digitális eszközök tanórai használata (*BYOD*) – felerősítheti az újítással szemben támasztott kétségeket, gondolva itt a felmerülő adatvédelmi problémákra, a nem megfelelő tartalmak megjelenésére, vagy az internetes zaklatás kockázatára (Fazekas és mtsai, 2019). A legtöbb fejlesztés, innováció implementálására igaz, hogy azok lehetnek inkább sikeresek a megvalósításban, akik képesek környezetükkel konstruktív kommunikációt folytatni (Van Twist és mtsai, 2013; Pressman - Wildavsky, 1984). A digitális innovációk vélt és valós kockázatai miatt a fejlesztésekre nagy hatással lévő szereplőkkel való kapcsolattartás, az ő támogatásuk és bizalmuk elnyerése fokozott jelentőséggel bír az e típusú technológiai változtatásokat implementáló pedagógusok esetében.

A technológiával kísért pedagógiai újítások osztálytermi megvalósítását nemcsak a szülőkkel, kollégákkal, vezetéssel és más hagyományosan az osztálytermi folyamatokra nagy befolyással bíró érdekcsoportokkal folytatott kommunikáció határozhatja meg, de a digitális eszközök és alkalmazások mögötti szakemberekkel való kapcsolattartás is legalább ennyire fontos lehet. A technológiai eszközök bevezetése szükségképpen idézi elő az olyan szereplőkkel való intenzív együttműködést, mint a kapcsolódó hardverek és szoftverek üzemelését segítő szakemberek. A pedagógusok és az IT szakemberek közötti kommunikációval több, a pedagógusok működését

segítő fórum foglalkozik,<sup>23</sup> illetve az információ- és kommunikációtechnológia képviselői is gyakran feszegetik az IT szakemberek kommunikációs és kapcsolattartási sajátosságait. Mindezekből jól kirajzolódik: e két világ szereplői között még akkor is jelentős szakadékok alakulhatnak ki, ha egy oktatási intézményen belül dolgoznak, az olyan fejlesztések esetében pedig még inkább kiélesedhetnek a kapcsolattartási problémák, ahol a pedagógusoknak külső IT szakemberekkel szükséges együttműködniük, például saját szoftverek kidolgozása érdekében (lásd az „Egy hazai pedagógiai innováció digitalizálása” című keretes írást).

### **Egy hazai pedagógiai innováció digitalizálása**

„Egy budapesti általános iskola, melynek pedagógusai több éve alkalmaznak egy nevesített innovatív pedagógiai eljárást, saját belső indítástól megkezdte az eljárás digitális változatának kidolgozását. A digitális változat az órák tervezésére és a tanulói munka tableteken történő megvalósítására terjedt ki. A digitális támogatórendszer kidolgozására egy erre szakosodott piaci szervezetet kértek fel, amelynek az oktatás világával korábban szakmai kapcsolata nem volt. Bár az iskola pedagógusai közül egy olyan kolléga vállalta a céggel való kapcsolattartást, azaz termék létrehozásának menedzselését, aki korábban programozói tanulmányokat is folytatott, a termék kialakítása során a legnagyobb kihívást a cég és az iskola közötti kommunikáció jelentette. Mindkét oldalról szakmai kötöttségek irányították a formálódó produktumról, illetve annak kipróbálási lehetőségeiről alkotott képet, mely képek jelentősen különböztek egymástól. A szereplők eltérő elképzelései nyomán kialakuló feszültséget végül az oldotta fel, amikor mindkét fél közelről megismerkedett azzal, hogy partnerének az adott produktumhoz kapcsolódóan milyen mozgástere van. E megismerkedési folyamat egyik eleme volt például az, amikor a programozó kollégák hospitáltak az iskolában, illetve amikor megismerték a digitalizálni kívánt pedagógiai eljárás mögötti struktúrát, koncepciót.”

Forrás: Fazekas és mtsai (2019), Halász (2019b)

A technológia használatára épülő megoldások alkalmazása számos további területen is nehezítheti az innovációk megvalósítását. Ilyen például az, amikor az online megoldások kitérítik a tanulási folyamatok kereteit. Az osztálytermi gyakorlat digitalizálása (pl. a Google Classroom, vagy hasonló rendszerek adaptálása) lehetővé teszi, hogy a pedagógusok és diákjaik állandó kapcsolatban legyenek egymással. Ez alapvetően megváltoztatja a tanulás-tanítás időkereteit, és a magánszféra és a munka világa között elmosza a határokat. További nehezítő tényező az iskolák rendszerint forráshiányos működése és a digitális megoldások eszközigénye közötti feszítő ellentmondás (LSE, 2010). Utóbbi szükségessé teszi a pedagógusok és vezetők magas szintű forráskeresési és menedzsmenttudását, mely során előtérbe helyeződik a pályázási tudás, a logisztika, a lehetőségablakok meglátása, a környezetben lévő erőforrások kihasználása (Magyar..., 2007; Pollitt, 2008).

E forráskeresési tevékenységet példázza az a budapesti HEFOP 3.1.3 kompetenciafejlesztő fejlesztési programot megvalósító általános iskola, amely a leginkább vonzóan a digitális eszközökkel (szavazógépekkel, laptopokkal, interaktív táblákkal) támogatott megoldásokat tartotta az adaptálható eljárások közül. Ebben a több évvel ezelőtt lezajlott programban az iskola két úton tett szert a szükséges infrastruktúrára: egyfelől nyertes eszközbeszerzési pályázattal hozzáfért az e célra fordítható központi forrásokhoz, másrészt feltárta a kapcsolati hálójában rejlő egyéb erőforrásokat. Utóbbi eredményeképpen megszerezte egy piaci nagyvállalat

<sup>23</sup> Lásd pl. „WeAreTeachers” elnevezésű amerikai online platform „A Teacher’s Guide to Working With IT Staff. Because techies are people too” című weblapját: <https://www.weareteachers.com/working-with-it-staff/>

leselejtezett gépparkját, amelynek segítségével ki tudta elégíteni a digitális eljárásokat adaptáló pedagógusok eszközigényét.

A fent említett nehézségek kezelése jellemzően azon pedagógusok és intézmények esetében hoz nagyobb ellenállást, akik/amelyek már kidolgozott innovációk kötelező adaptálását végzik. Ennek értelmezéséhez szükséges megkülönböztetnünk egymástól az innovációkat kidolgozók és az azokat önkéntesen, illetve kötelező jelleggel adaptálók körét. Korábban utaltunk Rogers (1983) diffúzióelméletére (lásd „Az innovációk terjedése” c. keretes írást), mely elhatárolja egymástól a kidolgozási-adaptálási folyamathoz korai és késői csatlakozók körét. Fontos itt látnunk, hogy a különböző időkben kapcsolódó szereplők egészen más fejlesztési helyzetben vannak. A fejlesztéseket kidolgozó innovátorok jellemzően jobban értik az újítások átfogó célját, több időt tudnak fordítani a számukra megfelelő eszközök kikísérletezésére, a tulajdonosi érzetük miatt inkább hajlandók vállalni a fejlesztések költségeit, mint azok, akik kész eljárásokat adaptálnak. Utóbbi csoporton belül is lényegi különbség van azok innovációs helyzete között, akik saját elhatározásból, valamilyen problémára megoldást keresve adaptálnak már kidolgozott eljárásokat, akiknek tudása és lehetősége van az ezekkel való kísérletezésre, személyre szabásukra, és akik kötelező jelleggel, külső modernizációs szándékra, rövid adaptálási idő és/vagy hűségese adaptációs elvárás mellett vezetnek be az innovatív eljárásokat (lásd pl. McLaughlin - Berman, 1975; Fazekas-Halász, 2012).

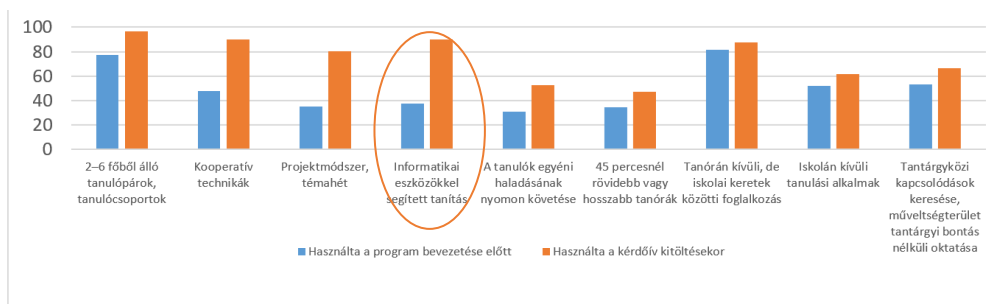
A technológiai innovációk diffúziójának további kérdései, így például az implementáció támogatása, a kialakuló jó gyakorlatok standardizálása, az eredményesség tudományos igazolhatósága olyan bonyolult megvalósítási kérdéseket vet fel, melyeknek tárgyalása már jelentősen túlmutat ennek az elemzésnek a keretein. Itt elég a fentiek mellett annyit megjegyezni, hogy a jó gyakorlatok terjedését lehetővé tevő platformok is jellemzően a virtuális térben működnek, így a digitális eljárások terjedésének számos korlátja mellett szükséges látnunk azt a könnyebbséget jelentő sajátosságot is, hogy az IKT eszközöket osztályteremben működtető pedagógusok digitális eszközökre nem építő társaiknál jellemzően könnyebben kezelik az online tudásmegosztási rendszereket.

#### 3.5.4 Technológiával támogatott oktatási innovációk területei

A technológia által segített innovációs folyamatok számos területet érinthetnek (a korábban említett példák jellemzően az osztályterem belüli folyamatokhoz kapcsolódtak). Itt a technológia által segített tanulás területén keletkező innovációk csatlakozhatnak olyan IKT eszközökhöz, mint például az interaktív táblák, a velük összekapcsolt számítógépek, tanulói laptopok, vagy tanulói válaszadó eszközök. Mint korábban említettük, az elmúlt mintegy húsz évben hazánkban az uniós finanszírozású fejlesztési programok nyomán jelentősen megnövekedett azon pedagógusok és iskolák száma, akik, illetve amelyek ilyen típusú eszközöket alkalmaznak (lásd 9. ábra).

#### 9. ábra

*IKT használat növekedése a HEFOP és TÁMOP programokat implementáló pedagógusok körében 2004 és 2016 között*



Feltett kérdés: *Kérjük, jelölje, hogy a különböző tanulásszervezési módszereket alkalmazta-e a program bevezetését megelőzően és alkalmazza-e azokat jelenleg. (A program bevezetése előtt használtam a megjelölt módszert/Nem használtam a megjelölt módszert; Jelenleg használom a megjelölt módszert/Nem használom a megjelölt módszert)*

Forrás: Fazekas (2018 162.o.)

Az olyan eszközök, mint a fent említett interaktív táblák és tanulói laptopok, számos helyi szintű innovatív pedagógiai megoldás alapját adták. Ezen eszközök segítségével az oktatási innovációk viszonylag könnyen összekapcsolhatóvá váltak olyan általánosan használt online kép-, hang- és videó-átviteli, illetve kommunikációs rendszerekkel, melyek elsődleges felhasználási területét nem az oktatás adja. Ilyen többek között a közösségi média, így például a hazánkban is különös népszerűségnek örvendő Facebook és Twitter platformok, melyek üzemeltethetők osztálymenedzselési, kommunikációs felületként is. Az itt elérhető, oktatási szempontból hasznos funkciók – így például a videó-megosztás és a „social bookmarking”<sup>24</sup> – számos más megosztó felület alkalmazásával is bekapcsolhatók az iskolai gyakorlatba. Ilyen a közös tartalomszerkesztésre lehetőséget adó Google Docs, amely lehetővé teszi, hogy meghatározott dokumentumokon egy csoport minden tagja dolgozhasson. Ilyen a YouTube videó-megosztó csatorna, ahol számos magyar nyelvű oktatási tartalom, közöttük tanulók által készített videók is elérhetők. Ilyen a Wikipedia felülete is, amely olyan tudásbázis iskolai fejlesztését teszi lehetővé, amely hozzájárul az online enciklopédia rendszerén belüli kollektív tudás gazdagodásához (Pankász, 2016). A pedagógusok közösen szerkesztett tudásbázis létrehozására osztályprojekteket indíthatnak, olvasási listákat kapcsolhatnak egy-egy témához, felvázolhatják a feltáró tevékenység főbb mérföldköveit, és diákjaikkal együtt véleményezhetik a készülő munkákat. A videó-használatra épülő innovációk hazai jó gyakorlatai közé sorolható többek között, a tanórai munka visszanevezése-elemzése, az órai tartalmak otthoni elérhetővé tétele, a pedagógiai tudás horizontális megosztása (Fazekas, 2015; 2018).

Az osztálytermi technológiai innovációk kapcsolódhatnak olyan, a kooperatív munkavégzést segítő online platformokhoz is, amelyek kifejezetten az oktatási innovációk segítése céljából jöttek létre. E rendszerek egyaránt alkalmazhatók az osztályközösségen belüli kommunikációs csatornák kiszélesítésére, illetve külső szereplők, szakértők, más osztályok, külföldi diákok osztálymunkába történő bekapcsolására. Jó példa erre az európai iskolák számára tudásmegosztási és közös munkafelületet biztosító eTwinning rendszere (lásd „Az eTwinning rendszere” című keretes írást).

### Az eTwinning rendszere

Az eTwinning „olyan felületet biztosít a részt vevő európai országokban működő iskolák munkatársai (tanárok, igazgatók, könyvtárosok stb.) számára, ahol kommunikálhatnak és együttműködhetnek egymással, közös projekteket indíthatnak, továbbá megoszthatják

<sup>24</sup> Fontos linkek, dokumentumok megosztása és ezek kommentelése.



egymással ismereteiket, azaz röviden: átélhetik, milyen Európa legérdekesebb oktatási közösségének a tagja lenni, és részt vehetnek annak életében.

Az eTwinning program európai iskolák információs és kommunikációs technológiák segítségével folytatott együttműködési tevékenységeit támogatja azáltal, hogy technikai segítséget, eszközöket és szolgáltatásokat nyújt az iskoláknak. A program emellett a folyamatos szakmai fejlődést elősegítő ingyenes online tevékenységeket is biztosít a pedagógusok számára.

Az Európai Bizottság eLearning programjának legfőbb alprogramjaként 2005-ben elindított eTwinning program 2014. óta az Erasmus+, az EU oktatási, képzési, ifjúsági és sportprogramjának a részeként működik.”

Forrás: Az eTwinning honlapja<sup>25</sup>

A technológiai innovációknak különösen termékeny talaját adhatják az osztálymenedzselés egy részének, vagy egészének digitalizálását lehetővé tevő oktatási alkalmazások is. Ilyen alkalmazás a Google Classroom, a ClassDjo-digitális tanterem, a GoalBook, a MinecraftEdu, vagy a hazai fejlesztésű Okosdoboz. Ezek az ismeretek rögzítésében, megosztásában, a tudás egyéni vagy közös megalkotásában, a csapatmunka, a tanár-diák kommunikáció erősítésében, a szülők oktatási folyamatokba való aktív bekapcsolásában nyújthatnak hatékony támogatást a pedagógusok számára. E rendszerek jellemzően lehetőséget adnak az osztálytermi folyamatok játékosítására is. Néhány rendszer önmagában hordozza a játékos elemeket (ilyen például a MinecraftEdu online oktatási játék), míg másokba beépíthetők gamification elemek (így például a Google Classroomba integrálható a Classcraft online virtuális játék). A játékosított tanulás (*gEducation*), azaz az oktatási folyamat meghatározott elemeinek játékosítása, az osztálytermi folyamatok számos elemét megreformálhatja. Ilyen például az alkalmazott értékelési rendszer a digitális világban használatos pontszerzési és szintlépéses szisztéma szerinti működtetése. A pedagógiai folyamatok játékosítása a nem iskolai oktatás számára készült játékok felhasználása mellett is elképzelhető (*game-based learning*). Az alkalmazható játékok közül érdemes kiemelni a szaktárgyi tudáshoz közvetlenül kötődő kompetenciák elmélyítésére irányuló „komoly játékokat” (*serious games*), melyekre példa lehet az algebra ismereteket megalapozó Dragon Box, vagy a földrajzi tudást erősítő Geography Map Games (Fromann, 2017).

Mindemellett különösen motiváló erővel bírhatnak mind a pedagógusok, mind pedig a diákok munkavégzésére azok a technológiai megoldások, amelyek összekapcsolják a digitális munka és a kézzel fogható produktumok, eredmények világát. Ilyen például a 3D nyomtatók rajzóriai alkalmazása, a robotika osztálytermi folyamatokba építése vagy a testnevelésórán elért egyéni eredmények digitális rögzítése és statisztikai elemzése. Mint az utóbbi példa is mutatja, a digitális innovációk egy része alkalmas lehet nagy mennyiségű adat gyűjtésére, aminek segítségével az egyes tanulók és tanulócsoportok fejlődése monitorozhatóvá válik. Ugyanakkor közvetlen forrásból gyűjthető adat magáról az innovációról is: arról, hogy az egyes tartalmak és eljárások mennyire képesek segíteni a diákok kompetenciáinak erősödését, azaz mely gyakorlatok terjesztése indokolt, illetve mely területeken szükséges újabb innovációk indítása. A digitális alkalmazások felhasználása során képződő adatok hasznosítási lehetőségét jól mutatja a Stanfordi Egyetem által kezdeményezett, a legjobb egyetemek minőségi kurzusait

<sup>25</sup> Lásd itt: <https://www.etwinning.net/hu/pub/about.htm>

tömegeknek ingyenesen eljuttató Coursera<sup>26</sup> online oktatási rendszerhez kötődő adatelemzési munka (lásd „Az online felületről nyerhető információk elemzése” című keretes írást).

### Az online felületről nyerhető információk elemzése

„Lehetőségünk nyílik teljesen példa nélküli betekintést nyerni az emberi tanulás megértésébe. A gyűjthető adatok egyedülállóak. Adatot gyűjthetsz minden egyes klikkelésről, házi feladat beküldésről, hallgatók tízezreinek minden fórumhozzászólásáról. Így az emberi tanulás kutatását a hipotézis-vezéreltről adatvezéreltre állíthatjuk át, ami olyan átalakulás, amely például forradalmasította a biológiát. Ezeket az adatokat használhatjuk arra, hogy olyan alapvető kérdéseket értsünk meg, mint például: melyek a jó tanulási stratégiák, melyek hatékonyak és melyek nem. És az egyes kurzusok esetében feltehetünk olyan kérdéseket, mint az, hogy melyek az általánosan téves feltevések, és hogyan segíthetünk a hallgatóknak kijavítani azokat.

Például egy táblázat a rossz válaszok eloszlását mutatja Andrew (oktató) hallgatóinak egyik 'beadandója' esetében. A válaszok itt történetesen számpárok, így ezeket egy kétdimenziós ábrán vázolhatjuk. Minden kis kereszt különböző rossz válaszokat jelöl. A nagy kereszt a bal felső sarokban azt jelzi, amikor 2000 hallgató ugyanazt a rossz választ adta. Nos, ha két hallgató egy 100 fős osztályban ugyanazt a rossz választ adja, soha nem vennénk észre. De ha 2000 hallgató ugyanazt a rossz választ adja, azt nehéz eltéveszteni. Így Andrew és a hallgatói megnézték néhányat a feladat-megoldásokból, és megértették a félreértés kiváltó okát, majd készítettek egy célzott hibaüzenetet, amit minden egyes diáknak eljuttattak, akinek a válasza abba a részbe esett, s ez azt jelenti, hogy az egyforma hibát elkövető hallgatók most személyre szabott visszajelzést kaptak arról, hogyan javíthatják ki a téves feltevésüket sokkal hatékonyabban.”

Forrás: Daphne Koller Mit tanulhatunk az online oktatásból” c. TED előadása<sup>27</sup>

A pedagógia és a technológia iskolai vagy osztálytermi szintű találkozásában rejlő lehetőségek a korábban említett nehézségek ellenére is könnyen elcsábíthatják a pedagógusokat. Fontos azonban látni, hogy a digitális eszközök alkalmazása önmagában nem jelenti a tanítási-tanulási folyamatok eredményesebbé válását. A digitális eszközök használata hatékonyabb többféle oktatási stratégia alkalmazása és tanulási mód esetén, illetve ha a tanárok megelőző képzések során tanulhatnak az IKT eszközök oktatási és tanulási alkalmazásáról, ha a tanulók és nem a tanárok kontrollálják a tanulási folyamatot, ha nem egyéni munka zajlik, és a visszajelzési rendszer is adekvát (Hattie, 2009).

Bár e fejezetben a pedagógiai gyakorlat területén keletkező technológiai innovációkkal foglalkoztunk, fontos hangsúlyoznunk, hogy a szervezeti szintű megoldások is legalább ilyen fontos szerepet töltenek be az iskolák életében. Az Oslo kézikönyv (OECD, 2018b) rendszerében a szervezeti innovációk, ezen belül az újszerű digitális szervezeti megoldások az innovációk olyan csoportját alkotják, amely a szervezet alaptervékenységét, munkaszervezését és külső kapcsolatrendszerét egyaránt érinthetik. Ilyen lehet például az online feladatmenedzselési eszközök bevezetése, a digitális hospitálási rendszerek kidolgozása, tudásmegosztási platformok üzemeltetése, az értekezletek digitális formáinak elterjesztése, csapatmunkát segítő felületek működtetése, elektronikus adatgyűjtési és elemzési rendszerek alkalmazása vagy a robotika beépítése csapatépítő tevékenységekbe. Digitális technológiával

<sup>26</sup> Lásd a Coursera honlapját: <https://www.coursera.org/>

<sup>27</sup> Az előadás elérhető a TED honlapján ([https://www.ted.com/talks/daphne\\_koller\\_what\\_we\\_re\\_learning\\_from\\_online\\_education](https://www.ted.com/talks/daphne_koller_what_we_re_learning_from_online_education))

segített osztálytermi fejlesztések is legkönnyebben ilyen innovációkat megvalósító, ösztönző munkahelyi környezetben jönnek létre. Nem fejlődő, analóg szervezeti mechanizmusokat működtető szervezetekben csak ritkán keletkeznek digitális technológiára épülő újszerű pedagógiai megoldások.

Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok szervezeti és vezetési feltételeinek megteremtésére a különböző országok változatos eszközrendszert alkalmaznak, és ezek jelentős hányada a hazai gyakorlatban is megjelenik. A DigiNOIR stratégia-javaslat kidolgozását kísérő műhelyek és konzultációk résztvevői számos ilyen eszköz hazai és nemzetközi alkalmazásáról számoltak be és több ilyen javaslatot (lásd a „Az oktatástechnológiai innovációs szervezeti és vezetési feltételeinek megteremtését szolgáló eszközök” című keretes írást). A keretes írásban megjelenő 15 szervezeti szintű változástámogató eszköz bővíthető, és ezek együtt olyan menünek tekinthetők, melyből egy-egy időszak feladatai az ambícióknak megfelelően, az adottságok és szükségletek fényében állíthatók össze.

### **Az oktatástechnológiai innováció szervezeti és vezetési feltételei és az ezek megteremtését szolgáló eszközök**

Az intézményi szintű digitalizálódást, és ezzel párhuzamosan a pedagógiai megújulást mind a nemzetközi szervezetek, mind az egyes országok versengő preferenciák mellett segítik. A kezdeti szakaszt az infrastruktúra-fejlesztések dominanciája jellemezte, amit a szereplők kapcsolódó kompetenciafejlesztése követett, majd az egyes ígéretes, tematikus lehetőségek összetettebb beavatkozásokkal történő kiaknázása került a fókuszba. Ilyen például tankönyvek digitalizálása, interaktív tananyagok megalkotása, tanulás szervező rendszerek (*Learning Management Systems*) kifejlesztése, netes feltáró munka, digitális táblák használata, szimulációs szoftverek fejlesztése és hasonlók. E beavatkozások korlátja kezdetben az volt, hogy minden intézmény számára azonos megoldást kínáltak, és mivel nem kapcsolódtak össze más, az intézmények életét alakító további külső vagy belső tényezőkkel, a változások irányába mutató erők gyakran a kritikus küszöb alatt maradtak.

Más logikát tükröz, amikor a központi szakpolitikai eszközök célja nem csak „konzerv” megoldások biztosítása, hanem a helyi megoldáskeresés ösztönzése, ami a sokszínű helyi kezdeményezések erejét és relevanciáját helyezi a fókuszba. Ez nem váltja ki, a központi beavatkozásokat, de a közvetlen megoldások egy részét közvetettekre cseréli, és kiegészíti az intézményen belüli világra és a gyakorló szakemberekre (pedagógusokra, fejlesztőkre és az oktatás más szereplőire) jellemző perspektívával. Az ilyen megközelítés kombinálja a top-down és a bottom-up lehetőségeket, és olyan kereteket biztosít a helyi megoldásokhoz, amelyek mellett csökken a fontos kérdések ignorálásának kockázata, és egyszerre erősödik a megtalált válaszokhoz kapcsolódó tulajdonosi személet, és az adott válaszok relevanciája.

Az oktatási intézmények önértékelése (1) az egyik lehetséges első lépés a szervezeti szintű tudatos fejlesztő munka irányában. Ehhez olyan eszközöket használhatnak az intézmények, mint a SELFIE,<sup>28</sup> ami túl azon, hogy képet ad a digitalizálódás területén elért szervezeti szintű eredményekről, gazdagítja a szervezeti gondolkodás tematikáját (új dimenziókra irányítja a figyelmet), másrészt az addig egyedinek érzett nehézségek és/vagy lehetőségek

<sup>28</sup> A SELFIE ingyenes, bárki által használható, online elérhető önértékelési eszköz, amely lehetőséget nyújt az iskoláknak, hogy felmérjék, hol tartanak digitális képességeik fejlesztése területén. Lásd a „SELFIE. A digitális korban történő tanulás támogatása az iskolákban” című weblapot ([https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital\\_hu](https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital_hu)).

intézmények, országok felettiségére, és „sorstárs” közösségek létezésére irányítja a figyelmet.

Az intézményi szintű elköteleződés előfeltétele a párbeszéd, lehetőségek közös értelmezése (2), az alkalmazkodás alternatíváinak végiggondolása. A közös gondolkodás kereteit is célszerű innovatív keretek közé helyezni.

A tudatosság másik eszköze, ha az intézmények ahhoz kapnak bátorítást és segítséget, hogy pragmatikus tervet készítsenek (3) a technológiai innovációk bátorítására. E tervek készítéséhez adhat segítséget a már ismert fejlesztési lehetőségek menüjének elérhetővé tétele, és olyan mutatók alkalmazása (4), ami a tervek mentén történő előrehaladás nyomon követését segíti. Mindebben nehezen pótolható felelősség hárul a vezetésre (5). Az felkészítésük és támogatásuk feladatát jelent a vezetőképzés és a fenntartó számára is.

Ahogy markáns eltérések jellemzik az intézmények oktatástechnológiai innovációhoz való viszonyát és eredményeit, ugyanúgy az intézményen belüli szereplők is eltérő sebességgel ismerik fel és aknázzák ki a technológiai lehetőségeket munkájuk fejlesztésére. Az élenjárók jelenléte leginkább akkor jelent az intézmény által kiaknázzható energiát, ha az „úttörők” gondolkodásmódja, az általuk alkalmazott módszerek, technikák, nem elszigeteltek (6), ha a lassabban haladók számára mintát jelentenek, és képesek segíteni őket. Szerencsés, ha ezek a belső együttműködések nem tantárgyak vagy tudományágak szerint tagoltak, hanem a közös kísérletezés, fejlesztés (7) iránti elköteleződés a hajtóerő.

A pedagógusok kapcsolódó szakmai fejlődésének (8) fontos tárgya és egyben eszköze is a technológiai innovációk alkalmazása. A hagyományos továbbképzések mellett fejlesztő hatású közös tevékenységek, tapasztalatcserék egész sora segítheti az egyéni kompetenciafejlesztést és az intézmény adaptivitását.

Mindez folyamatos erőfeszítéseket, és olyan többlettevékenységeket kíván, melyek rövidtávon áldozatokkal járhatnak. Ezek ellentételezése, megfelelő ösztönzők (9) alkalmazása fontos fejlesztéstámogató lehetőség. Az élenjárók és felzárkózók tudásának hozzáférhetővé tétele is megkívánja a motivációt és az elismerést (10). A tudás megosztására nem csak a közös munka, hanem a közösen fenntartott tudásmegosztó platformok (11) is lehetőséget jelentenek.

A szakmai megerősítés és a társak általi segítségnyújtás szerencsés, ha nem marad az intézmény falai között, és a közösség nyitott más intézményekkel való együttműködésre is (12). A partner intézmények lehetnek oktatási intézmények (nem csak azonos szintről és hasonló profillal), technológiai vállalkozások, közintézmények vagy civil szervezetek. Az intézmények technológiai vonatkozású innovációkat lehetővé tevő kompakt modelleket (13) is befogadhatnak, melyeket a nagy technológiai cégek (pl. Microsoft, Samsung, Vodafone) kínálnak, de a lehetőségek határtalanok a szabadon elérhető és elemeiből összerakható intézményen belüli tanulástámogató rendszerek kiépítése során is.

A fentieket kell, hogy szolgálja a megfelelő intézményi infrastruktúra (14), benne a szélessávú Internettel, ugyanakkor a diákok saját, és egyre gyakrabban adatforgalomra is képes saját mobil eszközei is mérlegelésre érdemes pedagógiai lehetőséget tartogatnak (15). Végül, de nem utolsó sorban felbecsülhetetlen erőforrást jelenthetnek az intézményi szintű oktatástechnológiai innovációkkal kapcsolatos munka minden fázisában maguk a diákok (15), akik tanáraiktól eltérő perspektívából, sokszor evidenciaként tekintenek a technológia-használat kínálta lehetőségekre.

*Forrás:* a DigiNOIR stratégia-javaslat kidolgozásának keretei között tartott műhelyek és konzultációk

Mivel az oktatástechnológiai innovációs folyamatok stimulálásának és menedzselésének egyik meghatározó feltétele a megfelelő szervezeti és vezetési adottságok kialakulása, ez utóbbiak általában kiemelt figyelmet kapnak azokban a nemzeti és nemzetfeletti szakpolitikákban, melyek támogatják az oktatástechnológiai innovációt. Jól tükröződik ez, egyebek mellett, az Európai Bizottság digitális oktatási cselekvési tervében (Európai Bizottság, 2018; European Commission, 2018).

### 3.6 Az oktatástechnológiai ipar

Ebben az alfejezetben az oktatástechnológiai innovációs folyamatoknak arról a terepéről lesz szó, amely kívül van a formális oktatás rendszerén. Mint korábban utaltunk rá, innovációs perspektívából szükséges az oktatási ágazatot tágan értelmezni, és figyelni kell azokra az innovációs folyamatokra, melyek a piaci alapon működő oktatástechnológiai vállalatok világában zajlanak (Balázs et al., 2011; 2015). Ez utóbbiak olyan súllyal vannak jelen az oktatástechnológiai innovációs rendszer ágensei között, hogy szükséges velük külön is kiemelt módon foglalkozni, így ebben az alfejezetben az oktatásipar világában működő oktatástechnológiai innovációs rendszerről lesz szó.

#### 3.6.1 Az oktatástechnológiai ipar: oktatási innováció kiemelt terepe

Mint korábban hangsúlyoztuk, a technológia, ezen belül a digitális technológia alkalmazására épülő oktatási innovációs folyamatoknak két ága van, melyek akár két párhuzamos innovációs rendszerként is leírhatók. Ezek egyikét alkotják azok az innovációs folyamatok, amelyet a technológiát kifejlesztő és értékesítő oktatástechnológiai ipar vállalataiban zajlanak. Az oktatástechnológiai ipar részben teremtője az új technológiáknak, részben stimulálja azoknak az innovációs folyamatoknak, melyek az új technológiákhoz kapcsolódóan az oktatás világában zajlanak.

Utaltunk arra, hogy az oktatástechnológiai, ezen belül a digitális technológiát érintő innovációk meghatározó része nem a formális oktatási rendszeren belül, hanem az üzleti szektorban zajlik, melyet gyakran az oktatásipar (*education industry*) vagy tanulásipar (*learning industry*) fogalommal írunk le (Verger et al., 2016; 2017; Thompson – Parreira, 2019). Az OECD egy kapcsolódó elemzése (Vincent-Lancrin, 2015) e szektort eszköziparnak (*tool industry*) nevezi: ennek szereplői azok a vállalatok, amelyek kitalálói, megtervezői, kivitelezői és értékesítői a tanítást és tanulást támogató eszközök jelentős hányadának. Az eszközipar kialakulása és fejlődése az oktatási ágazatban éppúgy, mint más ágazatokban, a munkavégzéshez szükséges primer szakmai tudás sajátos „re-lokalizálódását” eredményezi: e tudás egy része a termelést vagy szolgáltatást végző szervezetektől ebbe a szektorba helyeződik át. Az oktatás esetében ez azt jelenti, hogy a pedagógiai tudás és az ennek alkalmazására épülő innovációs folyamatok egy része az iskolák és a formális oktatási rendszer világából áthelyeződik az oktatásipar piaci alapon működő világába. Ezzel kapcsolatban a DigiNOIR stratégiát megalapozó dokumentumok egyike az alábbi kérdéseket emelte ki:

- „hogyan definiáljuk az oktatásipar fogalmát, hol vonjuk meg az oktatásipar határvonalait: kik azok a szereplők, akik ezen belül vannak és kik azok, akik kívül
- mennyire nemzeti és mennyire nemzeteken át ívelő ez az ipar; milyen kapcsolat van a többé-kevésbé zárt nemzeti oktatási rendszerek és a nemzetközi oktatásipari piac között
- milyen növekedési és üzleti modellek jellemzik az oktatásipart; milyen dinamika jellemzi az oktatásipari piacot
- milyen innovációs folyamatok zajlanak az oktatásiparban, és ezekről milyen tudás és információ áll rendelkezésre; hogyan alakulnak az oktatásipar kutatási és fejlesztési ráfordításai

- hogyan kommunikál a piaci alapon működő oktatásipar a közszférában működő oktatással; hogyan hatolnak be az oktatásiparban zajló innovációs folyamatok az oktatás világába
- hogyan támogathatja az oktatási ágazati szakpolitika az oktatásipar fejlődését és hogyan használhatja ki az oktatási ágazat innovációs folyamatainak serkentésére.” (Fazekas et al., 2019).

Az első kérdés arra utal, hogy az oktatásipar körvonalait nem könnyű megvonni: ez jól érzékelhető például azokban a vitákban, amelyek az OECD által szervezett oktatásipari csúcstalálkozók előkészítését kísérik. Az OECD kezdeményezésére 2015 óta évente rendeznek ún. Globális Oktatásipari Csúcstalálkozókat (*Global Education Industry Summit*)<sup>29</sup>, és az oktatásipar ide meghívott képviselőinek áttekintése segíthet megismerni, milyen elképzelések vannak arról, hogy hol lehet megvonni ennek az alakulóban lévő ágazatnak a határvonalait.

Hagyományosan az „oktatásiforrás-ipar” (*educational resources industry*) az oktatásipar legjelentősebb szektora (Vincent-Lancrin, 2015). Az ide tartozó vállalatok jelentős hányada korábban a könyvkiadáshoz tartozott, de a digitalizálódási folyamat eredményeképpen sokuk jó ideje nemcsak hagyományos tankönyveket gyárt, hanem digitális tartalomhordozókat is. Ezeket egészítette ki olyan új szereplők belépése, melyek nem a könyvkiadás, hanem az informatikai ipar területéről vagy más szektorokból érkeznek (pl. informatikai cégek, játékgyártók, szórakoztató elektronikus eszközök gyártói). Az oktatásipari piac, ezen belül a technológiai piac gyors mennyiségi növekedése, a belépő új szereplők jellemzőinek átalakulása (pl. oktatástechnológiai startup-ok megjelenése) és a folyamatosan zajló termékdiverzifikálódás alapvetően átformálta az oktatásiparon belül zajló innovációs folyamatokat.

Az oktatásiparban zajló technológiai innovációs folyamatok elemzése szempontjából érdemes megkülönböztetni az itt található vállalkozások két csoportját. Az egyiket a hosszabb ideje működő, általában nagyobb vállalatok alkotják, melyek egy része hagyományosan is része volt az oktatásiparnak (pl. digitális termékek és szolgáltatások előállítására átálló tankönyvkiadók), másik részük eredetileg nem volt részese ennek az ágazatnak, de miután belépett ide, esetenként meghatározó szereplővé vált. Az utóbbiak körébe tartoznak az IT szektornak azok a nagy, multinacionális vállalatai, amelyek az oktatástechnológiai termékek és szolgáltatások legjelentősebb fejlesztőinek és értékesítőinek számítanak. A másik csoportot a keletkező kisvállalkozások tömege alkotja, melyek egy része képes értékes, milliárdos bevételt termelő nagyvállalattá alakulni, de a többségük rövid életciklus után elhal. Ezekhez a startupokhoz, az ezek fejlődését támogató kockázati befektetőkhez és a részben az utóbbiak támogatásával működtetett támogató struktúrákhoz (pl. gyorsító szervezetek, inkubátorok) köthető az oktatástechnológiai ipar innovációs dinamikájának jelentős hányada. Ez utóbbiak rendkívül turbulens világot alkotnak, melyre gyors, szinte áttekinthetetlen evolúciós folyamatok és egyfajta innovációs burjánzás jellemző.

### 3.6.2 Az oktatástechnológiai ipar méretei és növekedése

Az oktatástechnológiai ipar csak egy részét alkotja az oktatásiparnak, melybe beletartozik sok olyan szolgáltatás, melyek nem feltétlenül tartalmaznak technológiai elemeket. 2017-ben megjelent tanulmányok közel 5 trillió (10<sup>12</sup>) dollárra becsülték a globális oktatásipar értékét, (Kosljenovic – Lee, 2017; Verger et al., 2017): ebben természetesen nemcsak

<sup>29</sup> Az első csúcstalálkozónak Finnország volt a házigazdája, amelynek 2010 óta van magas politikai prioritást élvező kormányzati szintű oktatásipari exportstratégiája van. A csúcstalálkozó honlapját lásd itt: <https://www.oecd.org/education-industry-summit>

oktatástechnológiai vállalatok vannak, és meghatározó hányadot alkotnak benne a vállalati képzési és a felsőoktatási szektorok. Médiahírek szerint a világ legnagyobb oktatásiipari vállalata, a hagyományosan médiaszektorban és könyvkiadásban mozgó Pearson 2015-ben azért adta el a birtokában lévő *Financial Times* és *The Economist* folyóiratokat, mert úgy ítélte meg, hogy a 21. század legdinamikusabban fejlődő ágazata az oktatásiipar lesz (Kamenetz, 2015).

Az oktatástechnológiai iparba történő tőkebefektetés látványosan növekszik, ami szükségképpen dinamikus innovációs folyamatokat generál. Az egyik vezető piacelemző cég adatai szerint a különböző befektetők 1997 és 2017 között 37,8 milliárd dollárt investáltak oktatástechnológiai cégekbe. Az iparágba történő tőkebefektetések 2015-ben drámai mértékben megnöttek: az összes befektetés 62%-a 2015 és 2017 között történt. Az összeg 2017-ben elérte a 9,6 milliárd dollárt (Adkins, 2018). Ugyanennek a cégnek az adatai szerint 2018-ban a tőkebefektetések elérték a 16,3 milliárd dollárt. Ennek 44%-a Kínában, 32%-a az Egyesült Államokban történt.<sup>30</sup> 2018-ban e cég szerint 1087 EdTech vállalatba történt befektetés, ami az előző évhez képest 34%-kal volt magasabb. A befektetések döntő része olyan termékek fejlesztését célozta, melyek célzott vásárlói magánszemélyek vagy vállalatok (az alap és középfokú oktatás részesedése 2017-ben nem érte el a 10%-ot).

Az oktatásiipar és ezen belül az oktatástechnológiai ipar felgyorsult növekedése, az itt zajló tőkefelhalmozás és az ide belépő új szereplők számának emelkedése az oktatási innovációs folyamatok szempontjából valószínűleg a legnagyobb horderejű globális jelenségnek tekinthető. Beláthatatlan, hogy hosszabb távon ez a trend milyen hatással lesz az oktatási ágazatban zajló változásokra, de annyit jelenleg is meg lehet állapítani, hogy az oktatásiipar növekedése alapvető módon átalakítja az oktatási innováció dinamikáját. Olyan új kihívások és lehetőségek jelennek meg, amelyek alapos, ennek a dokumentumnak a kereteit messze túllépő elemzéseket igényelnek.

### 3.6.3 Standardok és interoperabilitás

Az egyik kihívás, mellyel a technológia alkalmazására épülő oktatási innovációs folyamatokat elemzőknek kiemelt módon érdemes foglalkoznia, a technológiai standardok kérdése. E fejezet első észében („*Oktatási és technológiai innováció a digitalizálódás kontextusában*”) már szó volt az oktatástechnológiai standardok és az interoperabilitás kérdéséről. Az oktatástechnológiai ipar problémavilágának elemzése során erre itt vissza kell térnünk, mert ez meghatározó módon alakítja nemcsak azt a környezetet, melyben az iparág működik, hanem az innovációs folyamatok dinamikáját is.

Az Európai Bizottság 2013-ban megjelent „*Opening up education*” című, az oktatástechnológiai innovációt támogató közleményének egyik legfontosabb ajánlása volt, hogy „meg kell állapítani az oktatási segédanyagok interoperabilitási és hordozhatósági szabványait, és a piaci szereplők egyenlő esélyeinek szavatolása érdekében valamennyi eszköz esetében biztosítani kell ezek alkalmazását” (Európai Bizottság, 2013). A közlemény háttéranyaga szerint „az interoperabilitási standardoknak (...) meghatározó szerepe van a tanulás jövőjét tekintve” mert ezek teszik lehetővé „a szoftveralkalmazások integrálását külső eszközökkel (*third-party tools*), a szinergiák megteremtését, a funkcionalitás kiterjesztését és a rugalmas piacok kialakulását”, továbbá „kulcsszerepet játszanak rendszerek integrálásában és a tartalommegosztásban” (European Commission, 2013).

---

<sup>30</sup> Lásd az „Education Technology” nevű online portál „Edtech investments in 2018 reach a staggering \$16.3bn” c. weblapját (<https://edtechnology.co.uk/Article/edtech-investments-in-2018-reached-a-staggering-16-3bn>)

Mint minden technológiai standardizálási folyamat, az oktatástechnológiai ipar termékei interoperabilitási standardjainak kialakulása is olyan komplex erőterben zajlik, ahol az érintett szereplők, miközben versenyben állnak egymással, érdekeltek az együttműködésben. A közös érdekük abból fakad, hogy az oktatástechnológiai piac nem képes megfelelően fejlődni, ha a standardokról nem tudnak megállapodni. E tekintetben a fogyasztók, így a pedagógusok, az iskolák és az iskolák számára technológiai eszközöket vásárló iskolafenntartók részéről határozott igények jelennek meg. Ahogy egy, kifejezetten e témával foglalkozó online portálnak nyilatkozó gyakorló pedagógus megfogalmazta: „arra van szükségünk, hogy azok az alkalmazások, melyeket a beavatkozások során használunk és amelyekkel standard értékelést végzünk, konzisztensek legyenek, és azok az eladók, akik ezeket értékesítik, biztosítsák e konzisztenciát” (Emerson, 2017).

Az oktatástechnológiai ipar szereplőinek több olyan szervezet és fórum áll a rendelkezésére, melyek az interoperabilitási standardok kidolgozásával, az új eszközök ezek alapján történő értékelésével és az ezeknek való megfelelést igazoló tanúsítványok kiadásával foglalkoznak (lásd pl. a „*Standardok és interoperabilitás az oktatástechnológia területén*” című *keretes írásban* bemutatott esetet). Az ilyen szervezetek és fórumok meghatározó szerepet játszanak azoknak az oktatástechnológiai innovációs ökoszisztémáknak a fejlődésében, melyekben ott vannak a technológiát gyártók és eladók éppúgy, mint az azt megvásárlók és alkalmazók.

### **Standardok és interoperabilitás az oktatástechnológia területén: az „IMS Global Learning Consortium” esete**

Az IMS (*Instructional Management Systems*) konzorcium<sup>31</sup> a kilencvenes években jött létre az Egyesült Államokban. 2019 elején a globális együttműködési fórummá vált szervezetnek 518 olyan tagja volt, melyek nagy része az oktatástechnológia területén globális szintű vezető szerepet játszó vállalat.<sup>32</sup> Az IMS egyike azoknak a szervezeteknek, melyek a digitális oktatástechnológia területén a standardok és az interoperabilitás megteremtésével foglalkoznak.

Az IMS több olyan standardot és protokollt hozott létre melyek orientálhatják az oktatástechnológiai eszközök gyártását,<sup>33</sup> és tagjai számára biztosítja annak értékelését, hogy a termékeik ezeknek megfelelnek-e. E standardokra példa a „*Learning Tools Interoperability Standard*” (LTI), amely azt támogatja, hogy a digitális alkalmazásokat, a tartalmakat, az eszközöket integrálni lehessen olyan tanulásmenedzsment rendszerekbe, melyek ezeket össze tudják kötni és ezek között az adatok megosztását biztosítani tudják. Vannak olyan standardok is, amelyek a digitális tartalmak megosztását támogatják vagy azt, hogy a tanulókról gyűjtött adatokat hozzá lehessen kapcsolni a tanulásmenedzsment rendszerekbe bekerülő tartalmakkal.

Az IMS közreadja azoknak az oktatástechnológiai termékeknek a listáját, amelynek az IMS standardoknak való megfelelést igazolta.<sup>34</sup> Azok a termékek, melyeknek tanúsítványuk van arról, hogy megfelelnek az IMS standardoknak, nagyobb eséllyel kerülhetnek be

<sup>31</sup> Az IMS Global Learning Consortium bemutatáshoz és történetéhez lásd a konzorcium kapcsolódó honlapját: <http://www.imsglobal.org/aboutims.html>

<sup>32</sup> A tagok felsorolását lásd az IMS „*Contributing Members, Affiliates, and Alliance Participants*” című weblapján: <http://www.imsglobal.org/membersandaffiliates.html>

<sup>33</sup> Az IMS standardjait lásd itt: [https://site.imsglobal.org/certifications/bluedoor-llc/132131/bluedoorlabs#cert\\_pane\\_nid\\_156156](https://site.imsglobal.org/certifications/bluedoor-llc/132131/bluedoorlabs#cert_pane_nid_156156)

<sup>34</sup> Az IMS tanúsítvánnyal rendelkező oktatástechnológiai termékek listáját lásd itt: <https://www.imsglobal.org/conformance-list>



azokba az oktatási rendszerekbe, ahol e standardoknak való megfelelést megkövetelik (például a közbeszerzési eljárások során).

Az IMS igazgatója egy 2019-es elején született blog-bejegyzésében érzékletes módon írta le azt a környezetet, melyben szervezete működik:<sup>35</sup> „Technológiai perspektívában az IMS Global úgy látja, hogy az erdőben zajló evolúciónak, azaz az oktatástechnológiai ökoszisztémának egy sor oktatástechnológiai szereplő a 'birtokosa'. Ennek ellenére a technológia világát a platformok fegyverkezési versenye uralja, melyben a saját partnerek ökoszisztémáját védő platformok küzdenek egymással. Ebben a világban a fogyasztók az elé a kemény választás elé kerülnek, hogy melyik ökoszisztémába lépjenek be, és maradjanak oda bezárva. Ennek a világnak a 'standardjai' azt szolgálják, hogy a piacok olyan falakkal körülvett kertekké alakuljanak, melyekre a 'győztes mindent visz' dinamikája jellemző. Az oktatási ágazatban nem ilyen fegyverkezési/ökoszisztéma versenyre van szükség. Ahogy az IMS egyik vezetője megfogalmazta: 'Az eladónak kell illeszkednie az ökoszisztémánkhoz, és nem fordítva'. Az egymással együttműködő szervezetek kritikus tömege meg tudja határozni az erdő hangulatát, és formálni tudja az egészséget éppúgy, mint annak egyes fáit.”

Az interoperabilitással összefüggésben érdemes kiemelni a befektetés-védelem (*investment protection*) kérdését is. Mint azt a DigiNOIR háttér tanulmányok egyike (Pálvölgyi, 2019b) hangsúlyozta, az oktatástechnológiai piacon az utóbbira is szükség van. Ez azt jelenti, biztosítani próbálják, hogy ha egy iskola vagy pedagógus kifejlesztett valamilyen megoldást egy adott rendszerre, akkor azt át tudja vinni egy másikra. A vásárlók emellett elvárják, hogy a beszerzett megoldásokat ésszerű ideig annak teljes funkcionalitásával használni tudják, amihez szerződéses garanciákra is szükségük lehet. A szoftver termékek életciklus menedzsmentje ezért jó esetben a kivezetési folyamat hosszabb időre történő tervezését próbálja biztosítani annak érdekében, hogy miután a termék fejlesztését leállítják, a használhatóságát és a támogatását még évekig fenn tudják tartani, és így az ügyfeleknek elegendő idejük legyen megtervezni az átállást az új termékre.

Ezen a ponton érdemes újra emlékeztetni: annak, amit mindennapos oktatási gyakorlatnak nevezünk, meghatározó hányada nem a formális oktatási rendszerben, azaz nem az iskolákban vagy az egyetemeken zajlik, hanem vállalati képzési rendszerekben, azaz a nem-formális oktatás világában. Az oktatástechnológiai iparban zajló innovációs folyamatok szempontjából ezt azért szükséges újra meg újra hangsúlyozni, mert ez nemcsak az innovációs folyamatok dinamikáját határozza meg, hanem azt a szervezeti, kulturális és szakpolitikai kontextust is, melyben e dinamika kibontakozik, és amely a dinamikát alakítja. Ez egyben egyik oka annak is, hogy a DigiNOIR innovációs stratégia perspektíváját nem lehetséges teljes mértékben a közoktatásra fókuszálni. Itt az innovációs folyamatok szereplőinek jelentős hányada a tág értelemben vett élethosszig tartó tanulási vagy képességteremtő (*skills formation*) rendszerek világában mozog, és az innovációs aktivitása nem korlátozódik a közoktatásra. A közoktatást elérő innovációk jelentős része lényegében „technológiai túlcserélésként” (*technological spill-over*) is értelmezhető, azaz két szektor vagy két ágazati innovációs rendszer érintkezésének köszönhető (Schilling, 2017).

### 3.6.4 Oktatástechnológiai innováció és oktatásipari vállalatok

Az oktatástechnológiai ipar innovációs aktivitásának látványos erősödésével járhat, ha ez az ágazat külgazdasági megfontolásokból exportszerepet kap. Ahogy a finn oktatási

<sup>35</sup> Lásd az IMS „*Arms Race or Innovation Ecosystem?*” című blog bejegyzését itt: <https://www.imsglobal.org/article/arms-race-or-innovation-ecosystem>

exportstratégiáról készült elemzésünk (Halász, 2019a) mutatja, ebben az esetben még akkor is beindulhat az innovációs spirál, ha a belső oktatási piacnak korlátozott igénye van az innovatív oktatástechnológiai termékekre vagy szolgáltatásokra, és ez a nemzeti oktatási rendszerben figyelemre méltó innovációs folyamatokat generálhat. Ennek különösen akkor van esélye, ha az exportra termelő oktatástechnológiai vállalkozások számára a nemzeti oktatási rendszer válik az új termékek kikísérletezésének a terepévé, és ez arra készíti őket, hogy intenzív interakcióba lépjenek iskolákkal és pedagógusokkal.

Az oktatástechnológiai innovációk jelentős hányada kisvállalkozásokhoz köthető. Innovációs perspektívában kiemelt figyelmet érdemelnek azok az induló kisvállalkozások, melyeket általában az angol *startup* szóval szoktunk jelölni. Ezekre, egyebek mellett, azért kell kiemelt módon odafigyelni, mert létrehozóikban társulnak az innovációs folyamatok generálásához szükséges tulajdonságok, így a kreativitás, a feltalálás, a megvalósításra való képesség és az üzleti vállalkozási hajlandóság. Az ilyen szervezetek születését és fejlődését nyomon követő *European Startup Monitor* (ESM)<sup>36</sup> meghatározása szerint a startupoknak három alapvető jellemzője van: (1) 10 évnél fiatalabbak, (2) magas szinten innovatív termékeket hoznak létre, hasonlóképpen magas szinten innovatív üzleti modellt követve és (3) mind a bevételeket, mind az alkalmazottak számát tekintve erősen növekedés-orientáltak.

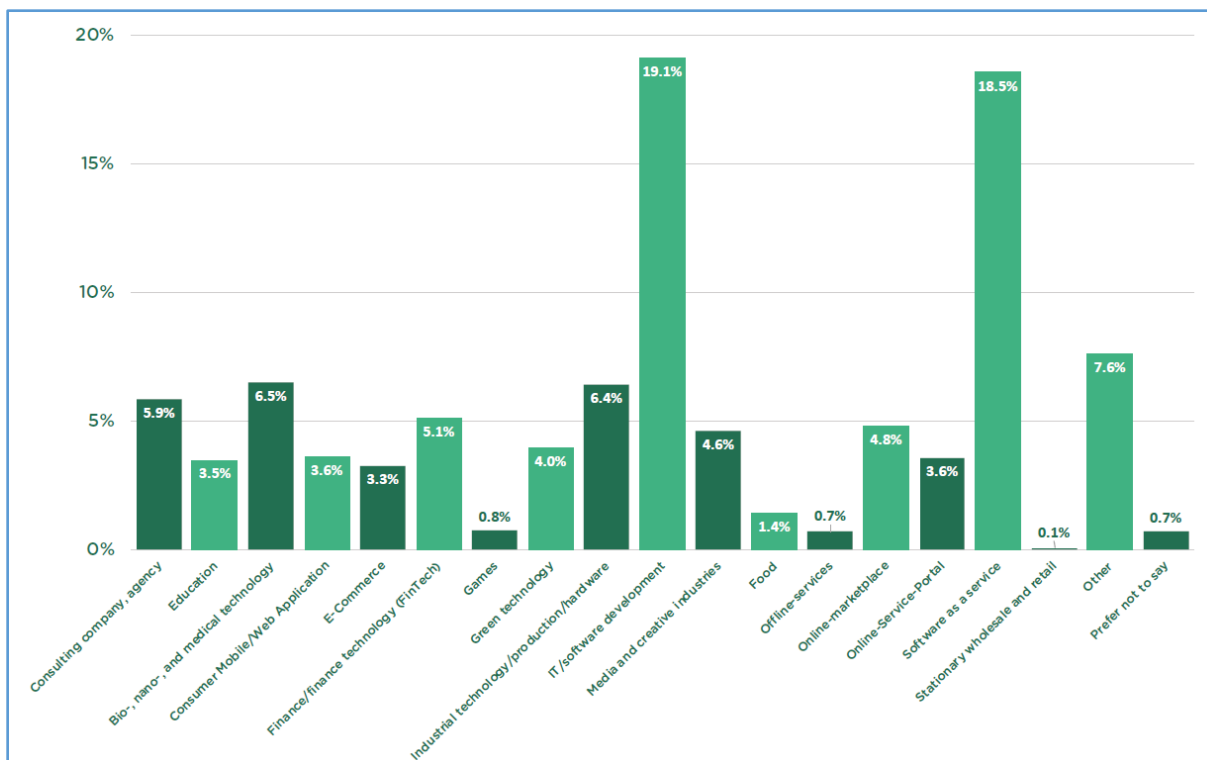
A startupok létrehozói jellegzetesen fiatal, általában teamben dolgozó, gyakran kezdő vállalkozók, akik az esetek nagy hányadában valamilyen digitális technológiai megoldásra épülő eredeti ötletet próbálnak megvalósítani. Általában eleve nemzetközi piacokat céloznak meg és a tagjaik gyakran többnemzetiségűek. A startupok alapítói között felülreprezentáltak a legiskolázottabb társadalmi rétegek. A 2018-as ESM felmérés szerint az alapítók 13%-a rendelkezett doktori fokozattal és 50%-uk mesterszintű diplomával. Az alapítók motivációi között óriási arányt képviselnek a nem közvetlen üzleti megfontolások, így az önmegvalósítás és a függetlenség igénye. Ezek az emberek egyértelműen hozzáköthetők ahhoz a társadalmi csoporthoz, melyet néha a „kreatív osztály” kategóriával írunk le (Florida, 2002), és amelynek meghatározó szerepe van innovációs folyamatok generálásában. Az ESM osztályozása szerint, amely öt fejlődési fokozatot különböztet meg, 2018-ban az európai startupok 13%-a volt abban a kezdeti stádiumban („*seed stage*”), amikor még nincs kifejlesztett termékük és 46%-uk a második szinten („*startup stage*”), amikor már van piacra vihető termék vagy szolgáltatás a birtokukban (Steigertahl – Mauer, 2018).

A 2018-as ESM felmérésben a startupok 3,5%-a definiálta magát az oktatási ágazathoz kötődőnek (lásd 10. Ábra). Ehhez hozzá kell tenni, hogy az oktatás, mint célterület egy sor más ágazathoz köthető startup esetében is megjelenhet, így különösen a kiugróan nagy arányban megjelenő szoftverfejlesztő vagy IKT alapú szolgáltatásokat kínáló cégeknél, de az olyanoknál is, mint a játékfejlesztők, a média és kreatív iparhoz kötődők vagy az online platformok és piacterek fejlesztői. A média és kreatív iparhoz kötődő fejlesztőket érdemes külön is kiemelni, mert ezek több országban gyakran válnak részesévé oktatási innovációs ökoszisztémáknak, és tudatos törekvéseket is lehet látni e szektornak az oktatással való összekapcsolására (Ibrus, 2019).

10. Ábra  
*A startupok ágazatok szerinti megoszlása (2018)*

---

<sup>36</sup> Az ESM honlapját lásd itt: <https://europeanstartupmonitor.com>



Forrás: Steigertahl – Mauer (2018)

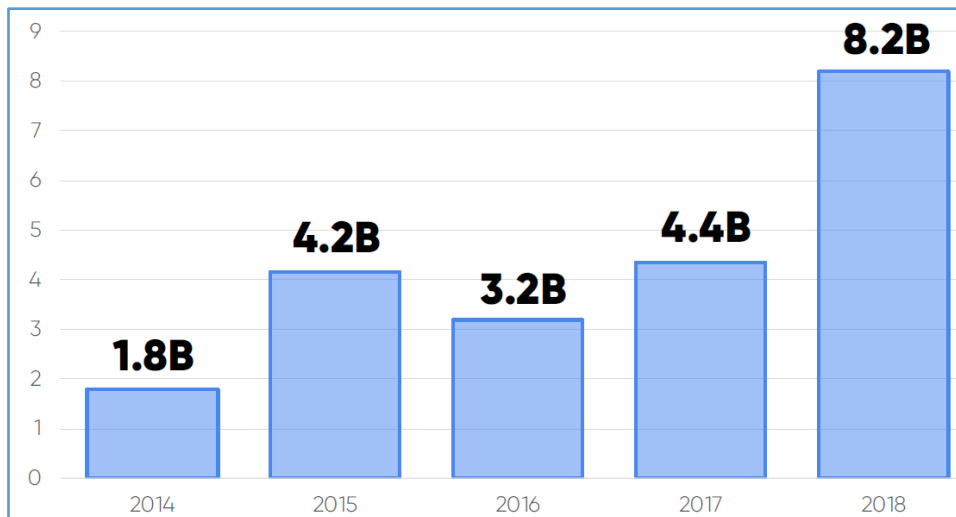
A startupok keletkezésének és megerősödésének támogatása kiemelkedően fontos eleme az innovációs stratégiáknak, beleértve ebbe az oktatási ágazatra vonatkozókat is. E stratégiák akár explicit módon megfogalmazott, akár implicit módon megjelenő eleme olyan környezet megteremtése, amely a születéshez és kezdeti növekedéshez kedvező körülményeket, egyfajta „melegágyat” biztosít a startupok számára. Azok az országok, melyek az oktatási ágazatban tudatosan támogatják a digitális technológia alkalmazására épülő oktatási innovációt, abból indulnak ki, hogy az oktatástechnológiai startupok alkotják az oktatási innováció egyik legfontosabb motorját. Többször utaltunk az általunk esettanulmányban részletesen feldolgozott finn esetre, de több más országot lehetne még említeni, így az összes többi északi (skandináv) országot vagy az Egyesült Királyságot. Az utóbbi nemzeti oktatástechnológiai stratégiájának például kulcseleme az „EdTech üzleti szektor támogatása”, és ezen belül „az innovatív startupok által kifejlesztett új ideák és technológiák kiaknázása; azok támogatása, melyek bizonyítottan elterjeszhető és növekedési potenciállal rendelkező termékekkel rendelkeznek” (Department for Education, 2019).

Egy ezen a területen adatbázist építő szervezet becslése szerint 2014 és 2018 között csaknem 22 milliárd dollár kockázati tőke támogatás érkezett az oktatástechnológiai startupok világába (lásd 11. Ábra), amiből több, mint 8 milliárd a 2018-as adat.<sup>37</sup> Az oktatástechnológiai kockázati tőke befektetések e látványos növekedése döntően Kínának köszönhető (5,2 milliárd USD), a második a sorban az Egyesült Államok, miközben Európa részesedése mindössze félmilliárd dollár. E befektetések rendkívül intenzív innovációs hullámot generálnak az oktatástechnológia területén, aminek a hatása egyelőre szinte felmérhetetlen.

### 11. Ábra

*Kockázati tőkebefektetések oktatástechnológiai cégekbe (USD; 2014-2018)*

<sup>37</sup> Lásd pl. a HolonIQ nevű ausztráliai oktatásipari tanácsadó cég „HolonIQ: Mapping \$6B+ Edtech Venture Capital” című weblapját (<https://edtechdigest.com/2019/01/16/holoniq-mapping-6b-edtech-venture-capital>)



Forrás: HolonIQ (2019)

Az oktatási ágazati innovációs stratégiák, mint utaltunk rá, általában fontos szerepet szánnak az oktatástechnológiai kisvállalkozásoknak. Ilyennek tekinthető a többször említett finn oktatásipari exportstratégia, amely a 2010-es években az ilyen kisvállalkozások látványos szaporodását eredményezte. Számos olyan kockázati tőke befektető van, akik kifejezetten az oktatástechnológiai startupokba investálnak, és sok olyan szervezet van, amelyek szakmai és szervezési támogatást nyújtanak a kezdő oktatástechnológiai vállalkozásoknak (lásd a „*Oktatástechnológiai gyorsító inkubátorok*” című *keretes írást*).

### Oktatástechnológiai gyorsító inkubátorok

Az oktatástechnológiai gyorsító inkubátorok védett üzleti környezetet és támogatást biztosítanak olyan induló vállalkozásoknak, melyek önállóan még nem tudnának megállni a lábukon. E mögött az összefoglaló fogalom mögött többféle funkció húzódik meg. Vannak olyan szervezetek, amelyek egyszerű inkubációs szolgáltatást nyújtanak (pl. irodahelyiség, tanácsadás), de vannak olyanok is, amelyek akcelerátor szolgáltatást is biztosítanak, azaz intenzív képzéssel, mentorálással, tréningekkel, csapatépítéssel és kapcsolati hálóba való bekötéssel „nevelik” a vállalkozásokat. Egyes szervezetek kockázati tőkebefektetési funkciót is ellátnak úgy, hogy esetenként tulajdoni részesedést is szerezhettek a vállalkozásokban. Az ismertebb oktatástechnológiai gyorsító inkubátorok:

- [4.0 Schools](#), USA
- [AT&T Aspire Accelerator](#), USA
- [Brighteye](#), Franciaország
- [Ed21](#), Franciaország
- [Edtech South East](#), Svédország
- [EdTech](#), Egyesült Királyság
- [EdtechHub](#), Lengyelország
- [Eduguild](#), India
- [EduLab](#), Lengyelország
- [Emerge Education](#), Egyesült Királyság
- [Founders Factory](#), Egyesült Királyság
- [Imagine K12](#), USA
- [Katapult Accelerator](#), Norvégia
- [Kellogg Education Technology Incubator \(KETI\)](#), USA
- [Kickstart Accelerator](#), Svájc
- [Learn Space](#), Franciaország

[MINDCET](#), Izrael.  
[Open Education Challenge](#), Spanyolország  
[Oulu Edulab](#), Finnország  
[SEK Lab EdTech Accelerator](#), Spanyolország  
[Technova PreAccelerator](#), Spanyolország  
[xEdu](#), Finnország

Az oktatástechnológiai gyorsító inkubátorok az oktatási ágazati innovációs rendszerek fontos szereplői. Meghatározó szerepük van abban, hogy a technológia alkalmazására épülő ötletekből valóságos alkalmazások keletkezzenek. Egy részük intenzív kapcsolatban áll oktatási intézményekkel, tudatosan törekszik oktatási innovációs ökoszisztémák megteremtésére és a vállalkozói kultúrának az oktatási ágazaton belül történő meghonosítására.

Forrás: Debroy (2018); Gläsel (2018) és Seifi (2018)

Bár innovációs szempontból az oktatástechnológiai startupok világa tűnik leginkább érdekesnek, az oktatásipari innovációs folyamatok nagy része nem ezekhez köthető, hanem a már hosszabb ideje működő, nagyobb vállalatokhoz. Az oktatási innovációs folyamatok elemzői számára különösen nagy kihívást jelent ez utóbbiak világának áttekintése, mivel – mint erre korábban is utaltunk – nem lehet éles határvonalat vonni az e körön belül és az ezen kívül lévők között. Az Európai Bizottság kezdeményezésére létrejött European Learning Industry Group (ELIG)<sup>38</sup> tagjai között például egyaránt vannak a privát és a közszférához tartozó intézmények, tovább klasszikusan az oktatási ágazathoz kapcsolhatók és oda csak részlegesen belépők. Így a tagok között található az IT ágazathoz tartozó HP, IBM, Microsoft és Samsung mellett a hagyományosan a könyvkiadási ágazathoz köthető Pearson, Wiley vagy Cambridge University Press és vannak egyetemek is (így az innovációs motornak tekinthető finn Aalto Egyetem).

Az oktatásipar régebben működő, nagyobb vállalatai meghatározó szerepet játszanak az oktatástechnológiai innováció stimulálásában. Ennek szükséges megkülönböztetni két formáját. Az elsőt egyszerűen saját belső innovációs tevékenységük alkotja: ilyen például az, amikor a Google új termékként kifejleszti a Google Classroom-ot, beépítve ezt egy új, főképp oktatási intézményeknek árusított laptopba, vagy amikor a Samsung napelemekkel működtetett konténeres okos osztálytermet fejleszt ki és ezt fejlesztési programok keretei között Afrikában kezdi értékesíteni és terjeszteni. A másik az, amikor ezek a vállalatok társadalmi felelősségvállalási programjaik vagy az általuk létrehozott jótékonyági szervezeteken, alapítványokon keresztül generálnak innovációs folyamatokat.

Az oktatásipari termékeket is fejlesztő, gyártó és terjesztő nagyvállalatok belső oktatástechnológiai innovációs tevékenységét rendkívül nagy komplexitás jellemzi. E komplexitás két egymással párhuzamos jelenséghez köthető. Amint azt a Google ilyen irányú tevékenységét elemző DigiNOIR esettanulmány (Fazekas, 2019a) jól mutatja, egyfelől az oktatástechnológiai innovációs folyamatok nem választhatóak el az egyéb technológiai innovációs folyamatoktól (belső határátlépés), másfelől a vállalaton belül folyó innovációs tevékenység nem különíthető el attól, melyet a vállalat a külső környezetével, ebben az esetben az oktatási rendszer szereplőivel történő együttműködésében valósít meg (külső határátlépés). Az oktatásipari nagyvállalatok ebben az értelemben az oktatási ágazati innovációs rendszer kiterjesztésének sajátos szerepét töltik be. A közszférához tartozó oktatási rendszerben zajló

<sup>38</sup> A szervezet honlapját lásd itt: <https://www.elig.org/we-inspire/about>

innovációs folyamatok jelentős részben e szférán keresztül kapcsolódnak össze a piaci szférában zajló innovációs folyamatokkal, és a speciális oktatástechnológiai innováció ezen keresztül kötődik az általános ipari innovációhoz (lásd a „*Samsung SMART School program egy magyarországi iskolában*” című *keretes írást*). E kapcsolódások azok, amelyek az oktatástechnológiai innovációs folyamatok elemzése során megkerülhetlenné teszik a piaci szféra azon vállalatai innovációs tevékenységének vizsgálatát (ilyen a meghatározó multinacionális IT cégek szinte mindegyike), melyek primer profiljukat tekintve nem lennének kifejezetten az oktatásiparhoz tartozónak tekinthetőek.

### **Samsung SMART School program egy magyarországi iskolában**

„Az innováció az iparból jött, ennek minél jobb hasznosítása volt a feladat. A SMART School technológia egy kiérlelt, jól működő, korszerű platformot szolgáltatott. Az országos program jóvoltából megvolt a kapcsolódó know-how és a magas szintű oktatás is. A gyáli siker erre épült. Szükséges volt ehhez azonban egy sor belső feltétel is. Ezek között kiemelten említhető a közreműködő tanárok lelkesedése, többletmunkája és az iskolavezetés elkötelezett támogatása. A tanárok nyitottak voltak megtanulni az újat, észrevenni, elfogadni és megélni a megváltozó tanár-diák viszonyt, és vállalták azt a többletmunkát, ami működésképpé tette a rendszert. Megtanulták a kezelését, a gyakorlati alkalmazását, a kapcsolódó didaktikai módszereket, és digitális tananyagot kerestek az interneten, valamint adaptáltak és fejlesztettek is ilyeneket. Az iskolára hárult a rendszer műszaki üzemeltetése, az ezzel járó tevékenység is.

A SMART School nem váltja fel a tanulás-tanítás egyéb módszereit, de nagyon jól kiegészíti azokat, és fontos új lehetőségeket nyit. Megfelelő alkalmazás mellett a gyerekek motiváltabban, játékosabban tanulnak, az óra üteme gyorsítható, és több lehetőség adódik a gyakorlásra és a differenciálásra is. Egy nyolcadikos nyelvtanórán például papíralapon 4-5 feladatot végezhetnek el, tableten pedig akár 20 feladatot is. További előny az is, hogy a rendszer azonnali visszajelzést ad arról, hogyan sikerültek a feladatok. Ennek ismeretében az óra további menete módosítható. A diák maga is látja az eredményét. A vizualizálás és az interakciók útján sokkal színesebb, változatosabb órák tarthatók. Az eszköz leköti a diákokat, sokkal ritkábban kell fegyelmezni a tanulókat. A SMART School a diákok számára is jól demonstrálja a digitalizáció sokrétű alkalmazási lehetőségeit.

A program indulását követően erősödtek a szakmai kapcsolatok a tanárok között a tapasztalatok átadása, megbeszélése, és az új lehetőségek együttes keresése során. A SMART School bevezetése felpezsdítette a szakmai életet az iskolában. Az együttműködés és a tudásmegosztás azonban jobbára az iskolán belül maradt. A bemutató órától eltekintve a szakmai kooperáció nem lépett túl az iskola határain. SMART School rendszert pedig az országban időközben már sokan használnak. Általában is jellemző, hogy okos tantermet alkalmazó iskolák nem (vagy csak alig) működnek együtt, intenzív tudás- és tapasztalat megosztás, vagy éppen a teachware fejlesztési feladatok munkamegosztása nem alakul ki a különböző iskolák tanárai között. A tudásmegosztás jobbára úgy valósul meg, hogy egyik vagy másik tanár feltölt egy-két jól sikerült alkalmazást arra a platformra, ahol a tanárok az órákon felhasználható alkalmazásokat keresik, illetve ahonnan a megfelelőeket maguknak letöltik. Így az mások számára is hozzáférhetővé válik.”

Forrás: Pálvölgyi (2019b)

Globális szinten az oktatási innováció egyik legjelentősebb stimulálóinak tekinthetőek az olyan jótékonyági célú kockázati tőkebefektetők (*venture philanthropy*), mint amilyenre példa a *Bill*

and Melinda Gates Foundation<sup>39</sup> vagy a kínai Alibaba cégbirodalom alapítója által létrehozott, és nemrég globális terjeszkedésbe kezdő Jack Ma Foundation.<sup>40</sup> Ezek a multinacionális vállalatbirodalmak által teremtett jótékonyági kockázati tőkebefektető szervezetek globális szinten a radikális oktatási, ezen belül oktatástechnológiai innovációs folyamatok talán legjelentősebb motorjának tekinthetők. Az oktatásipar nagyvállalatai itt nem egyszerűen társadalmi felelősségvállalási tevékenységet folytatnak, hanem e szervezetek segítségével pörgetik fel az oktatási ágazatban azt az innovációs spirált, amely később a termékeikre keresletet teremt. Az oktatási innovációs stratégiai gondolkodás számára az egyik legkomolyabb kihívást jelenti annak végiggondolása, hogy az itt keletkező óriási, és társadalmi szempontból jórészt kontrollálhatatlan innovációs energiát hogyan lehet az oktatás eredményesebbé tételének szolgálatába állítani.

Ahhoz, hogy az oktatási ágazatban eredményes innovációs szakpolitikát lehessen megalkotni, szükség van arra, hogy ennek megalkotói és megvalósítói megfelelő tájékozottsággal rendelkezzenek arról a gyorsan növekvő oktatási vagy szűkebben oktatástechnológiai piacról, melyen akár az oktatási ágazati innovációs rendszerbe belépő nagyvállalatok, akár a keletkező kisvállalatok megjelennek. E piac drámaian gyors változása és lehatárolásának nehézségei (így annak eldöntése, mely vállalatok és ezek mely termékei tekinthetők e piac szempontjából relevánsnak) rendkívüli kihívás elé állítja a piaci elemzőket. E kihívás ellenére több olyan műhely létezik, amely képes megfelelő termék-osztályozási rendszerek kialakítására, ezeknek megfelelő adatok összegyűjtésére és ezekre épülő komplex elemzések elvégzésére. A korábbiakban több ilyen műhelyre, és több általuk készített piaci elemzésre utaltunk, de az oktatásipari piacról elemzéseket készítő szervezetek száma jóval nagyobb annál, mint ami itt megjelent.

Az oktatásipari piacelemzők számára az egyik legnagyobb kihívást a termék-klasszifikációk megalkotása jelenti. Tekintettel az itt megjelenő termékek (szolgáltatások) és az ezekben megjelenő innovációk végtelenül nagy variációjára, rendkívül bonyolult olyan osztályozási rendszereket létrehozni, amelyek kellő hűséggel tükrözik a gyorsan változó, első ránézésre kaotikus valóságot. Talán érdemes itt megemlíteni két példát. Az egyik hat vásárlói szegmens, hét terméktípus, hét földrajzi régió és ötféle „kiszállítási” vagy „csomagolási” forma szerint osztályozza a termékeket. Az ezt alkalmazó piackutató szervezet ennek az osztályozásnak megfelelően gyűjt adatokat és végez piaci elemzéseket.<sup>41</sup> A másik példában mesterséges intelligencia (gépi tanulás) és a szakértői elemzés kombinálására épülő módszerrel hoztak létre olyan termék és innováció klasztereket, amelyek lehetővé teszik a sokféleség áttekintését. A *Global Learning Landscape* nevű rendszer<sup>42</sup> oktatási vállalkozások és termékek tízezeiről begyűjtött adatok alapján hozott létre olyan osztályozást, amelyet a periodikus rendszer mintáját követő módon ábrázolnak.

A kezdő kisvállalkozások és a régebben működő nagyvállalatok két eltérő világhoz visszatérve, fontos hangsúlyozni, hogy ezek az oktatási innovációs stratégiák számára teljesen eltérő terepeket jelentenek: a dinamikájuk olyannyira különböző, hogy szükségképpen másféle stratégiai célok megfogalmazását és másféle szakpolitikai eszközök alkalmazását igénylik.

---

<sup>39</sup> Egy kritikus szerző az emberi történelem során keletkezett legnagyobb jótékonyági befektetésként írta le ez a Microsoft vagyonból létrehozott óriási jótékonyági alapítványt (Saltman, 2010)

<sup>40</sup> Az alapítvány kínai nyelvű honlapját lásd itt: <https://www.mayun.xin/#/home>

<sup>41</sup> Ez a *Metaari* (korábban *Ambient Insight*) nevű piackutató cég osztályozási modellje (lásd itt: <http://www.metaari.com>)

<sup>42</sup> Ez a *HoloIQ* nevű piackutató cég osztályozási modellje. Lásd itt: <http://globallearninglandscape.org/#methodology-section>

Amíg a startupok keletkezésének és fejlődésének a támogatására számos eszköz elképzelhető, az oktatásipari nagyvállalatokkal való innovációs együttműködésben korlátozottabbak a lehetőségek, különösen az olyan, nagy autonómiával és mozgástérrel rendelkező multinacionális vállalatbirodalmak esetében, amelyek kisebb országok kormányaival szinte egyenrangú partnerként tárgyalhatnak. Amíg az előbbi a nemzeti oktatáspolitikai térben viszonylag könnyen kezelhető, az utóbbi politikai értelemben különösen érzékeny területnek számít. Ahogy az oktatásipari csúcstalálkozó egyikének háttérdocumentumában az OECD megfogalmazta: „az iskolák és az oktatási rendszerek meggyőzése arról, hogy az ipart értékes partnerként érdemes kezelni gyakran igen érzékeny téma” (OECD, 2016; 123). Az oktatástechnológiai nagyvállalatokkal, illetve ezeknek az oktatási ágazati innovációs rendszerben játszott szerepével kapcsolatban többféle nemzeti stratégia elképzelhető, így vannak oktatási rendszerek, amelyek e szférát távol próbálják tartani a közfeladatként értelmezett oktatás világtól, és vannak olyanok, amelyek kifejezetten bátorítják e szféra és a nemzeti oktatási rendszer szereplői közötti interakciókat.

Az Európai Bizottság 2018-ban közzétett digitális oktatási cselekvési terve (Európai Bizottság, 2018) számol a „magán- és nem kormányzati szereplők” bevonódásával. Az e dokumentum háttérét alkotó elemzés (European Commission, 2018) „az innovátorok összekapcsolása az oktatásban” címmel önálló fejezetben foglalkozik e témával, az innováció-politikai gondolkodás egyik meghatározó európai műhelyének társadalmi innovációval foglalkozó elemzését (Murray et al., 2010) idézve, melyben a *méhek* (a kreatív feltalálók) és *fák* (az erőforrásokkal rendelkező szereplők) összekapcsolásának metaforája jelenik meg. Ahogy a bizottsági dokumentum fogalmaz: „az oktatási innovációhoz el kell érni az iskolákon és oktatási szervezeteken túl lévő szereplőket”, azaz „az iskolák és üzleti szereplők közötti partnerségre” van szükség meg” (p. 9). Példaként itt a korábban már említett „Jövő Tanterme Laboratórium” jelenik, amely európai szinten ilyen partnerség eredményeképpen jött létre.

Érdekes ehhez hozzátenni: a bizonyos technológiai megoldásoknak az iskolákba való behatolása eleve kizárja azt, hogy az iskolák világát el lehessen zárni azoktól a piaci szereplőktől, amelyek e technológiákat nemcsak létrehozzák, de azokat megfelelő tartalmakkal (szoftverekkel és oktatási forrásokkal) is feltöltik. Az internetre nyitott interaktív táblák és mobileszközök használatának terjedése, különösen akkor, ha ezek össze vannak kötve és az utóbbiak minden tanuló kezében ott vannak, illetve azokat a tanulók haza tudják vinni (például amikor a saját eszközeiket használják) azzal jár, hogy az iskolákon kívüli piaci világban keletkező innovációk ezeken keresztül szükségképpen „beszivárognak” az iskolák és osztálytermek világába. Ebből sokan vonják le azt a következtetést, hogy az együttműködésnek nincsen alternatívája.

Korábban többször esett szó az oktatási innovációs ökoszisztémákról, melyeknek szereplői „a tanulók, a gyakorlati szakemberek, a vállalkozók, befektetők és kutatók”, és amelyekben e szereplők közötti interakciókban születnek az oktatás eredményességét javító innovációk. Ezek az ökoszisztémák alkotják az említett szereplők közötti együttműködés kereteit. Mint a többször idézett finnországi esettanulmány gazdagon illusztrálja: az oktatási innovációs stratégiák egyik legfontosabb eleme lehet az ilyen ökoszisztémák keletkezésének és fennmaradásának a támogatása.



## 4 Hazai és nemzetközi szakpolitikai és fejlesztési környezet

E fejezet célja DigiNOIR stratégia-javaslat hazai és nemzetközi kontextusának rövid felidézése. Az előző elméleti fejezetben nem foglalkoztunk a speciális magyarországi feltételekkel: az ott bemutatott általános innovációelméleti összefüggések és átfogó trendek nem nemzet-specifikusak. Ahhoz, hogy a technológiai innovációs folyamatokra fókuszáló DigiNOIR stratégia-javaslat prioritásait és javasolt beavatkozási területeit meghatározhassuk, szükség van annak a speciális környezetnek az ismeretére is, amely a magyar oktatási rendszerben zajló technológiai innovációs folyamatokat közvetlenül befolyásolhatja.

A fejezet e kontextusból kizárólag azokat az elemeket emeli ki, melyek az oktatástechnológiai innovációs folyamatok szempontjából leginkább relevánsak, és amelyeket a következő fejezetben ismertetett prioritások és az ott javasolt beavatkozási területek meghatározása során érdemes figyelembe venni. A fejezet első részében a hazai folyamatokat is alakító nemzetközi kontextus legfontosabb elemeire utalunk, második és harmadik részében foglalkozunk speciális a hazai kontextussal. Az előbbi az innovációs szakpolitikai környezetre, az utóbbi az oktatási ágazati folyamatokra és szakpolitikai környezetre fókuszál.

### 4.1 A nemzetközi környezet

A meghatározó nemzetközi szervezetek stratégiai javaslataiban az oktatástechnológiai innovációk szerepe szorosan kapcsolódik a fenntartható növekedés, a társadalmi-gazdasági felzárkózás és kohézió valamint a versenyképesség céljaihoz. Magyarország számára elsősorban az Európai Unió kapcsolódó stratégiai céljai és tevékenységei fontosak, mivel a hazai fejlesztések döntően uniós erőforrásokra támaszkodnak, és Magyarország számára elsősorban ez a környezet alkotja a nemzetközi térben zajló tanulás és tudásmegosztás legfontosabb terepét. Emellett meghatározó jelentősége van a globális és európai oktatástechnológiai piac azon folyamatainak, melyeket korábban „Az oktatástechnológiai ipar” című alfejezetben mutattunk be.

Jól ismert, hogy az oktatástechnológiai innováció évtizedek óta kiemelt figyelmet kap Európai Unió szakpolitikájában. Az oktatási ágazatra vonatkozó szakpolitikát megfogalmazó alapvető stratégiai dokumentumokban ez a terület kiemelt módon jelenik meg, mint ahogy rendkívül nagy súllyal van jelen azokban az uniós programokban is, melyeket az unió az oktatási ágazatban valósít meg. Az Európai Bizottság meghatározó szerepet játszott és játszik az oktatástechnológiai ipar kapacitásainak fejlesztésében és abban, hogy ennek az iparágnak a szereplői összekapcsolódjanak az oktatási ágazat szereplőivel.

A hazai oktatástechnológiai innovációs folyamatok szempontjából komoly jelentősége van annak, hogy Magyarország olyan közösség tagja, amely rendkívüli módon elkötelezett az oktatási innováció, ezen belül a technológiai innováció mellett. Az innováció és a vállalkozási képességek fejlesztése egyike az Unió oktatási ágazati stratégiája négy prioritásának (Az Európai Unió..., 2009). Az ezzel kapcsolatos elkötelezettség egyértelműen megjelenik, egyebek mellett az Európai Bizottság korábban említett, 2018-ban kiadott digitális oktatási cselekvési tervében: *„Világos politikai akaratra és erőfeszítésre van szükség az innovatív és vállalkozói szellem erősítésére és támogatására az oktatás és képzés területén. Arra van szükség, hogy az innovatív gyakorlatokat megosszuk, megvitassuk, támogassuk és, ahol lehetséges, elterjesszük. Az ehhez szükséges fogalmakat, eszközöket, módszereket, rendszerszerű gondolkodást és design gondolkodást hozzáférhetővé kell tenni az oktatás területén dolgozó szakemberek számára, akik gyakran nincsenek tudatában annak, hogy mi az,*

*amit valahol máshol, néha éppen a szomszédban, már kipróbáltak és teszteltek”* (Európai Bizottság, 2018).

Az Európai Unió számos olyan kezdeményezést indított és sok olyan jelenleg is futó programot működtet, amelyek közvetlenül támogatják a tagállamokban zajló oktatástechnológiai innovációs folyamatokat (ilyenek például az olyan tudásmegosztó és kapcsolatépítő platformok, mint a European Schoolnet, az eTwinning és az Education Gateway, a digitális kompetencia keretrendszerek és standardok fejlesztése, Erasmus+ finanszírozással futó pilot programok, a strukturális alapok támogatásával zajló fejlesztési beavatkozások). Általában elmondható, hogy az uniós programokban sokkal nagyobb lehetőségek rejlenek, mint amennyit a hazai szereplők kihasználnak. Fontos szerepük van azoknak a tematikus munkacsoportoknak, transznacionális szakértői és szakpolitikai hálózatoknak is, melyekben tagállami szakértők segítik EU-szintű támogató intézkedések, szakpolitikák megfogalmazását. Ezek hatása ugyanakkor általában csak sok áttétlen keresztül érvényesül, és összességében ezek csak csekély befolyással vannak a hazai ágazati, még kevésbé intézményi szintű folyamatokra. A nemzetközi térben megszülető tudás és az ezekre épülő ajánlások és programok csak akkor eredményeznek rendszerszintű támogató hatást, ha ismertségük széleskörű, aktív részvétel és/vagy véleményalkotás kíséri őket, amit nemzeti szintű ösztönzőkkel lehetséges erősíteni.

Az Európai Unió egyik legnagyobb hatású eszköze strukturális, regionális és kohéziós politikája és az ezt támogató pénzalapok. Jóllehet az érintett szereplők általában jól látják a technológiai innováció szerepét a versenyképesség és foglalkoztathatóság szempontjából, az intézmények gyakran elszigetelt működése nehezíti, hogy ezek az eszközök megfelelő hatást gyakoroljanak. Így például a Foglalkoztatási Főigazgatóság által felügyelt Európai Szociális Alap, amely euró milliárdokkal támogat oktatási fejlesztéseket, általában prioritásként tekint az innovációra vagy a technológiai fejlődésre, ugyanakkor nagy szabadságot hagy a tagországoknak, hogy e forrásokat ilyen célokra is használják-e vagy sem. Hasonló a helyzet a kutatás-fejlesztési célokat szolgáló alapok esetében. A tagországok különböző belső ösztönzőkkel jelentős mértékben befolyásolni tudják azt, hogy ezeket milyen mértékben szolgálják az oktatás területén zajló technológiai innovációs folyamatokat. A magyarországi környezeti feltételekről szóló későbbi alfejezetben térünk ki arra, hogy milyen lehetőségeket teremt az oktatási ágazatban az oktatástechnológiai innovációs folyamatok támogatására az uniós társfinanszírozású programok ágazati, területi és intézményi szintű tervezése és megvalósítása.

A DigiNOIR stratégia-javaslat számára nemcsak az Európai Unió kínál kedvező környezetet, hanem az a tágabb nemzetközi közösség is, melynek az OECD révén lehet tagja. Erre az eddigiekben több utalás történt már. Itt érdemes utalni az OECD releváns stratégiáira, így különösen az innovációs és digitális stratégiákra, amelyek mindegyikében kiemelt figyelmet kap az oktatási ágazat. Az OECD gyakorlata többek között azért érdekes, mely jól illusztrálja, hogy a gazdaság és a társadalom fejlődését szolgáló átfogó stratégiákban milyen helye lehet az oktatási ágazatnak akkor, ha az érintett döntéshozók felismerik ennek az ágazatnak a súlyát és jelentőségét (Fazekas et al., 2019).

Az OECD-vel kapcsolatban érdemes külön kiemelni annak felismerését, hogy a digitalizálódás átalakítja az innovációs folyamatok dinamikáját is, ami tartalmi módosulásokat eredményez az innovációs szakpolitikák cél és eszközrendszerében is. Korábban, az *„Oktatási és technológiai innováció a digitalizálódás kontextusában”* című alfejezet bevezetésében utaltunk arra, hogy az OECD elemzése szerint a digitalizálódás kontextusában az innovációs folyamatok is a korábitól eltérő dinamikát vesznek fel. Így felértékelődnek az adatok és az ezekkel összefüggő

innovációk, tovább erősödik a szolgáltatási szektor és így az e szektorban zajló innovációs folyamatok súlya, felgyorsulnak az innovációs ciklusok és az innovációs folyamatok a korábbiaknál is inkább kollaboratív jellegűvé válnak (OECD, 2019a). Ezek mind megjelennek az OECD innovációs stratégiájában, ami ennek a szervezetnek az innováció-politikai megközelítését még inkább relevánssá teszi a DigiNOIR stratégia-javaslat számára.

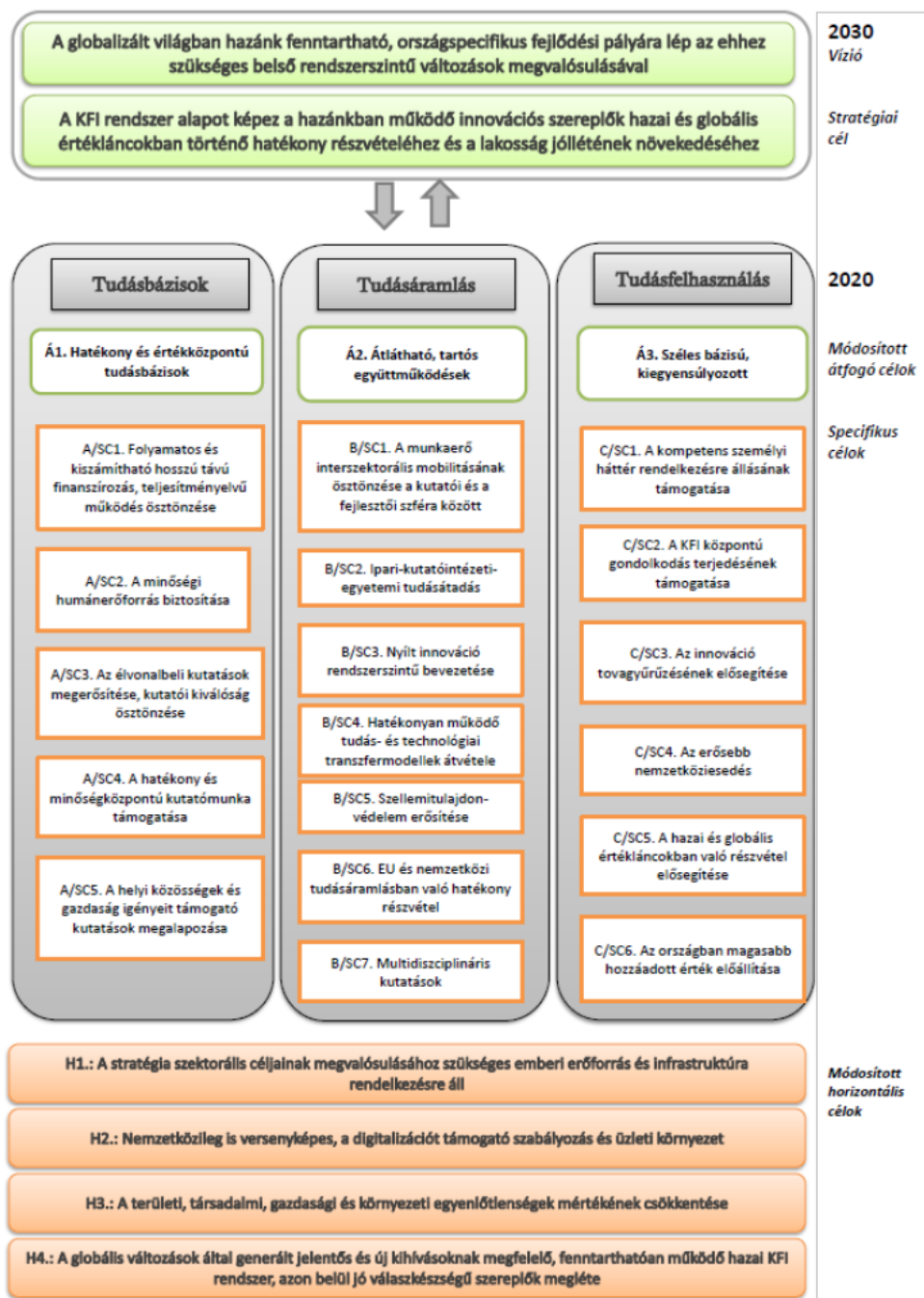
#### 4.2 A hazai általános innovációs szakpolitikai keretek

Az oktatási ágazati innovációs stratégia, ezen belül az oktatástechnológiai innovációra fókuszáló DigiNOIR stratégia kontextusának egyik legfontosabb elemét a nemzeti innovációs szakpolitika alkotja. E szakpolitikai terület kormányzati felügyelete Magyarországon a kutatási, fejlesztési és innovációs ügyekért felelős szaktárca, az Innovációs és Technológiai Minisztérium feladata. E minisztérium hatásköre nemcsak a tudományos kutatás és innováció területére terjed ki, hanem ide tartozik az átfogó gazdaságfejlesztési és a jelentős részben európai uniós forrásokból finanszírozott átfogó fejlesztési politikának a felügyelete is. Ez a tárca látja el az oktatástechnológiai innovációs folyamatok szempontjából meghatározó fontosságú információs és kommunikációs technológiai ágazat szakpolitikai felügyeletét is. Ez a tárca felelős továbbá a nemzeti innovációs stratégia megalkotásáért és implementálásáért. Az oktatási ágazati innovációs stratégia szempontjából meghatározó kérdés az, hogy az átfogó gazdaságfejlesztési, általános fejlesztési és innovációs szakpolitikán belül, amelyek az említett minisztérium felelősségi körében koncentrálnak, milyen súllyal jelenik meg az oktatási ágazat. Ez alapvetően meghatározza, mekkora esélyei vannak az olyan speciális ágazati innovációs stratégiai javaslatok elfogadásának és ezek megvalósításának, mint amilyenek az itt bemutatott stratégiai javaslatban fogalmazódnak meg.

A magyar kormány legutóbb 2013-ban fogadott el átfogó nemzeti innovációs stratégiát. 2017-ben elindult ennek a felülvizsgálata és 2018 elején elkezdődött a kidolgozott új nemzeti innovációs stratégia tervezetének társadalmi és szakmai vitája, illetve kormányzati egyeztetése. Ez a folyamat a DigiNOIR stratégiai javaslat kidolgozásának idején még nem zárult le, de a rendelkezésre álló információk alapján az új nemzeti stratégiában megfogalmazódó prioritások kedvező környezetet teremthetnek az oktatástechnológiai innovációs folyamatok számára. A 2018 elején közzétett vitaanyag alapvetően tudásmenedzsment szemléletet követ: a tudástermelést, a tudásmegosztás és a tudás alkalmazását fogalmazza meg három kiemelt stratégiai célkitűzésként (lásd 12. Ábra).

#### 12. Ábra

*A nemzeti kutatási, fejlesztési és innovációs stratégia célrendszere*



Forrás: NKFIH (2018)

A stratégia kidolgozásáért felelős helyettes államtitkár egy erről szóló előadásában<sup>43</sup> a tudásfelhasználáshoz és vállalati innovációhoz kapcsolódó specifikus célok között egyebek mellett a „start-up ökoszisztémák” fejlesztését jelölte meg, ami – mint látni fogjuk – összhangban van a DigiNOIR stratégia-javaslat első prioritásához kapcsolódóan megfogalmazott beavatkozási javaslatokkal. A horizontális célok között egyebek mellett az „innováció iránti fogékonyság, nyitottság, a kreatív gondolkodásra és értékteremtésre való

<sup>43</sup> „Megújuló KFI Stratégia és szakpolitika”. Szigeti Ádám Innovációért felelős helyettes államtitkár előadása. 2019.05.02 (lásd itt: <file:///C:/Users/Halaszg/Documents/A-DOC/Actual/Digitális%20Stratégia/Resources/DigiNOIRresources/KFIstrategia%20prezentáció%202019.05.pdf>)

ösztönzés” jelenik meg, ami hozzájárulhat a DigiNOIR stratégia-javaslatban foglalt célok teljesüléséhez is szükséges környezet kialakulásához.

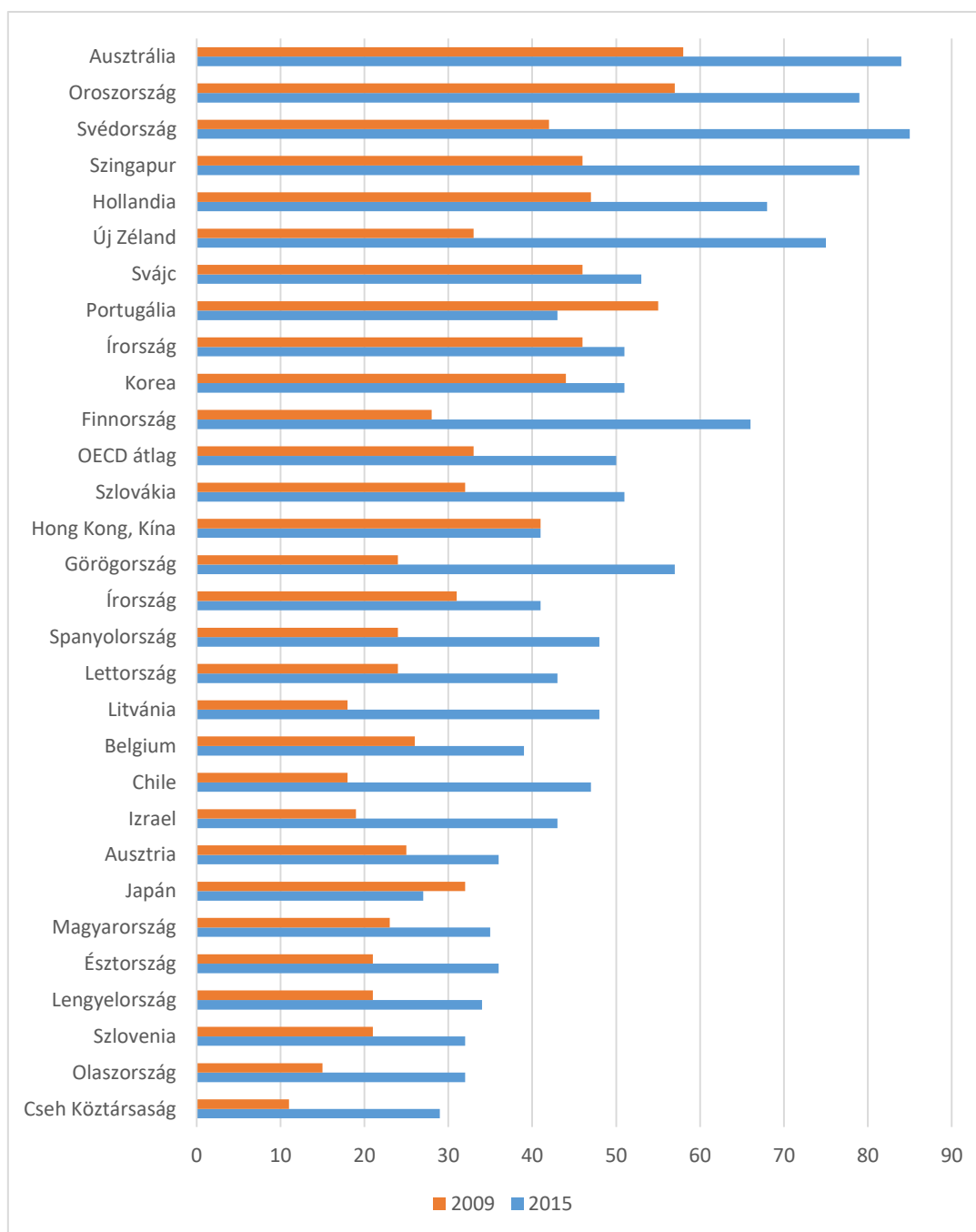
Az oktatási innovációs folyamatok, ezen belül a technológiai innovációs folyamatok szempontjából meghatározó jelentőségű a következő alfejezetben érintett ágazati szakpolitikai környezet és az átfogó innovációs szakpolitikai környezet kapcsolata. A nemzeti innovációs stratégia 2018-ban közzétett tervezete nem foglalkozik az oktatási ágazaton belüli innovációs folyamatokkal, és általában nem érzékeli azt az összefüggést, hogy az oktatási ágazat erősen hangsúlyozott innovációt támogató szerepe nem tud érvényesülni, ha az innovációs folyamatok magán az ágazaton nem kapnak kellő támogatást. Ez kedvezőtlen környezeti feltételt jelent, mint ahogy az is, hogy a korábbiaknál általában jóval kisebb figyelmet kap a közszférában zajló innováció. Az egyik ebből fakadó lehetséges következtetés a DigiNOIR stratégia javaslat számára az, hogy itt is elsősorban a piaci szférához kapcsolódó innovációs hajtóerőkben érdemes gondolkodni, ami az oktatástechnológiai innovációs folyamatokat tekintve akár kedvező irányt is jelenthet.

#### *4.3 Az oktatástechnológiai innováció hazai feltételei*

A magyarországi helyzetre a DigiNOIR stratégia-javaslat perspektívájából számos kedvező előzmény és környezeti feltétel jellemző, ugyanakkor sok rendszerparaméter messze elmarad attól, ami a leggyakrabban jó példának tekintett oktatási rendszerekben, így a skandináv vagy a dél-kelet ázsiai országokban megfigyelhető. Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok szempontjából meghatározó hordozható eszközök elterjedtsége például növekszik ugyan, de ennek mértéke elmarad a szükségéstől és lehetőségestől. A PISA vizsgálat adatai szerint e mutató nemcsak jóval alacsonyabb az OECD átlagnál, de a növekedése is viszonylag szerény volt: 2009 és 2015 között e növekedés Magyarországon 13%-os volt, szemben a 17%-os OECD átlaggal (lásd *13. Ábra*).

#### *13. Ábra*

*Azoknak a 15 éves korú tanulóknak aránya, akik az iskolájukban hozzáférnek notebookhoz vagy laptophoz (2009 és 2015)*



Forrás: OECD PISA adatbázis (<https://doi.org/10.1787/888933905474>)

Az uniós csatlakozást követően elindult fejlesztési programok keretei között jelentős erőfeszítések történtek arra, hogy az oktatási ágazatban elterjedjen az információs és kommunikációs technológiák használata, és az ágazatot érintő fejlesztési stratégiákban e terület általában növekvő figyelmet kapott. Ugyanakkor az oktatást érintő jogi szabályozás kevésbé támogatja a technológiai fejlődési folyamatokat, e tekintetben nem tekinthető kedvezőnek. A köznevelési törvény például nem tartalmaz olyan érdemi elemeket, melyek támogatnák az oktatástechnológiai innovációs folyamatokat, és az oktatási ágazatot érintő jogszabályokban kevés utalás található a tanulás-tanítás világát érintő technológiai innovációkra.

A köznevelést tekintve az oktatástechnológiai innovációs folyamatok perspektívájában érdemes három területet külön kiemelni: ezek a tartalmi szabályozás, az értékelés és mérés valamint a pedagógusok tanulását támogató rendszerek. A Nemzeti alaptantervvel és az

érettségi rendszerrel kapcsolatban visszatérő kritika, hogy a túlfeszített tartalmi elvárások erősen korlátozzák az iskolák és pedagógusok lehetőségét és hajlandóságát arra, hogy innovációs tevékenységet folytassanak. A hazai tantervi szabályozás a technológia alapú innovációk perspektívájából kevés mozgásteret ad, nem támogatja a kísérletezést és a kudarc vállalható kockázatait. Az érettségi és vizsgarendszer szintén nem támogatja az oktatástechnológiai innovációra épülő tanulásközpontú pedagógiát, és nem igényli a technológia által támogatott digitális kompetenciák fejlesztését. A pedagógusok felkészítésében a technológia alkalmazásához szükséges tudás és képességek fejlesztése, különösen a munkába állást megelőző képzésben, nem kap elegendő figyelmet, így az utóbbiból kilépő pedagógusok nincsenek megfelelően felkészülve technológiai alapú innovációs folyamatokban való részvételre. A kezdő pedagógusképzés kimenetét meghatározó követelmények (KKK) a nem informatika tanárok számára nem határoznak meg megfelelő kompetencia-standardokat általában az innovációval és specifikusan a digitális technológia innovatív alkalmazásával kapcsolatban.

A kilencvenes évek második felétől a hazai közoktatásban érdemi eszközfejlesztési projektek indultak és a pedagógus-továbbképzési kínálatban is tömegesen megjelentek az informatikai tárgyú, illetve az IKT eszközök alkalmazását támogató képzések. Noha az innováció általános aspektusai és különösen az oktatástechnológiai innovációk e képzések során nem mindig kaptak kellő figyelmet (különösen az oktatási vezetők szakmai fejlesztésének területén), a kétezres évek közepén elindult uniós finanszírozású programok keretei között pedagógusok tömegei tanulták meg és tanulják jelenleg is az IKT eszközök innovatív alkalmazását. Ezek az Európai Szociális Alapból finanszírozott fejlesztési beavatkozások, mint később látni fogjuk, látványos mértékben javították a magyar köznevelés innovációs képességét és aktivitását, beleértve ebbe a technológiai alapú innovációs folyamatok területét.

A DigiNOIR stratégia-javaslat szempontjából legjelentősebb környezeti tényező a Digitális Oktatási Stratégia (DOS) megalkotása és kormány szintű elfogadása. Ennek implementálása nyomán a hazai környezeti feltételek jelentős javulása várható. A DOS elkészítését annak a kettős innovációs igénynek a felismerése kísérte, hogy az új digitális lehetőségek, mint innovációk kihasználásának kapcsolódniuk kell az oktatás általános megújításához: *”... a digitális oktatás ne a hagyományos oktatás digitális eszközökkel támogatott változata legyen, hanem szemléletmódjában, módszertanaiban, követelményrendszerében is új, a digitális kor kihívásaira reflektáló nyitott oktatási környezet jöjjön létre”* (Magyarország..., 2016; 7). A DOS a köznevelés teljes rendszerét felöleli. Így kiterjed a fizikai infrastruktúrára, a belső hálózatokra, a hozzáférési lehetőségekre, az oktatási intézmények eszközellátottságára, a pedagógusok digitális felkészültségére és attitűdjeire, az alkalmazott módszertanra (tanárképzés és továbbképzés, valamint intézményi fejlesztések), a tartalom kérdéseire (Nemzeti alaptanterv és kerettantervi felülvizsgálat, digitális tartalomfejlesztés), valamint az oktatásirányítás területére (adminisztráció és minőségirányítás, törzsinformációs rendszer, tanulói mérés-értékelés, vezetői információs rendszer).

A DOS-t a kormány fogadta el, azaz magas szinten legitimált stratégiának és feladattervnek tekinthető, melynek implementálására a miniszterelnökséghez kapcsolódó intézményt hoztak létre (DPMK), és jelentős forrásokat rendeltek hozzá. A DigiNOIR stratégia-javaslat szempontjából a DOS elfogadásának és implementálásának ténye meghatározó fontosságú, mivel ennek hatására az oktatástechnológiai innovációs folyamatok sokasága indult el, és várhatóan fog elindulni a magyar köznevelési rendszerben. A DigiNOIR stratégia-javaslat így nem csupán innovációs kényszereket kell, hogy azonosítson a DOS kapcsán, hanem az új innovációs lehetőségeket is exponálnia kell. Ezek miatt érdemes szisztematikusan áttekinteni a

DOS által támogatott digitalizálódási folyamat és az oktatási innovációs folyamatok közötti lehetséges kölcsönhatásokat. A DigiNOIR stratégia-javaslat egyik háttérelmzése a kölcsönhatások hat lehetséges típusát különböztette meg (lásd 2. Táblázat).

## 2. Táblázat

### A digitalizálódási folyamatok és az oktatási innováció lehetséges kölcsönhatásai

Digitalizálódási folyamat az hatása az oktatásban	A kölcsönhatás típusa	Oktatási innovációs válasz
Érdemi hatás nélkül jelenik meg	<b>Látszatalkalmazás</b> →	Nincs innovációs válasz (vagy csak defenzív jellegű)
Meglévő módszert hatékonyabbá tesz	<b>Konzervatív alkalmazás</b> →	Nincs innovációs válasz (vagy csak defenzív jellegű)
Új alkalmazási lehetőséget teremt	<b>Innovatív alkalmazás</b> →	Innovációs válasz: a lehetőséget hasznosítja
Digitalizációs válasz: kielégíti az igényt	<b>Innovatív fejlesztés</b> ←	Igényt keletkeztet, fejlesztési ötletet ad
Kényszerpályát teremt	<b>Digitalizáció által diktált kényszerpálya</b> →	Kényszerpályát követő, részben innovációs válasz:
Részben innovációs válasz: kényszerpályát követi	<b>Innováció által diktált kényszerpálya</b> ←	Kényszerpályát teremt

Forrás: Pálvölgyi, 2019a

Innovációs ösztönzést jelentenek akár a DOS feltárt kockázatai is, így a megelőzés, a kezelés vagy a kockázat kezelése is lehet pedagógiai innovációk forrása. Ugyanakkor azok a kockázatok, amelyek a DOS implementációját érintik, a technológiai alapú innovációkat is elbizonytalaníthatják. Amennyiben a digitalizálódási folyamatok és az oktatási innováció két pólusa között valós, érdemi és tartós kapcsolódás jön létre, úgy ezek egymást erősítve kölcsönösen segíthetik mind a digitális elem, mind az innovatív pedagógiai megoldások sikerét. Ez az egyik oldalról azt jelenti, hogy a digitalizálódás az oktatásban innovációs folyamatok sokaságát feltételezi, illetve, a másik oldalról, az oktatási innovációk egyre nagyobb része digitalizálódást is jelent, azaz a digitalizálódás fenntarthatóságának és terjedésének is előmozdítója. A DOS által teremtett környezet ilyen módon különleges lehetőséget jelent az innovációs, és szűkebben az oktatástechnológiai innovációs folyamatok számára, de e lehetőségeket a hazai köznevelési rendszer csak akkor tudja kihasználni, ha a két folyamat pozitívan megerősíti egymást, azaz „innovatív fejlesztés” és az „innovatív alkalmazás” válik dominánssá.

A digitalizálódási és innovációs folyamatok kapcsolatát alapvetően meghatározza a magyar köznevelési rendszer szereplőinek innovációs képessége és aktivitása. A DigiNOIR stratégia-javaslatot megalapozó, korábban említett oktatási ágazati innovációs felméréseknek („Innova kutatás”) köszönhetően képet alkothatunk ezek mértékéről. E felmérések során egyebek mellett tíz különböző területen vizsgálták egyének és intézmények innovációs aktivitását, azt nézve,



hogy a megkérdezettek e területeken milyen gyakran valósítottak meg olyan újítást, amely javította a munkájuk eredményességét (lásd 14. Ábra).

14. Ábra  
Különböző területeket érintő innovációk gyakorisága a magyar köznevelési rendszer alrendszerébe tartozó intézményekben (átlagérték 1-4 skálán)



Forrás: Innova adatbázis

Feltett kérdés: „Milyen gyakran fordult elő, hogy a munkatársak az alábbi területeken olyan újításokat találtak ki, amelyek javították a szervezet eredményességét?” (1 – nem történt ilyen; 2 – néha történt ilyen; 3 – gyakran történt ilyen; 4 – nagyon gyakran történt ilyen)

Az egyes területeket összevetve azt láthatjuk, hogy a különböző alrendszerekben leggyakrabban a hátrányos helyzetűek, leszakadók oktatására, nevelésére irányuló újítások, illetve a tehetségek gondozására vonatkozó innovációk fordulnak elő. Ez az irányultság elsősorban az iskola előtti nevelési, alapfokú nevelési-oktatási és a középfokú szakmai profillal rendelkező intézmények esetében jellemző. Kivételt képeznek a középfokú általános képzést nyújtó intézmények, ahol elsősorban a technikai eszközök oktatásban, nevelésben történő felhasználása kapcsán jelennek meg leggyakrabban újítások. Ez utóbbiak gyakorisága ugyanakkor minden alrendszerben viszonylag magasnak tekinthető.

A 14. *Ábra* adatai az intézményvezetők által kitöltött kérdőívekből származnak és szervezeti szintű innovációkról szólnak. Az Innova kutatásban ugyanakkor egyes pedagógusokat is megkérdeztek a saját személyes gyakorlatukban megvalósított újításokról. Itt is általában a foglalkozásokhoz, tanórák tervezéséhez és megvalósításához kapcsolódó módszereket és eszközöket érintő új megoldások mutatkoztak a leggyakoribbnak, de az alapfokú nevelési-oktatási intézményekben dolgozó munkatársak esetében a hátrányos helyzetű diákokkal kapcsolatos újítások gyakorisága bizonyult a leggyakoribbnak.

Ezek az adatfelvételek a szervezetek és egyének viszonylag magas szintű innovációs aktivitását mutatták, de ennek megoszlása nagyfokú szórást mutatott. Az adatok az innovációs aktivitás mértékének normál eloszlását jelzik a magyar köznevelésben, azaz a nagyon alacsony és nagyon magas innovációs aktivitást mutató intézmények és pedagógusok aránya egyaránt kicsi. Az Innova kutatás keretei között megalkotott kompozit indikátorokra, melyek az intézmények és az egyének innovációs aktivitását jelzik, haranggörbe eloszlás jellemző, ami arra utal, hogy egy kisebb hányaduk igen magas innovációs aktivitást mutat, ugyanakkor a nagy többségre közepes szintű innovációs aktivitás jellemző. Arra a kérdésre, hogy előfordult-e, illetve milyen gyakran fordult elő, hogy a munkatársaik által kezdeményezett újítások nyomán a szervezet eredményessége érzékelhetően javult, a köznevelési intézmények vezetőinek kevesebb, mint egytizede felelt úgy, hogy ilyen soha nem történt. Amikor arra kérték az intézmények vezetőit és munkatársaikat, válasszák ki egy általuk különösen fontosnak tekintett újításukat, körülbelül egynegyedük jelölt meg olyat, melyet technológiai jellegűnek, általában digitális technológia alkalmazására épülőnek tartottak.

Az intézmények nagy többségében vannak olyan pedagógusok, és vélhetően közéjük tartozik az informatika tanárok jelentős hányada, akik a területük úttörőjének tekinthetők. Fontos kérdés, hogy a tudásuk és tapasztalataik megosztását támogatja-e a szervezetük. Ahhoz, hogy a kezdő pedagógusok is a technológiai innovációk előmozdítóiként jelenhessenek, a pedagógusképző intézmények felkészítő munkájára is szükség van. Ez utóbbiak az oktatástechnológiai innovációk jövőbeni elterjedésének egyik legfontosabb segítő helyszínei lehetnek, erre azonban többségük nincs felkészülve.

Az oktatástechnológiai innovációs folyamatokban meghatározó szerepet játszó vállalkozások innovációs folyamatokat támogató szerepéről kevés információ áll rendelkezésre. A Magyarországon is jelen lévő multinacionális informatikai és telekommunikációs vállalatok közül többnek van olyan programja, mellyel iskolák szűkebb körében támogatják nemcsak a digitális eszközök használatát, de az erre épülő pedagógiai és szervezeti innovációkat is. Ilyen programokat indított például a Microsoft (lásd a „*Microsoft Innovatív Iskola Program*” című keretes írást), a Vodafon (lásd a korábbi „*Vodafone – Digitális Iskola Program*” című keretes írást), és a Samsung (lásd Pálvölgyi, 2018b). Hasonló kezdeményezés köthető a DOS megalkotását is kezdeményező a Informatikai Vállalkozások Szövetségéhez (IVSZ), amely 2016-ben indította el „*Digitális Mintaiskola*” projektjét.

#### **Microsoft Innovatív Iskola Program**

„Szemléletformálás, vízióalkotás, XXI. századi tanítás, inspiráló szakmai közösség és a legjobb gyakorlatok megosztása – erről szól a Microsoft Innovatív Iskola Program következő éve, amelyre már lehet jelentkezni. Olyan iskoláknak szól a program, ahol már felismerték, hogy itt az ideje a változásnak, ahol nem kérdés, hogy a XXI. század kihívásaira huszonegyedik századi oktatási módszerekkel lehet válaszolni. Ahol a

tantestületben megvan az elhatározás arra is, hogy a saját megoldásaikat is kipróbálják – a digitális eszközök és a technológia lehetőségeit kihasználva.

Tavaly több, mint 120 iskola jelentkezett a programra. A Microsoft Innovatív Iskola Programként indult kezdeményezés immár negyedik évfolyamába lép és valódi szakmai közösséggé fejlődött, amelyben mind a résztvevő igazgatók, mind a pedagógusok folyamatosan fejlesztik a tudásukat, megosztják az ismereteiket és képesek segíteni a programhoz újonnan csatlakozni kívánó kollégáiknak is. A korábbi évfolyamok résztvevői közül mostanra többen képzőként adják tovább a megszerzett tudást kollégáiknak, aktív tanuló közösséget teremtve ezzel. A Microsoft tapasztalatai szerint a program akkor igazán hatékony, ha egy iskolát egy csapat képvisel: az intézmény vezetője és egy gyakorlott pedagógusa, továbbá a fejlődésre nyitott, pályakezdő kollégájuk (akit dedikált gyakornoki program vár) és a rendszergazda.

A program négy pillérré épül: a vezetőkre, akiket a vízióalkotásban, stratégiai gondolkodásban segít; az szakértő tanárok tapasztalatára, akik már a birtokában vannak annak a gyakorlati tudásnak, amellyel 21. századi módon taníthatnak, és akik közül néhányan részt vettek abban az óriási munkában, amelynek eredménye mostanra egy hiánypótló, MIE Akadémia néven publikált kurzussorozat; a pályakezdő tanárookra, akik gyakorlati képzésen sajátíthatják el a modern oktatás szemléletét és fogásait; végül az iskolai rendszergazdákra, aki mindennek a feltételeit tudják megteremteni. E négy pillérből áll össze egy erős és inspiráló, saját útját járó szakmai közösség.

Forrás: Microsoft News Center<sup>44</sup>

Bár az ilyen programok hatóköre viszonylag szűknek tekinthető, ez azt jelzi, hogy a piaci vállalkozások egy része nyitott az oktatási ágazat szereplőivel való együttműködésre, képes ezekkel partnerséget kialakítani és meg tudja találni az egyensúlyt a rövidtávú profitérdekek és illetve az ágazati innovációs rendszerhez köthető hosszabb távú érdekei között. Az ilyen kezdeményezések jelentős hatással lehetnek az oktatástechnológia alkalmazására épülő innovációs folyamatokra, ugyanakkor a partnerségi kapcsolatok nem megfelelő intézményesülése, így az állammal kötött stratégiai megállapodások hiánya esetén ezek rendkívül fragilisek és elbizonytalanodhat a kereteik között keletkezett innovációk fenntarthatósága. Ezt illusztrálja például a Samsung *Smart School* programja. Az erről készült részletes DigiNOIR esettanulmány (Pálvölgyi, 2019b) szerint e program keretei között 2019-re 50 okos tanterem jött létre Magyarországon, melyek használatára a cég hazai szakértőkkel együttműködve akkreditált képzési program keretében készítette fel a pedagógusokat. Ugyanakkor fontos hozzátenni: a vállalat 2017-ben úgy döntött, megszünteti ennek a programnak magyarországi támogatását, ami nehéz helyzetbe hozta a résztvevő iskolákat és kérdésessé tette a keletkezett eredmények fenntarthatóságát. Ez utóbbi eset a vállalatok és iskolák együttműködésben megvalósuló oktatástechnológiai innovációk fenntarthatóságának olyan nehézségeit jelzi, melyekre szükségképpen a DigiNOIR stratégia-javaslatnak is reagálnia kell.

Különösen kevés rendszerezett információ áll rendelkezésre a hazai oktatástechnológiai piacon jelen lévő és aktív kis és középvállalati körről. Az oktatástechnológiai termékekkel piacra lévő vállalkozások általában kevés figyelmet kapnak a vállalkozásélénkítő programokban. A kormány által 2016-ben elfogadott digitális startup stratégia (Magyarország Digitális Startup Stratégiája, 2016) kedvező környezetet hoz létre az ilyen vállalkozások számára is, de ennek

<sup>44</sup> „Iskolai csapatokat készít fel a 21. századi oktatásra a Microsoft” (<https://news.microsoft.com/hu-hu/2019/06/21/iskolai-csapatokat-keszit-fel-a-21-szazadi-oktatasra-a-microsoft/>)

előnyeit csak akkor lehet kihasználni, ha ezek az oktatási ágazaton belül célzott figyelmet kapnak.

Részben központi, részben helyi, intézményi kezdeményezések nyomán az elmúlt években számos olyan esemény, támogató folyamat és fokozatosan intézményesülő megoldás keletkezett, melyek katalizálhatják az oktatástechnológiai innovációk világát, és amelyekre az következő részben javasolt beavatkozások is közvetlenül építeni tudnak. Ezek egy része független a DOS-tól, de többük kifejezetten a DOS implementálásának köszönhetően jött létre. Érdekes ezek közül megemlíteni néhány olyat, amelyekre az itt megfogalmazott javaslatok is közvetlenül ráépülhetnek:

- A Magyar Taneszközügyártók, Forgalmazók és Felhasználók Szövetsége kezdeményezésére éveken keresztül szerveződött olyan országos kiállítás és vásár (Hundidac), amely az oktatástechnológiai vállalkozások számára lehetővé tette termékeik bemutatását, és a kapcsolatteremtést potenciális vásárlóikkal. E kiállításokon több ezer látogató találkozhatott a legújabb innovatív oktatástechnológiai megoldásokkal.
- Az felsőoktatásra fókuszáló Educatio Nemzetközi Oktatási Szakkiállítás két évtizede nyújt évente több napos lehetőséget arra, hogy a résztvevő kiállítók bemutassák oktatási szolgáltatásaikat, ezen belül új technológiai megoldásokat is. 2018-ban 18 országból közel 200 kiállító és 50 000 látogatónak mutathatta be itt a szolgáltatásait és termékeit.
- A DOS implementálására létrehozott DPMK-val a magyarországi oktatástechnológiai innovációs ökoszisztémába olyan változás-agens lépett be, amely lehetővé teszi erőforrások mobilizálását, koordinációs kapacitások kiépítését és fenntartását, a tudásépítés stimulálását. A DPMK olyan, magas szintű politikai támogatással bíró intézményi struktúra részeként jött létre, amely hatással tud lenni a kormányzati szakpolitika egészének alakulására.
- A DPMK szervezésében létrejött Digitális Oktatási Konferencia és Kiállítás (DOKK), az oktatástechnológiai innovációk bemutatásának és megosztásának fontos színterévé vált. Ez közvetlenül támogatja a DOS implementálását, a résztvevők számára lehetővé téve az új oktatástechnológiai megoldások bemutatását és az ezekről való tájékozódást. A témakör iránt érdeklők itt módszertani műhelymunkában, eszközbemutatókon és egyéb programok keretében ismerkedhetnek meg a digitális oktatás helyzetével és lehetőségük nyílik a digitalizálódási folyamatba történő résztvevői bekapcsolódásra is.
- Az elmúlt években a DPMK ösztönzésére és támogatásával közel harminc hazai, komoly termék-prototípussal rendelkező oktatástechnológiai startup vehetett részt az Egyesült Királyságban szervezett, és a világ egyik legnagyobb oktatástechnológiai vásárának számító vett a BETT-en. Ez a szakmai inspiráció mellett lehetőséget ad a számukra az exportlehetőségek feltárására, a vásárlói igények, versenytársak, és a piaci trendek megismerésére.
- A Digitális Témahét pályázat iskolák sokaságának teszi lehetővé jó gyakorlatok megosztását, támogatva a résztvevők közötti horizontális együttműködést és ezen keresztül az oktatástechnológiai innovációk keletkezését és terjedését. 2016-ban 1 932 digitális oktatási projekt valósult meg 5 367 tanár közreműködésével 78 899 diák részvételével, 2017-ben 3 241 projekt jött létre 7 649 tanár közreműködésével és 128 925 diák részvételével és 2018-ban pedig 2 981 projektet mutattak be 7 020 pedagógus és 120 410 diák részvételével.<sup>45</sup>

---

<sup>45</sup> Az adatok forrása a program honlapja: <http://digitalistemahet.hu>

- A Facebook-on és egyéb digitális felületeken az elmúlt években számos olyan tudásmegosztó szakmai közösség jött létre és működik, melyek segítik az oktatástechnológiai innovációk megosztását a pedagógusok között. Ezek platformot biztosítanak a technológia alkalmazásával kapcsolatos pedagógiai problémák közös megoldására és az technológia adta pedagógiai lehetőségek feltárására is.

A fenti folyamatokban az intézményeknek, pedagógusoknak és a szolgáltatásokat igénybe vevőknek egyelőre szűkebb köre érintett, de az arányuk folyamatosan növekszik. Ez lehetővé teszi annak „*A stratégia implementálása*” című fejezetben később hangsúlyozott elvnek az érvényesülését, hogy a javasolt beavatkozások, ahol lehetséges, már meglévő kezdeményezésekre és intézményekre épüljenek rá.

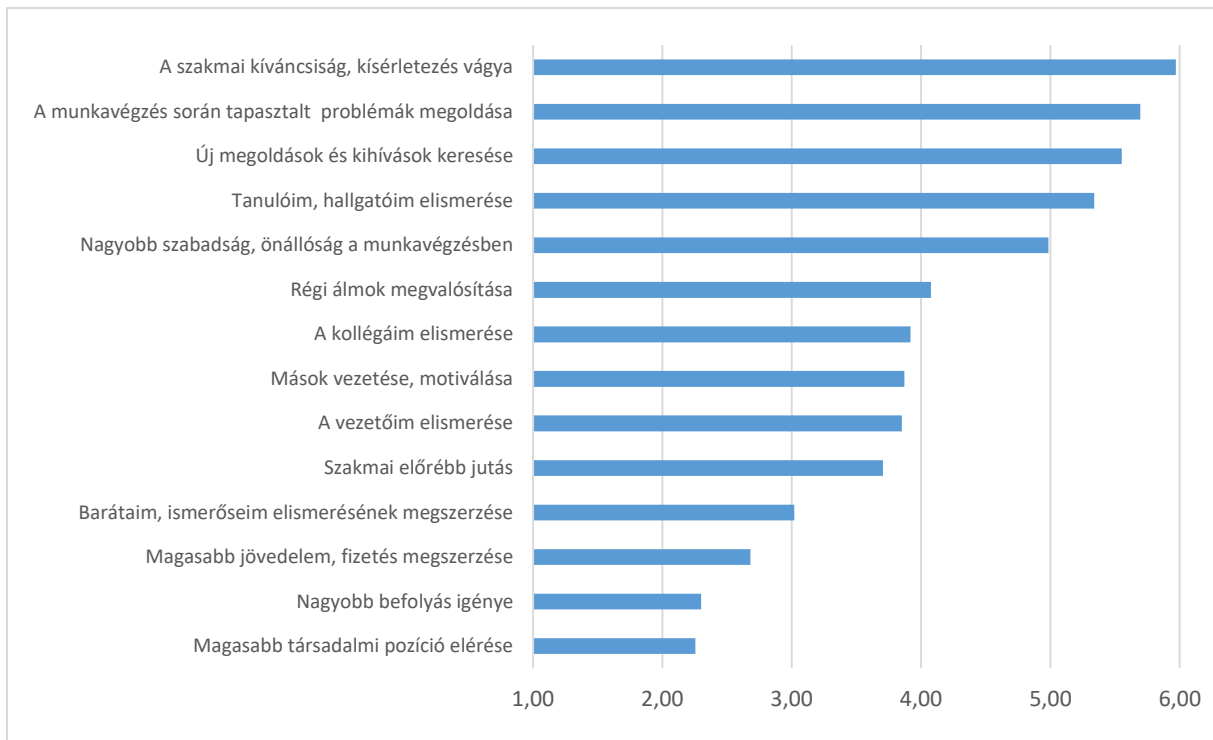
Az oktatástechnológiai innovációk keletkezését és terjedését támogató hazai feltételek közül ki kell emelni a mester- és kutatópedagógusok körének bővülését. Az Innova kutatás adatai azt mutatják, erre a körre nemcsak különösen magas innovációs aktivitás jellemző, de az új megoldások átvételére és átadására való hajlandóságuk is jóval az átlag felett van. Sok olyan mester- és kutatópedagógusról lehet tudni, akiknek egyéni programja valamilyen oktatástechnológiai megoldás kifejlesztésére és kipróbálására irányul.

A hazai feltételek között külön és kiemelt figyelmet érdemelnek az Európai Unió társfinanszírozásában megvalósult és megvalósuló, a korábbiakban már többször említett fejlesztési beavatkozások. Ezek hatásáról megoszlanak a vélemények, de a saját empirikus kutatásaink alapján (Fazekas, 2019b) megállapíthatjuk, az iskolák jelentős hányadában ezek az osztálytermi folyamatokban tartós változásokat generáltak, melyek mértéke a tudásintenzívnek tekinthető szervezetek esetében különösen magasnak tekinthető. Elsősorban e szervezetekre jellemző az, hogy a központi fejlesztési programok céljait magas szintű helyi adaptálás és saját innovációs tevékenység mellett valósították meg. E kutatások nyomán megfogalmazható, hogy a magyar közoktatási rendszerben az uniós fejlesztési programok nyomán létrejött az intézmények olyan kritikus tömege, amely magas szintű innovációs képességekkel rendelkezik, és amelyek kulcsszerepet tölthetnek be az innovációs, ezen belül oktatástechnológiai folyamatok megvalósításában, beleértve ebbe az új megoldások terjedésének támogatását is. Több fejlesztési beavatkozás kifejezetten ez utóbbi képességük erősítését szolgálta, így különösen azok, amelyek a referencia intézmények vagy más iskolákat tanító/mentoráló iskolák kialakulását, és ezek jó gyakorlatokat megosztó aktivitásának fejlesztését célozták.

A magasabb szintű innovációs aktivitást mutató egyének és intézmények motivációs bázisának többféle gyökere lehet. Az Innova kutatás adatai arra utalnak, hogy különösen erős motivációs erő a szakmai kíváncsiság és kísérletezés vágya és az új megoldások és kihívások keresése, de meghatározó súlya van a munkavégzés során tapasztalt problémák megoldására való törekvésnek is (lásd 15. Ábra). Noha az Innova kutatás keretein belül a motivációs tényezők mélyebb feltárására csak egy szűkebb (200 fős mintán végzett) pilot adatfelvétel adott lehetőséget, az innen nyert megállapítások azonban a kvalitatív vizsgálatok fényében megerősíthetőek.

### 15. Ábra

*Az innovációs aktivitás mögötti motivációk a magyar oktatási rendszerben (átlagérték 1-7 skálán)*



Forrás: Innova adatbázis.

Feltett kérdés: „Azokat, akik a munkájuk eredményességének jobbítása érdekében új megoldásokat találnak ki, sokféle dolog motiválhatja. Az ön esetében általában mekkora szerepet játszottak az alábbiak, amikor a munkahelyén valamilyen új megoldást gondolt ki, vagy részt vett ilyen megoldás kidolgozásában?”

A saját innovációk létrehozására irányuló innovációs aktivitás mellett figyelmet érdemel az újítások átvételére és átadására való hajlandóság is. Az Innova kutatás adatai azt jelzik, hogy azok az intézmények, amelyek saját innovációkat hoznak létre, általában jóval nyitottabbak mások újításainak az átvételére, mint azok, amelyek maguk nem hoznak létre új megoldásokat. Az intézmények több mint kétharmadára jellemző, hogy egyszerre újítanak, és át is vesznek újításokat. Ezzel kapcsolatban érdemes újra hangsúlyozni: az elmúlt másfél évtizedben az uniós finanszírozású fejlesztési programok erre irányuló ösztönző hatása nyomán a pedagógiai újítások megosztásának viszonylag magas szintű kultúrája alakult ki Magyarországon, amit tartósan támogattak az ezt lehetővé tévő jó gyakorlat megosztó platformok (Balázs et al., 2015; Fazekas et al., 2018).

## 5 Stratégiai prioritások és beavatkozási területek

E fejezet célja olyan stratégiai prioritások és beavatkozási területek kijelölése, melyek lehetővé teszik az oktatástechnológiai innovációs folyamatok dinamizálását szolgáló erőforrások hatékony koncentrálását és biztosítani tudják, hogy ezek megfelelő hatást tudjanak gyakorolni az oktatás eredményességét szolgáló oktatástechnológiai innovációs folyamatokra. Ezek meghatározása az eredeti nemzeti oktatási ágazati innovációs stratégia (NOIR) által korábban kijelölt prioritások figyelembevételével, az előző két fejezetben bemutatott innovációelméleti összefüggések és kontextuális adottságok elemzése alapján történt. Az itt megfogalmazott javaslatok mögött az a feltételezés húzódik meg, hogy ezek elfogadása esetén nyílhat leginkább esély arra, hogy a magyarországi oktatástechnológiai innovációs rendszerben olyan dinamikus folyamatok induljanak el, melyek eredményeképpen az oktatás eredményességét szolgáló változások bontakozhatnak ki.

A 2011-ben kidolgozott eredeti nemzeti oktatási ágazati innovációs stratégia öt, egymáshoz szorosan kapcsolódó és egymást kölcsönösen erősítő prioritást és ezekhez kapcsolódó beavatkozási területet jelölt ki. Ezek egyike volt a *technológiai fejlődés lehetőségeinek* kihasználása. Ez a szabályozási, intézményi és szervezeti keretek fejlesztése, a humán feltételrendszer fejlesztése, a minőség biztosítása és a tudásmenedzsment fejlesztése mellett ötödik kiemelt prioritásként és lehetséges beavatkozási területként jelent meg. Az e fejezetben megjelenő stratégiai prioritások és beavatkozási területek megfogalmazása ennek a prioritási területnek a kibontását és részletesebb kifejtését jelenti, és az eredeti stratégiában szereplő másik négy prioritással és beavatkozási területtel együtt értelmezhető.

A korábbiakban bemutatott elemzések alapján öt olyan terület rajzolódik ki, melyek az innovációs folyamatok stimulálása és különösen ezeknek az oktatás eredményességét szolgáló törekvések szolgálatába állítása szempontjából kiemelt figyelmet érdemelnek. Az oktatás területén zajló technológiai innovációs folyamatok támogatására fordítható erőforrásokat a DigiNOIR stratégia-javaslat az alábbi, egymáshoz szorosan kapcsolódó öt területre javasolja koncentrálni:

1. Az oktatástechnológiai ipar innovációs kapacitásának fejlesztése
2. Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok tudásháttérének fejlesztése
3. Az oktatástechnológiai innovációk szervezeti és humán feltételeinek támogatása
4. Az oktatástechnológiai innovációs folyamatokat támogató intézmények fejlesztése
5. Speciális technológiai területeken zajló innovációs folyamatok kiemelt támogatása

A fentiekén túl e stratégia-javaslat meghatároz olyan *horizontális* területeket, melyek folyamatai alapvetően alakítják az itt megfogalmazott prioritások érvényesülését és az itt kijelölt beavatkozási területeken történő lépések hatásait (lásd a „*Horizontális területek*” című alfejezetet).

A fenti öt terület nem független egymástól. Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok stimulálása és menedzselése csak akkor vezethet az oktatás eredményességének javulásához, ha mind az öt terület egyaránt figyelmet kap, és a javasolt beavatkozások egyszerre mind az öt területen megtörténnek. Érdemes előre hangsúlyozni: a fentiek között nem szerepel az oktatástechnológiai innovációk makro- és mikro-szintű *infrastrukturális feltételeinek* biztosítása, ami magába foglalja mind az oktatástechnológiai innovációkhoz szükséges eszközök (elsősorban digitális eszközök) beszerzésének és folyamatos megújításának a támogatását, mind azokat a képzéseket, amelyek az érintett iskolákat és pedagógusokat képessé teszik ezek elemi szintű használatára. Abból indulunk ki, ezek biztosítása meg kell, hogy történjen olyan nemzeti oktatástechnológiai infrastruktúra-fejlesztési és képzési programok keretében, melyek az iskolák számára folyamatosan biztosítják a szélessávú internetkapcsolatot és a korszerű IKT eszközökhöz való tömeges hozzáférést, továbbá az ezek használatához szükséges elemi szintű képességek megszerzését. E terület a fenti öt területet kiegészítő horizontális területek egyikeként jelenik meg (lásd a „*Infrastrukturális feltételek*” című részt).

Mint látni fogjuk, az infrastrukturális feltételek biztosítása mellett e stratégia-javaslat két másik horizontális beavatkozási területet jelöl meg: ezek egyike az általános közpolitikai feltételek, a másik a kurrikulum-szabályozás és kurrikulum-fejlesztés alakítása. A javaslat abból indul ki, hogy az általános közpolitikai feltételek az oktatástechnológiai innovációs folyamatok számára kedvező módon alakulnak, mind az átfogó kormányzati politika, mind a szűkebb ágazati

szakpolitikai szintjén. Ez utóbbin belül kiemelt figyelmet igényel a kurrikulumra irányuló szakpolitika, amely az oktatástechnológiai innovációs folyamatok szempontjából az egyik legfontosabb serkentő vagy gátló környezeti tényezőt alkotja.

Mint többször hangsúlyoztunk, a DigiNOIR stratégia-javaslat az eredeti NOIR stratégia öt pillére egyikének kibontása. Azt is kiemeltük, hogy a többi pilléren belül is jelentős számban találhatóak olyan témák és javasolt intézkedések, melyeknek relevánsak a technológiai innováció szempontjából. A többi négy pillér maga is segítheti a technológia alkalmazásán alapuló oktatási innovációs folyamatokat, továbbá az utóbbiak maguk is támogathatják a másik négy pillért. „*A NOIR és DigiNOIR stratégia-javaslatok beavatkozási területeinek kapcsolata*” című mellékletben részletesen bemutatjuk a technológiai és a többi pillér kapcsolatát, figyelve az említett kétirányú folyamat mindkét oldalára.

Fontos hangsúlyozni, hogy az itt bemutatott prioritások és az itt ismertetett területeken kezdeményezett beavatkozások nem értelmezhetőek anélkül az *implementációs megközelítés* nélkül, melyet a következő fejezetben fogunk bemutatni. Érdekes és szükséges már itt utalni ennek olyan elemeire, mint a top-down és a bottom-up megközelítések párhuzamos alkalmazása, az adaptív implementáció, az ágensek szerepének és különösen tanulásuknak hangsúlyozása, az ösztönző eszközök előtérbe helyezése, az eltérő egyéni és szervezeti képességek tényének elfogadása, a változások időigényének számításba vétele és különösen a beavatkozások vagy programok speciális jellemzőiből történő kiindulás. Tekintettel, hogy az alábbiakban javasolt konkrét beavatkozások csak a következő fejezetben bemutatott implementációs megközelítés mellett tudnak pozitív hatást kifejteni, érdemes ezt a fejezetet azzal együtt olvasni.

Mint hangsúlyoztuk, az itt bemutatott prioritások és beavatkozási területek meghatározása az előző két fejezetben bemutatott innováció-elméleti összefüggések és kontextuális adottságok elemzése alapján történt. Ezt azért is szükséges újra említeni, mert a DigiNOIR stratégia-javaslat azon olvasói, akik csak ezt a fejezetet olvassák, nehézségekbe ütközhetnek, amikor értelmezni próbálják az itt javasolt lépéseket, és meg akarják érteni, mikért éppen ezek kerültek előtérbe. Így például az elsőként javasolt beavatkozási terület, melyet „*Az oktatástechnológiai ipar innovációs kapacitásának fejlesztése*” című alfejezetben fejtünk ki, nehezen értelmezhető az elméleti rész „*Az oktatástechnológiai ipar*” című alfejezetének olvasása nélkül. Esetenként szükség lehet az elméleti fejezetet megalapozó háttér tanulmányok alaposabb megismerésére is. Így például az oktatástechnológiai ipar fejlesztésére vonatkozó javaslatok megértését segítheti az a többször idézett DigiNOIR háttér tanulmány, amely a finn oktatási exportstratégiát elemzi.

Végül külön szükséges újra kiemelni azt is, hogy az itt javasolt prioritások és beavatkozási területek meghatározása annak a sajátos nemzeti kontextusnak és oktatáspolitikai környezetnek a figyelembevételével történt, melynek legfontosabb, a DigiNOIR stratégia szempontjából releváns jellemzőit az előző fejezetben emeltük ki. E kontextus elemei közül kettőt érdemes itt újra hangsúlyozni. Az egyik a nemzeti digitális oktatás stratégia (DOS) léte, melynek implementálása folyamatban volt a DigiNOIR stratégia-javaslat keletkezése idején. Az oktatási ágazat korábban megalkotott innovációs stratégiáját kiegészítő, itt bemutatott DigiNOIR stratégia-javaslat, mint már hangsúlyoztuk, a DOS implementálásának egyik elemeként született, és legfontosabb céljainak egyike éppen a DOS implementálásának támogatása. Ennek megfelelően a kiemelt prioritások és beavatkozási területek meghatározása oly módon történt, hogy maximalizálni lehessen a két stratégia közötti szinergiát, egy időben figyelve az átfedések elkerülésére és a kapcsolódások erősítésére.



A másik fontos kontextus-elemet a hazai oktatási rendszerben zajló innovációs folyamatok sajátosságai alkotják. Ezek feltárása történt meg a többször említett Innova kutatás keretei között, amely a DigiNOIR stratégia-javaslat egyik meghatározó inputját alkotja. A hazai kontextus elemzése során az előző fejezetben ebből néhány elemet felvillantottunk (ilyen például az innovációs aktivitás normál eloszlása mind az egyének, mind az intézmények szintjén), de az itt bemutatott javaslatok indokoltságának megértése szükségessé teheti e kutatás eredményeinek alaposabb megismerését.<sup>46</sup> Ez adhat választ például olyan kérdésekre, hogy milyen innovációs kapacitásokkal lehet számolni a köznevelési intézmények és a pedagógusok szintjén, az innovációk terjedésének milyen mértékét lehet reálisnak tekinteni vagy éppen milyen arányban érdemes vegyíteni a bottom-up és top-down megközelítéseket.

Az alábbiakban bemutatott prioritások és beavatkozási területek, továbbá az ezekhez kapcsolódó javasolt konkrét intézkedések áttekintését segíti „A javasolt prioritások és beavatkozási területek” cím alatt a mellékletben található összefoglaló ábra. A javasolt beavatkozások értelmezését segíti továbbá egy részletesen kidolgozott specifikáció, amely „A DigiNOIR stratégia-javaslatok beavatkozási területeinek lehetséges specifikálása” címmel ugyancsak a mellékletben található. Ez minden egyes javasolt prioritási és beavatkozási területen példákat tartalmaz olyan konkrét intézkedésekre, melyekkel az adott területen várhatóan tényleges előrehaladást lehet elérni. A konkrét intézkedéseket tartalmazó összefoglaló táblázat célja azoknak a döntéshozóknak a támogatása, akiknek a stratégia-javaslat szakpolitikai szintre emelése esetén látniuk kell, milyen konkrét szervezeti és pénzügyi lépésekkel érdemes és szükséges számolniuk.<sup>47</sup>

## 5.1 Az oktatástechnológiai ipar innovációs kapacitásának fejlesztése

Az elméleti fejezetben kifejtettük, hogy fontos megkülönböztetni az oktatástechnológiai innovációs folyamatok két eltérő színterét: egyfelől magát a szűkebb értelemben vett oktatási rendszer intézményeit (ezen belül elsősorban a technológiai innovációs folyamatokat a mindennapos pedagógiai gyakorlatukban megvalósító iskolákat), másfelől a technológia meghatározó részét előállító oktatástechnológiai ipar vállalkozásait. Abból indulunk ki, hogy az utóbbiban zajló innovációs folyamatok alkotják az oktatástechnológiai innováció legnagyobb súlyú dinamizáló tényezőjét, ezért a javasolt öt beavatkozási terület közül az első az itt zajló innovációs folyamatok támogatása és ezek hozzákapcsolása a formális oktatási rendszeren belül zajló innovációs folyamatokhoz. E területen négy speciális intézkedéscsomagot javasolunk.

### 5.1.1 Oktatástechnológiai vállalkozásfejlesztés

A nemzetközi oktatástechnológiai innovációs folyamatok elemzése azt mutatja, hogy az oktatástechnológiai innovációk keletkezésében és terjedésében meghatározó szerepe van a keletkező új oktatástechnológiai kisvállalkozásoknak (startupok). Annak érdekében, hogy e területen felgyorsuljon az új vállalkozások keletkezése és növekedjen ezek életben maradásának esélye, szükség van olyan vállalkozásfejlesztési programokra, melyek elősegítik ezek születését és megerősödését. Ennek érdekében, a más országokban már létező és sikeresen működő hasonló intézmények tapasztalatainak a felhasználásával, szükséges létrehozni egy nemzeti oktatástechnológiai inkubátor és gyorsító programot, melynek célja a hazai

---

<sup>46</sup> A dokumentum részét alkotó hivatkozás-jegyzék tartalmazza az Innova kutatás eredményeit bemutató fontosabb publikációkat, melyek döntő része nyilvánosan elérhető.

<sup>47</sup> Az DigiNOIR stratégia-javaslat első változata – az eredeti NOIR és NOIR+ stratégiákhoz hasonlóan – nem tartalmazott ilyen részletesen kidolgozott specifikációt. Ezt a dokumentum szerzői a megrendelő külön kérésére csatolták a dokumentum végleges változatához.

oktatástechnológiai kisvállalkozások létrehozásának és piacra lépésének támogatása. Ez akkor tudja kifejteni a hatását, ha társul hozzá olyan kockázati tőkebefektetés, melynek forrását éppúgy alkothatja a magántőke, mint az állami költségvetés vállalkozásfejlesztési és innovációs célokat szolgáló része.

Az induló kisvállalkozások mellett az oktatástechnológiai innovációs rendszerek fontos szereplői azok a technológiai újításokra képes kis és középvállalatok, melyek működhetnek akár az oktatási ágazaton belül (pl. digitális taneszközöket fejlesztő és gyártó vállalkozások) akár azon kívül (pl. általános információs és kommunikációs technológiai vállalkozások). A DigiNOIR stratégia egyik fontos eszköze lehet az előbbi csoportba tartozó kis- és középvállalatok saját innovációs kapacitásának fejlesztése, illetve az utóbbi csoport összekapcsolása az oktatási ágazat szereplőivel és bevonásuk az oktatástechnológiai innováció területére.

### 5.1.2 Az oktatástechnológiai export

A nemzetközi tapasztalatok azt is jól mutatják, hogy az oktatástechnológiai innovációs folyamatok stimulálásában pótolhatatlan szerepe van az oktatástechnológiai export serkentésének. Elsősorban azok az országok képesek az oktatástechnológiai innovációs folyamatok felpörgetésre, melyek vállalkozásai nemcsak a saját belső piacuk számára hoznak létre oktatástechnológiai termékeket, hanem ezeket külső piacokra is el tudják juttatni. Ez különösen így van az olyan oktatási rendszerek esetében – ilyen a magyarországi is – ahol a belső piac felvevőképessége akár az ország méretei, akár a piaci folyamatok korlátozása miatt túlságosan alacsony. Ilyen rendszerekben csak akkor tud kialakulni új minőségi termékek létrehozására képes oktatástechnológiai ipar, ha ez exportra is termel. Az exportorientáció hiánya esetén megnő a kockázata annak, hogy az oktatástechnológiai vállalkozások kevésbé innováció-igényes termékekkel lépnek piacra és így nem képesek az oktatási innovációs folyamatok motorjává válni. A DigiNOIR stratégiában ezért kiemelt prioritásként jelenik meg az oktatástechnológiai export feltételeinek javítása és a nemzetközi oktatástechnológiai piacra kilépő vállalkozások különböző eszközökkel történő speciális támogatása.

Az oktatástechnológiai export mellett szükséges figyelmet fordítani az e területen megjelenő import-tevékenységre is. Ennek két dimenzióját érdemes itt kiemelni. Egyfelől arra van szükség, hogy azok a nemzetközi piacokon jelenlévő oktatástechnológiai vállalatok, melyek e területen az innováció egyik legfontosabb forrását alkotják, Magyarországot olyan értékesítési terepnek tekintsék, amely képes a legfejlettebb technológiák befogadására, és érdekeltnek legyenek abban, hogy Magyarországon az ilyen technológiákra épülő termékeket próbálják értékesíteni. Másfelől a közszféra részeként működő oktatási rendszer intézményeink (beleértve ebbe a „Közvetítő intézmények” című alfejezetben később említett szervezeteket) megfelelő védelmet szükséges biztosítani ahhoz, hogy csak az oktatás eredményességét valóban javítani képes technológiákat vegyék át, és ezekhez kedvező áron juthassanak hozzá. Ugyancsak szükség van arra, hogy az oktatási rendszer intézményei kellő védettséget kapjanak a gyorsan avuló technológiákra épülő oktatásszervezési és pedagógiai újítások fenntarthatósága érdekében. Ennek egyik eszköze lehet olyan standardok kialakítása és folyamatos fejlesztése, amelyek nemcsak az interoperabilitást tudják támogatni, hanem a felhasználói igények figyelembe vételét is.

### 5.1.3 Partnerségi kapcsolatok oktatástechnológiai nagyvállalatokkal

Az oktatástechnológia nagyvállalatok, ezen belül elsősorban az információs és kommunikációs technológiai termékeket gyártó és ezekkel kereskedő multinacionális vállalatok a globális oktatástechnológiai innovációs ökoszisztéma meghatározó szereplői. Hosszú ideje

kulcsszerepük van az oktatástechnológiai innovációs folyamatok globális szintű, illetve sok oktatási rendszerben nemzeti szintű stimulálásában. Hasonlóképpen fontos szereplőnek tekinthetők azok a telekommunikációs szolgáltatásokat nyújtó nemzeti és nemzetközi nagyvállalatok, amelyek eleinte főképp társadalmi felelősségvállalási programok keretei között, később közvetlenebb üzleti megfontolásokból is folyamatosan növelik szerepvállalásukat az oktatástechnológiai innovációs rendszerekben.

Innovációs szempontból az ilyen vállalatok, kevésbé befolyásolható viselkedésük, potenciális hatásuk, a rendelkezésükre álló erőforrások nagysága és a nemzetközi tudáshoz való hozzáférésük miatt, teljesen más szegmentumát alkotják az oktatásiparnak, mint az 5.1.1 pontban említett kisvállalkozások, és egészen más megközelítést igényelnek. A nemzetközi tapasztalatok azt mutatják, elsősorban azok az oktatási rendszerek képesek az innovációs folyamatok felpörgetésére, melyekben intenzív partnerségi kapcsolatok jönnek létre a nemzeti oktatási rendszer intézményei és e nagyvállalati szféra között. Ahhoz, hogy ez megvalósuljon, olyan környezetet kell teremteni, melyben az oktatástechnológiai termékeket is gyártó nagyvállalatok számára vonzóvá válik, hogy akár társadalmi felelősségvállalásuk, akár kutatási-fejlesztési és aktív marketingtevékenységük keretében az iskolák bevonására épülő programokat indítsanak. Abból érdemes kiindulni, hogy bár e szféra szervezeteinek működését értelemszerűen a profit-termelés kényszere orientálja, általában olyan komplex üzleti modellekkel és marketingstratégiákkal dolgoznak, amelyek lehetővé teszik a közszféra intézményeinek a velük való együttműködést.

#### 5.1.4 Az oktatástechnológiai ipar és az oktatási rendszer intézményei közötti kommunikáció

Az oktatástechnológiai ipar innovációs folyamatai csak akkor képesek megfelelő módon szolgálni az oktatás eredményességét valóban támogató új megoldások kitermelését és csak akkor tudják az oktatási rendszerben zajló innovációs folyamatokat megfelelő módon stimulálni, ha a két világ között folyamatos és aktív kommunikáció és együttműködés zajlik. Olyan intézményi környezet megteremtésére és fenntartására van szükség, amely támogatja az oktatástechnológiai ipar és az oktatási rendszer szereplői közötti tartalmas kommunikációt, ezen belül különösen az iskolák és pedagógusok bevonását a vállalati szférán belül zajló innovációs folyamatokba. Szükség van olyan csatornák kiépítésére és fenntartására, melyek az oktatástechnológiai innováció területén elősegítik az iskolai és vállalati szféra közötti kommunikációt és együttműködést, segítik az informatikai fejlesztők és a pedagógusok közötti párbeszédet, egymás nyelvén megismerését és azt a fajta közös alkotást, amely nélkülözhetetlen az oktatás eredményességét szolgáló technológiai innovációk születéséhez.

A DigiNOIR stratégia-javaslat egyik fontos kiindulópontja az, hogy az oktatástechnológiai és a pedagógiai innováció egymástól nem szétválaszthatók, azaz az előbbi minden esetben az utóbbival kell, hogy együtt járjon. Ez csak akkor tud megvalósulni, ha az oktatástechnológiai innovációs folyamatokban meghatározó szerepet játszó, döntően piaci alapon működő oktatásipari vállalkozások és a döntően a közszférában működő iskolák és pedagógiai fejlesztő műhelyek között élő és dinamikus kapcsolat jön létre. Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok egyik meghatározó és sajátos jellemzője, hogy ezek egyszerre mutatják a piaci vagy vállalati szférában és a közszférában zajló innovációs folyamatok jellegzetességeit. Az innovációelméleti kutatásoknak köszönhetően jól ismertek azok az eltérések, melyek e két terület innovációs tevékenységét jellemzik: ezek közé tartozik az érdekeltségek, a hajtóerők, az akadályok, a motivációs tényezők, a szervezeti feltételek és a pénzügyi forrásokhoz való hozzáférés jelentős különbsége. Ebből fakadóan az oktatástechnológiai innovációs stratégiák számára komoly kihívást jelent, hogy itt ötvözni szükséges a két terület jelentősen eltérő innováció-menedzsment technikáit. Az a tény, hogy a DigiNOIR stratégia egyik kiemelt

prioritása és beavatkozási területe a két terület közötti kommunikáció és együttműködés, több itt bemutatott beavatkozási javaslatban tükröződik (lásd különösen az „*Oktatástechnológiai innovációs klaszterek, hálózatok és ökoszisztémák*” alfejezetet).

## 5.2 Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok tudásháttérének fejlesztése

Az oktatástechnológia területén zajló evolúciós folyamatok különleges gyorsasága, az új technológiai megoldások folyamatos keletkezése és ezek iskolai alkalmazásának gyorsan változó formái e területen rendkívüli igényt támasztanak a releváns tudás állandó és bővülő újratermelésére. Az itt zajló folyamatok olyan ismeretlen világokba történő behatoláshoz hasonlíthatók, melyeknek térképei részben nem állnak a rendelkezésünkre, részben az új felfedezések nyomán állandóan módosulnak. Az új tudás termelése, ennek megosztása és alkalmazása ennek következtében az innovációs folyamatok menedzselésének egyik meghatározó tényezőjévé válik. Ezen a ponton a DigiNOIR stratégia rendkívül szorosan kapcsolódik a NOIR stratégia korábban részletesen kibontott tudásmenedzsmet pilléréhez (Balázs et. al. 2015).

### 5.2.1 Oktatástechnológiai trendelemzések és piaci előrejelzések

Az oktatástechnológia területén zajló evolúciós folyamatok különleges gyorsasága azokat a szereplőket hozza előnyös helyzetbe, akik képesek arra, hogy viszonylag nagy pontossággal előre lássák a jövőben várható változásokat. Emiatt hallatlan módon felértékelődik a jövőbeni fejlődési trendek előrejelzése. Ez részben maguknak a technológiai változásoknak, részben az új technológiák iránti igényeknek és ezek terjedésének az előrejelzését igényli. Olyan trendelemzésekre és monitorozási rendszerekre van szükség, melyek lehetővé teszik egyfelől a várható változások előrejelzést, másfelől a már ténylegesen zajló változások megismerését.

Ahhoz, hogy az oktatást érintő technológiai változásokat időben előre lehessen látni és e területen más országokkal és oktatási rendszerekkel szemben ne alakuljon ki behozhatatlan hátrány, arra van szükség, hogy közvetlenül nyomon kövessük azokat az innovációs folyamatokat, melyek e területen más rendszerekben zajlanak. Ennek egyik megoldása lehet az, hogy a globális technológiai folyamatokat követő, a nemzetközi technológiai kapcsolatrendszerekbe már beépült szereplők feladatértelmezésébe belekerül az oktatástechnológiai folyamatok nyomon követése is.

### 5.2.2 Nemzeti oktatástechnológiai kutatási-fejlesztési program

Annak érdekében, hogy az oktatástechnológiai innovációs folyamatok menedzseléséhez szükséges tudás rendelkezésre álljon és folyamatosan megújuljon, olyan nemzeti oktatástechnológiai kutatási-fejlesztési programra van szükség, amely biztosítja egyfelől azt, hogy az oktatás területén rendelkezésre álló kutatási-fejlesztési erőforrások érdemleges hányadát kifejezetten az oktatástechnológiai kutatási-fejlesztési célokra lehessen felhasználni, másfelől azt, hogy ez hatékony módon történjen. Fontos hangsúlyozni: itt olyan, az oktatástechnológiai innovációs rendszer eredményes működéséhez szükséges *tudásháttér* fejlődését biztosító kutatási programról van szó, amely kiemelten támogatja a tudás gyakorlati alkalmazását, azaz fejlesztési és innovációs folyamatokba történő közvetlen becsatornázását. Ezt segítheti olyan támogatási feltételek megfogalmazása, mint a felhasználók bevonása a kutatási projektekbe vagy prioritás biztosítása az iskolák, az egyetemek és a technológiai vállalkozások partnerségére épülő kutatási projekteknek.

A nemzeti oktatástechnológiai kutatási-fejlesztési program keretein belül érdemes kijelölni olyan területeket, ahol a tudáshiány különösen nagy kihívást jelent, ahol a tudástermelés a

legnagyobb innovációs és általános társadalmi haszonnal járhat (pl. az egyes technológiák alkalmazásának hatáselemzése, a technológiai innováció kiemelt területeinek feltárása, a kiberbiztonság erősítése). E területen külön figyelmet szükséges szentelni az egyetemek szerepének, ösztönözve szerepvállalásukat az oktatástechnológiai innovációt támogató kutatásokban és fejlesztésekben, az e területen szükséges új tudás megteremtésében és terjesztésében, továbbá a technológiára épülő oktatási innovációhoz szükséges képességek fejlesztésében.

### 5.2.3 Kísérleti oktatástechnológiai laboratóriumok

Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok természete igényli olyan kísérleti oktatástechnológiai laboratóriumok létrehozását, melyek nemcsak a mindennapos iskolai gyakorlatban még széles körben nem alkalmazható megoldások kísérleti kipróbálását teszik lehetővé, hanem támogatják ezek megismertetését a gyakorlati szakemberekkel, és elősegítik az úttörő oktatástechnológiai megoldásokról való szakmai és társadalmi párbeszédet is. Az ilyen oktatástechnológiai laboratóriumok ablakot nyitnak a jövőre és segítik az érintett szereplőket belépni olyan világokba, amelyek még távol állnak mindennapos tapasztalataiktól, de amelyekhez mindennapos munkájuk rövid időn belül hasonlóvá válhat. Javasolt legalább egy, de lehetőleg három-négy olyan regionális laboratórium létesítése, melyek a más országokban már létező ilyen intézmények modelljét követve képesek szimulálni a jövő iskoláit és osztálytermeit.

Az ilyen laboratóriumok nemcsak a legfejlettebb, akár kísérleti stádiumban lévő oktatástechnológiai eszközökkel vannak felszerelve, de architektúrájuk és belső fizikai elrendezésük is támogatja az ezen eszközök által lehetővé tett úttörő tanulásszervezési megoldások kipróbálását és gyakorlását. Ilyennek tekinthetők például a sokféle technológiai megoldást, így akár a virtuális és kiterjesztett valóságra is épülő integrált tanulási rendszerek (lásd a „*Kiemelt technológiai fejlesztési területek meghatározása*” című alfejezetet). Ilyen laboratóriumok a közzsférán belül is létrehozhatók, de ezt jelentős forrásigényük és a legfejlettebb technológiához való hozzáférés biztosítása miatt az oktatástechnológiai fejlesztések élvonalában lévő, elsősorban az informatikai és kommunikációs ágazathoz tartozó nagyvállalatokkal partnerségben érdemes megvalósítani.

### 5.2.4 A tudásépítés és szakmai-társadalmi párbeszéd

Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok tudásháttérének fejlesztése nemcsak azért kiemelt prioritása és javasolt beavatkozási területe a DigiNOIR stratégia-javaslatnak, mert a technológiai evolúciós folyamatok gyorsasága rendkívüli tudásigényt generál, hanem azért is, mert a tudásháttér fejlesztése nyújtja a legkedvezőbb platformot a területről folyó szakmai és társadalmi párbeszéd számára. A technológiai evolúciós folyamatok gyorsasága értelemszerűen a bizonytalanság és kiszámíthatatlanság növekedésével és az ezek csökkentése iránti igény erősödésével jár együtt. A tudásháttér fejlesztése nem csupán tudományos kutatást, kísérleti kipróbálásokat, hatáselemzéseket, monitorozásokat és hasonlókat jelent, hanem egyúttal keretet és tartalmat ad annak a szakmai és társadalmi dialógusnak is, amely hozzájárul a bizonytalanság és kiszámíthatatlanság csökkentéséhez, a kockázatok mérsékléséhez és a technológiai evolúciós folyamatok feletti társadalmi ellenőrzés fenntartásához.

Ahhoz, hogy a tudásháttér fejlesztése a funkcióját be tudja tölteni, arra van szükség, hogy e stratégiai prioritás megvalósítása együtt járjon a minden érintett szereplő által elérhető és a közös jelentésadást támogató oktatástechnológiai nyilvánosság fejlődésével. Ennek hordozói lehetnek például az oktatástechnológiai innovációkat bemutató és ezeket értékelő kommunikációs platformok, oktatástechnológiai témájú folyóiratok és folyóiratrovatok, az

oktatástechnológiai innovációs folyamatokat elemző konferenciák és egyéb nyilvános szakmai rendezvények. A későbbiekben említett ösztönző rendszerek (lásd az „*Oktatástechnológiai innovációs ösztönző rendszerek*” című alfejezetet) egyik feladata az ilyen platformok keletkezésének és működésének támogatása lehet. Érdemes hangsúlyozni a szakmai és a társadalmi párbeszéd kettősségét: amíg az előbbi funkciója elsősorban a szakmai fejlődés/fejlesztés és a közös értelemadás előmozdítása, az utóbbié főképp a konszenzusteremtés.

### 5.3 *Az oktatástechnológiai innovációk szervezeti és humán feltételeinek támogatása*

A korábban bemutatott elemzések talán legfontosabb következtetése, hogy a technológiai innovációk keletkezése és fennmaradása csak akkor lehetséges, ha adottak azok a mikro-szintű szervezeti és humán feltételek, melyek lehetővé teszik az új technológiák befogadását és eredményes alkalmazását. Az ember-technológia együttműködés természetéről rendelkezésünkre álló tudás alapján egyazon rendszer alkotóelemeinek kell tekintenünk egyfelől az emberi/szervezeti, másfelől a technológiai oldalt, így oktatástechnológiai innovációról beszélve mindig emberi és szervezeti képességekről és ezek fejlesztéséről is beszélünk, beleértve ebbe a változás képességét is. Ennek megfelelően a DigiNOIR stratégia-javaslat kiemelt prioritása a technológiai innováció humán és szervezeti feltételeinek fejlesztése. Olyan programokra van szükség, melyek az oktatási rendszer szereplőit érdekeltté és képessé teszik arra, hogy mindennapi gyakorlatukba beépítsék az új technológiai megoldások alkalmazását és ezeket hatékonyan tudják felhasználni arra, hogy a munkájuk eredményességét javítsák.

#### 5.3.1 *Oktatástechnológiai innovációs ösztönző rendszerek*

Az innovációs folyamatok olyan ösztönző eszközök alkalmazását igénylik, melyek képesek stimulálni az új technológiai megoldások alkalmazására épülő oktatási innovációkat, beleértve ebbe az új oktatástechnológiai megoldások létrehozását, ezek használatba vételét és terjedését. Olyan ösztönzőkre van szükség, melyek képesek evolúciós folyamatokat generálni az oktatástechnológiai innovációs ökoszisztémában, illetve az ilyen ökoszisztémák sokaságában. Ennek egyik kézenfekvő formája legalább egy olyan nemzeti oktatástechnológiai innovációs alap létrehozása és működtetése, amely lehetővé teszi, hogy az innovációs folyamatok kezdeményezésére képes közösségek strukturált és transzparens módon, továbbá a következőkben említett standardok követése mellett az innovációs elképzeléseiket megvalósíthassák.

Olyan ösztönző rendszerekre van szükség, amelyek elősegítik az oktatástechnológiai innovációs ökoszisztémák (lásd az „*Oktatástechnológiai innovációs klaszterek, hálózatok és ökoszisztémák*” című alfejezetet) kialakulását, ezek dinamizálását és fennmaradását. Az oktatástechnológiai innovációs támogatásokhoz való hozzáférés egyik feltétele az lehet, hogy a támogatást igénybe vevők részei legyenek az innovációk keletkezését és megosztását segítő horizontális tudásmegosztó hálózatoknak. Az ösztönzők sorában érdemes külön megemlíteni azokat, amelyek biztosítják a leginkább figyelemre méltó oktatástechnológiai innovációk megalkotóinak elismerését és lehetővé teszik az általuk létrehozott jó gyakorlatok láthatóvá tételét és megosztását.

Tekintettel arra, hogy az oktatástechnológiai innovációs folyamatok egyik legkomolyabb blokkoló tényezőjét, a közsférára egyéb területein zajló innovációs folyamatokhoz hasonlóan, a szabályozási viszonyok rugalmatlansága alkotja, az innováció támogatása szükségessé teszi a kísérletezésnek kedvező innovatív regulációs megoldások alkalmazását. A nemzeti

oktatástechnológiai innovációs alapok működésébe könnyen beépíthető a javasolt új oktatástechnológiai megoldások kockázatainak elemzése. Ez megkönnyíti, hogy az innovációs támogatásokat elnyerő szereplők olyan speciális kísérleti státusra tehessenek szert, amely meghatározott időszakban és adott területen lehetővé teszi számukra az általános szabályoktól való eltérést.

### 5.3.2 Oktatástechnológiai standardok

Az ösztönzők mellett az új oktatástechnológiai megoldások eredményes alkalmazásának és az ezekre épülő gyakorlat minősége folyamatos javításának egyik legfontosabb eszközt alkotják azok a standardok, melyek orientálni képesek a technológia alkalmazására épülő gyakorlatot. Ilyennek tekinthetők azok a standardok, melyek a tanulóknak, a pedagógusoknak és az iskoláknak a technológia alkalmazásával kapcsolatos képességeire vonatkoznak és azok is, amelyek magukat a technológiai megoldásokat érintik, és ezek minőségét, illetve interoperabilitásukat garantálják. E standardoknak lehetővé kell tenniük a szükséges képességeknek és ezek fejlődésének mérését és ennek alapján folyamatos visszajelzések biztosítását az érintettek számára.

A DigiNOIR stratégia perspektívájában a standardok elsősorban nem elszámoltathatósági és monitorozási funkciót töltenek be, hanem a technológiai innovációk terjedésének és az ehhez szükséges képességek fejlesztésének eszközei. Ezek akkor töltik be a szerepüket, ha olyan visszajelzéseket tudnak generálni, melyek elősegítik az oktatástechnológiai innovációs folyamatok szereplőinek folyamatos tanulását. Az olyan standardok, mint amilyenek például az iskolák vagy a pedagógusok digitális kompetenciáinak mérését támogató értékelési keretrendszerek, továbbá az ezekre épülő mérések és visszajelzések akkor segítik az oktatástechnológiai innovációs folyamatokat, ha ezek tanulásra és fejlődésre ösztönöznek.

### 5.3.3 Egyéni és szervezeti szintű képességek

Az egyének és a szervezetek csak akkor tudnak megfelelő módon reagálni az ösztönzőkre és csak akkor tudnak megfelelni a releváns standardoknak, ha rendelkeznek az ehhez szükséges képességekkel, illetve képesek és motiváltak ezek folyamatos fejlesztésére. Ezért a DigiNOIR stratégia-javaslat egyik központi eleme a képességek fejlesztése, legyen szó akár az egyének (pedagógusok), akár szervezetek (iskolák) képességeiről. A stratégia kiindulópontja e területen az, hogy mind az egyének, mind a szervezetek eltérő képességekkel rendelkeznek, ezért ezek fejlődésének támogatása is differenciált kell, hogy legyen. Másik kiindulópont az, hogy a képesség-fejlesztés olyan változatos eszközeit szükséges alkalmazni, amelyek valóban eredményes, azaz tartós és mély egyéni és szervezeti tanulást tesznek lehetővé.

Tekintettel az innovációs folyamatok természetére, a DigiNOIR stratégia a pedagógusok tanulásának és a szervezetek fejlesztésének elsősorban azokat a formáit támogatja, amelyek a tanulás és önfejlesztést beépítik a mindennapos munkavégzésbe. Ennek meghatározó ágensei azok az oktatástechnológiában és pedagógiában egyaránt járatos szakemberek, akik jelenlétét vagy elérhetőségét minden pedagógus és minden iskola számára szükséges biztosítani. Ahhoz, hogy az ilyen szakemberek (pl. tanulótervezők, digitális pedagógiai asszisztensek) valóban támogatni tudják az oktatástechnológiai innovációk születését, fennmaradását és terjedését, az szükséges, hogy szakmai kompetenciáik meghatározásába beépüljenek és ezek fontos részét alkossák az innováció-menedzsmenttel és változásmenedzsmenttel kapcsolatos kompetencia-elemek. A mindennapos munkavégzésbe beépülő tanulás mellett természetesen szükség van a pedagógusok és iskolavezetők formális képzésének tartalmi gazdagítására is. E képzések tartalmát nemcsak az alapvető oktatástechnológiai összefüggésekkel szükséges kiegészíteni – különösen ott, ahol ez hiányzik –, de ezeken belül a technológiai innovációs folyamatok

bonyolult dinamikájának megértését is érdemes külön támogatni. Ezt elsősorban olyan esettanulmányokkal lehet segíteni, melyeken keresztül konkrét kontextushoz kötve lehet tanulmányozni a sikeres vagy éppen sikertelen technológiai innovációs folyamatok tényleges természetét.

Mindaz, amit az elméleti kereteket bemutató fejezetben korábban az oktatástechnológiai innovációk szervezeti feltételeiről elmondtunk, azt támasztja alá, hogy ilyen innovációk létrehozására, adaptálására, fenntartására és megosztására és csak intelligens, az adott kontextus sajátosságainak megértésére és a változások ehhez alkalmazkodó menedzselésére képes szervezetek képesek. Ezért a szervezeti képességek fejlődése, a tanulószervezeti működésre képes iskolák arányának növekedése, és az ehhez szükséges vezetői kapacitások erősítése egyik elengedhetetlen feltétele az oktatástechnológiai innovációs folyamatok sikerének. A szervezeti és vezetési feltételeknek a technológia és pedagógiai gyakorlat sikeres – a korábbiaknál eredményesebb pedagógiai gyakorlathoz vezető – integrálásában játszott meghatározó szerepe miatt a DigiNOIR stratégia-javaslat kiemelt prioritásként és beavatkozási területként tekint a vezetés- és szervezetfejlesztésre. Ezen belül elsősorban a technológia-integrációhoz szükséges olyan vezetési és szervezeti képességek fejlesztése, mint amilyenek a technológiai változásokkal kapcsolatos pozitív attitűdök kialakítása, a technológia-használattal összefüggő egyéni kompetenciák fejlődésének támogatása, a technológiai infrastruktúra biztonságos működtetésének garantálása vagy a technológia alkalmazásával járó kockázatok és veszélyek felismerésének és menedzselésének képessége. Hasonlóképpen szükséges olyan konkrét vezetési és szervezeti eszközök azonosítása és biztosítása, melyek intézményi szinten közvetlenül támogathatják a technológiai innovációs folyamatokat (pl. intézményi technológiai fejlesztési stratégiakészítést, releváns HR menedzsment tevékenységeket, külső kapcsolatok menedzselését stb. támogató eszközök).

#### **5.4 Az oktatástechnológiai innovációs folyamatokat támogató intézmények fejlesztése**

Az innovációs folyamatok stimulálásában, ezek pozitív hatásainak biztosításában és az innovációk mikro-szintű szervezeti és humán feltételeinek megteremtésében meghatározó szerepe van az innovációt támogató intézményeknek, ezen belül az ún. közvetítő intézményeknek. A létező pedagógiai támogató és közvetítő intézményrendszer egészének működését úgy szükséges alakítani, hogy ezek hatékonyan tudják támogatni a technológiai innovációs folyamatokat, illetve szükség van újabb intézmények születésének a támogatására is.

##### **5.4.1 Nemzeti oktatástechnológiai központ**

Az oktatástechnológiai innovációs folyamatokat tekintve élen járó oktatási rendszerek tapasztalatai azt mutatják, hogy e folyamatok nehezen bontakoznak ki akkor, ha nincs olyan nemzeti szintű kiemelt ágens, amely képes ezek folyamatos stimulálására és orientálására. Ezért hoznak létre olyan nemzeti oktatástechnológiai központokat, melyek e területen nemzeti szinten betöltik a változás-agens szerepét, és amelyek képesek a különböző fejlesztési beavatkozások koordinálására, illetve bizonyos területeken ezek közvetlen megvalósítására. Az ilyen központok az oktatástechnológiai innovációs rendszer egyik kulcsszereplőjeként és e rendszer egyik meghatározó intézményeként jelentős mértékben alakíthatják az oktatástechnológiai innovációs folyamatok dinamikáját. Fontos kiemelni, hogy diszfunkcionális szerepértelmezés (pl. hatósági funkciók felvállalása) esetén az ilyen nemzeti központok az innovációs folyamatok gátlójává is válhatnak, ezért a hatékonyan működő oktatástechnológiai innovációs rendszerekben a feladataikat úgy határozzák meg, hogy a hangsúly az innovációs folyamatokat



katalizáló szerepükre helyeződjék, és a működésükbe a monopolszerep elkerülését biztosító garanciákat építenek be.

Az ilyen központok vagy nemzeti oktatástechnológiai intézetek működhetnek a már létező, hasonló funkciókat már ellátó szervezeteken belül vagy létrejöhetnek ezek továbbfejlesztésével vagy átszervezésével. Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok támogatása Magyarországon is szükségessé teszi, hogy a már rendelkezésre álló erőforrások és szervezeti kapacitások mérlegelése alapján létrejöjjön a nemzeti oktatástechnológiai innovációs központ szerepének betöltésére képes szervezet. A nemzetközi tapasztalatok alapján az is megállapítható, hogy e szervezet akkor képes betölteni az innovációs folyamatokat katalizáló változás-agens szerepét, ha kellő önállósággal rendelkezik és működésére az oktatástechnológiai innovációban érintett valamennyi fontos többi ágens hatással lehet. Különösen fontos e szervezet és az oktatástechnológiai ipar kapcsolatának intelligens alakítása annak érdekében, hogy az utóbbi innovációs dinamikája ne sérülhessen.

A nemzeti oktatástechnológiai innovációs központ egyik kiemelt feladata lehet annak elősegítése, hogy a technológiai innovációs folyamatok minden érintett területet egyformán elérhessenek, a különböző területek között a technológiai innovációt tekintve ne alakuljanak ki túlzott aránytalanságok és az egyes területeken zajló innovációs folyamatok kölcsönösen erősíthessék egymást. Ehhez arra van szükség, hogy a koordinációs felelősség mindazokra a területekre kiterjedjen, melyeket e stratégia-javaslat elméleti megalapozását magába foglaló fejezetének *„Az oktatási innovációk terjedése”* című alfejezete mint „innovációs területeket” említ.

#### 5.4.2 Oktatástechnológiai innovációs klaszterek, hálózatok és ökoszisztémák

Az oktatástechnológiai innovációs folyamatokat támogató közvetítő intézmények sorában a legjelentősebb szerepet az olyan intézményesült kapcsolatrendszerek töltik be, amelyek lehetővé teszik az érintett szereplők találkozását, egymással történő kommunikációjukat és a közöttük zajló horizontális tudásmegosztást.<sup>48</sup> A DigiNOIR stratégia-javaslat kiemelt prioritása innovációs klaszterek, hálózatok és ökoszisztémák létrehozása, illetve a már létező hazai és nemzetközi hálózatokban rejlő lehetőségek kihasználása. Ezek kulcsszerepet játszanak mind a technológiai innovációk születésében, mind ezek terjedésében. Egyfelől lehetőséget teremtenek az oktatástechnológiai ipar és az oktatás, a technológiai megoldásokat fejlesztő szakemberek és az oktatás szereplői (fejlesztő és támogató intézmények, érintett hatóságok, iskolák, pedagógusok) közötti folyamatos kommunikációra. Ez nélkülözhetetlen az oktatástechnológiai innovációk keletkezéséhez (lásd *„Az oktatástechnológiai ipar és az oktatási rendszer intézményei közötti kommunikáció”* című alfejezetet). Másfelől elősegítik az innovatív megoldások megosztását az ilyeneket alkalmazó szereplők, így elsősorban iskolák és pedagógusok között, ami szükséges az innovációk terjedéséhez.

A korábban említett nemzeti oktatástechnológiai innovációs alap egyik fontos célja lehet hálózati alapon szerveződő oktatástechnológiai innovációs klaszterek és ökoszisztémák kialakulásának ösztönzése és – eredményes működés esetén – fennmaradásuk biztosítása. Az ilyen klaszterek vagy ökoszisztémák akkor képesek betölteni szerepüket, ha ezekben jelen vannak a tudományos kutatás, a pedagógiai gyakorlat, az oktatástechnológiai vállalati szféra, a nemzeti hatóságok és a helyi közösségek képviselői, tovább a civil társadalomhoz köthető

---

<sup>48</sup> Érdemes hangsúlyozni, az „intézmény” fogalmát itt nem közigazgatási, hanem innováció-elméleti értelemben használjuk, éppen úgy, ahogyan az az eredeti NOIR stratégiában történt

szereplők (az oktatástechnológiai innovációs folyamatokban érdekelt alapítványok, egyesületek és szakmai szervezetek).

#### 5.4.3 Közvetítő intézmények

Mint a következő, az implementációs összefüggésekkel foglalkozó fejezetben látni fogjuk, a DigiNOIR stratégia implementálásának egyik legfontosabb alapelve a már létező intézményekben és folyamatokban rejlő lehetőségek feltárása és kihasználása. Ennek egyik formája a létező felügyeleti, iskolaértékelési és pedagógiai támogató intézmények működésének továbbfejlesztése oly módon, hogy ezek be tudják tölteni a technológiai innovációs folyamatok inspirálójának, katalizálójának és a keletkező innovációk minősége garantálójának a szerepét. Ehhez az szükséges, hogy ezek működésének a DOS stratégia keretei között történő átvilágítása során kiemelt figyelmet kapjon az oktatástechnológiai innovációs folyamatok perspektívája. A cél az, hogy a szervezetek (pl. iskolák) innovációs képességének értékelése és ezek fejlesztése ott legyen minden ilyen intézmény feladatleírásában és ez beépüljön munkafolyamataikba. Ez igényli az ilyen intézmények működését és munkatársaik feladatait leíró irányelvek és kézikönyvek innováció-menedzsment perspektívában történő áttekintését és ennek nyomán ezek tartalmának kiegészítését.

### 5.5 Speciális technológiai területeken zajló innovációs folyamatok kiemelt támogatása

Az innovációs folyamatok támogatása külön kiemelt figyelmet igényel néhány olyan speciális technológiai területen, ahol a jövőben különösen jelentős technológiai fejlődésre lehet számítani, ahol e technológiai fejlődés várhatóan új, speciális kihívásokat fog támasztani, és ahol a technológia fejlődése különleges új lehetőségek feltárulásával is járhat.

#### 5.5.1 Kiemelt technológiai fejlesztési területek meghatározása

A globális oktatástechnológiai trendek korábbi elemzése alapján a DigiNOIR stratégia-javaslat megjelöli azokat a konkrét oktatástechnológiai területet, melyek innovációs perspektívában kiemelt figyelmet igényelnek. Ezek megjelölése azért is szükséges, mert ez orientálhatja a korábbiakban említett beavatkozási területeken zajló folyamatokat, így például a vállalkozásfejlesztés kiemelt célcsoportjainak meghatározását, a tudásépítésre fordított erőforrások koncentrációját, az oktatástechnológiai innovációs alap támogatási prioritásait, a nemzeti oktatástechnológiai központ feladatainak meghatározását vagy az oktatástechnológiai innovációs klaszterek és ökoszisztémák támogatását. Ilyen kiemelt területnek tekinthetők az alábbiak:

- A mesterséges intelligencia alkalmazására épülő, a tanítás adaptivitását és tanulás egyéniesítését támogató rendszerek
- Nagy adatrendszerek és adatelemzés (*data analytics*), beleértve ebbe mind az adatokra épülő döntési és visszajelzési rendszereket, mind az osztálytermi és tanulási tanulás-tanítási folyamatok során keletkező adatok felhasználását
- Integrált digitális tanulási környezetek (interaktív tábla alkalmazására és minden egyes tanulónál ott lévő, internetre kapcsolódó és multimédiás tartalmak elérésére és létrehozására képes mobil eszközök alkalmazására épülő tanulási környezetek)
- A virtuális és kiterjesztett valóságra épülő, a játékosítást (*gamification*), a robotok használatát és az ötletek kézzel fogható produktummá alakítását támogató (*makerspace*) tanulási környezetek;
- A mobiltechnológiára és felhő-alapú alkalmazásokra épülő, bárhol elérhető tanulástámogató rendszerek

- Online tanulást támogató és tudásmegosztó hálózatok, beleértve ebbe a pedagógusok tanulását támogató tömeges online oktatási programokat (MOOCs)
- Interneten keresztül elérhető fejlett multimédiás oktatási tartalmak
- A digitális oktatási eszközök és tartalmak biztonságos használatát támogató új technológiák és a biztonságot garantáló elemek beépítése létező technológiákba

Az itt említett kiemelt területek az oktatástechnológiai innováció kiemelt célterületeit alkotják, így ezeknek érdemes prioritást adni oktatástechnológiai innovációs folyamatokat támogató programok tervezése és implementálása során. Érdemes hozzátenni: az itt felsorolt technológiák nem függetlenek egymástól, ezek egymásba beépülhetnek és együtt új kombinációkat hozhatnak létre. Tekintettel a technológiai változások gyorsaságára, ezek meghatározását az *„Oktatástechnológiai trendelemzések és piaci előrejelzések”* című alfejezetben említett erőforrások felhasználásával folyamatosan frissíteni szükséges.

### 5.5.2 Hazai és nemzetközi speciális pilot programok

A kiemelt technológiai fejlesztési területeken speciális pilot programok indítására vagy ilyen, nemzetközi szinten futó programokba történő bekapcsolódásra van szükség. Tekintettel arra, hogy ezeken az élvonalban lévő területeken a nemzetközi térben a hazait messze meghaladó tudás és tapasztalat áll rendelkezésre, a nemzetközi együttműködésekért érdemes előnyben részesíteni, ezen belül különösen azok érdemelnek figyelmet, amelyekhez a hazai szereplőknek főképp az Európai Unió támogatásával futó kutatási és innovációs programokban nyílhat lehetősége a csatlakozásra. A korábban említett ösztönzők egyik lehetséges célja ennek a bekapcsolódásnak a támogatása annak érdekében, hogy a hazai oktatástechnológiai innovációs rendszer szereplői jelen lehessenek az előrehaladott innovációs folyamatok főáramában.

Mivel az itt jelzett, kiemelt figyelmet érdemlő új – gyakran diszruptívnek vagy „teremve rombolónak” nevezett – technológiák esetében különösen erős a technológiai megoldások és a létező intézményi működési viszonyok közötti kontraszt, ezek esetében kiemelten szükséges az olyan kísérleti feltételek biztosítása, amilyenekről a *„Kísérleti oktatástechnológiai laboratóriumok”* és a *„Oktatástechnológiai innovációs ösztönző rendszerek”* című alfejezetekben volt szó. Továbbá ezek azok a technológiák, amelyek esetében különösen felértékelődik az a fajta szakmai-társadalmi párbeszéd, amelyre *„A tudásépítés és szakmai-társadalmi párbeszéd”* című alfejezetben utaltunk.

## 5.6 Horizontális területek

Ahhoz, hogy a DigiNOIR stratégia-javaslatban megjelölt prioritások érvényesülni tudjanak és a javasolt beavatkozási területekhez kötődő lépések megfelelő hatást gyakorolhassanak az oktatástechnológiai innovációs rendszerben zajló folyamatokra, szükséges megjelölni azokat a horizontális területeket, melyek e folyamatok környezetét alkotják, és amelyek ezekre különösen nagy hatással vannak. Három ilyen területet emelünk ki, hangsúlyozva, hogy ezek több eleme az implementációs kérdésekkel foglalkozó következő fejezetben is figyelmet kap.

### 5.6.1 Általános közpolitikai feltételek

Az oktatástechnológiai innovációs rendszer a tágabb társadalmi és gazdasági rendszer része. Az itt zajló folyamatokat is alapvetően meghatározza az a közpolitikai környezet, amely e rendszert és ennek alrendszereit alakítja. Emiatt arra van szükség, hogy e közpolitikai környezet szereplőinek látóterében megjelenjen az oktatástechnológiai innovációs rendszer és a különböző területeket érintő szakpolitikai lépések tervezése és implementálása során

számoljanak azoknak e rendszerre gyakorolt hatásával. E horizontális terület esetében érdemes külön is kiemelni a DigiNOIR stratégia-javaslat és az eredeti NOIR stratégia kapcsolatát, mivel szemben az utóbbival, e javaslatban az ágazat innovációs rendszert érintő szabályozási kérdések külön nem lettek kiemelve. Az általános közpolitikai feltételek egyik fontos eleme, hogy a szabályozási környezet az oktatási ágazat innovációs rendszere egészét tekintve kedvező legyen, így különösen dinamikus módon támogassa az innovációs folyamatokat és garantálja ezek minőségét.

Külön is érdemes kiemelni a piaci viszonyokra és a közigazgatási környezetre, szűkebben az oktatási ágazatra és a nemzeti innovációs rendszerre, továbbá még szűkebben az oktatási és innovációs rendszerekben zajló digitalizálódási folyamatokra irányuló szakpolitikákat. Ezen belül külön ki kell emelni a Digitális Oktatási Stratégia (DOS) által alkotott és alakított speciális szakpolitikai környezetet. A DigiNOIR stratégia-javaslat a DOS keretei között készült, így nemcsak úgy értelmezhető, mint az eredeti NOIR stratégia egyik pillérének kibontása, hanem úgy is, mint a DOS innovációs dimenzióval történő gazdagítása. E tekintetben különösen az érdemel figyelmet, hogy az innovációs perspektíva, illetve az oktatástechnológiai innovációs rendszer sajátos dinamikája a DOS-ban is megfelelő módon tükröződik-e.

### 5.6.2 Infrastrukturális feltételek

Az oktatástechnológiai innovációs rendszerben zajló folyamatokat értelemszerűen meghatározza a technológiai *infrastruktúra* állapota és ennek fejlődése. Mint korábban jeleztük, a DigiNOIR stratégia-javaslat azzal számol, hogy az általános nemzeti infrastruktúra-fejlesztési és a specifikus oktatási ágazati infrastruktúrafejlesztési programok keretei között kiemelt figyelmet kap az oktatási ágazat információs és kommunikációs technológiai infrastruktúrájának fejlesztése, beleértve ebbe különösen az iskolák alapvető digitális eszközökkel történő ellátását és gyors, illetve nagykapacitású adatátvitelt lehetővé tevő internet-kapcsolatuk biztosítását. Abból indulunk ki, hogy az infrastruktúra-fejlesztések azzal számolnak, kivétel nélkül minden tanulónak és minden pedagógusnak minden foglalkozáson gyors adatátvitelt biztosító hálózatra csatlakozó és biztonságosan működő IKT eszközökhöz való hozzáférést kell biztosítani. Az infrastruktúra-fejlesztéseket, beleértve ebbe az épületeket és ezek belső berendezését oly módon szükséges tervezni, hogy az infrastruktúra maga is támogathassa az innovációs folyamatokat.

Érdemes itt is hangsúlyozni, hogy az infrastrukturális feltételek biztosítása nem redukálódhat egyszerűen fizikai eszközök biztosítására, hanem magába kell foglalnia az ezek használatához szükséges elemi felhasználói képességek megszerzésének biztosítását. A DigiNOIR stratégia azzal számol, hogy az alapvető oktatástechnológiai eszközök használatához szükséges elemi képességek kialakítása minden érintett esetében megtörténik a munkába állást megelőző és azt követő képzések keretei között. Ezzel kapcsolatban elsősorban arra kell figyelni, hogy kellő bátorítást kapjon az eszközök innovatív használata. E stratégia-javaslat azzal is számol, hogy a központi fejlesztési programok és szabályozási változások nyomán minden szervezetben (óvodában, iskolákban, támogató intézményekben) rendelkezésre fog állni olyan speciálisan felkészült technikai személyzet, amely garantálni tudja a technológiai eszközök biztonságos működését.

### 5.6.3 A kurrikulummal összefüggő feltételek

Az oktatástechnológiai innovációs rendszert alkotó ágensek és intézmények között meghatározó szerepet játszanak azok, akik/amelyek a kurrikulum komplex, sokszereplős és sokszintű világában találhatók. Ezzel kapcsolatban érdemes itt is hangsúlyozni a kurrikulum tág értelmezését. Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok perspektívájából e fogalomba

beletartozik mind a szándékolt tanulási eredmények meghatározása, mind az ezek elérését támogató tanulási környezeteket alkotó módszerek és eszközök, mind a tanulási eredmények értékelése. Mindezeket az oktatástechnológia innováció perspektívájából is szükséges vizsgálni, annak érdekében, hogy ezek ne fékezzék, hanem támogassák az oktatás eredményességét szolgáló oktatástechnológiai innovációs folyamatokat.

A kurrikulummal összefüggésben külön figyelmet érdemel, hogy az e területre vonatkozó szakpolitika támogassa a bárki számára és bárhol elérhető oktatási tartalmak fejlődését és ezek használatát. A DigiNOIR stratégia-javaslat azzal számol, hogy folyamatosan és gyorsan fejlődnek azok a platformok, melyeken keresztül a speciális igényeknek, illetve adott oktatási kontextusnak megfelelő oktatási tartalmak egyre gazdagodó készlete válik elérhetővé. Erre a területre is jellemző, hogy az innovációs folyamatok olyan újabb innovációs folyamatokat generálnak, melyek menedzselése sajátos innováció-menedzsment megközelítéseket igényel, különös tekintettel az e területre jellemző intézményi keretek gyakori rugalmatlanságára.

A DigiNOIR stratégia-javaslat és az eredeti NOIR stratégia közötti kapcsolatot a kurrikulummal összefüggő feltételekkel összefüggésben is szükséges kiemelni. E szempontból különösen fontosak az utóbbiak a szabályozásra és a minőség biztosítására vonatkozó megállapításai, amelyekből az következik, hogy a tartalmi szabályozás egészének kedvező feltételeket kell biztosítani általában az innovációs folyamatok, ezen belül az oktatástechnológiai innovációs folyamatok számára.

## 6 A stratégia implementálása

E fejezetben az előző részben javasolt beavatkozások gyakorlatba építésének kérdéseivel foglalkozunk, olyan problématerületeket érintve, melyek a technológiai és a technológia alkalmazására épülő új megoldások implementálása során különösen hangsúlyosan jelenhetnek meg. Csakúgy, mint e munka egésze, a jelen fejezet is az eredeti NOIR stratégiát, és annak későbbi újragondolását („Okos köznevelés”), illetve ezek implementációs fejezeteit hivatott kiegészíteni a technológiai innovációk támogatásának fókuszával, így ezekkel együttesen értelmezendő.

A releváns implementációs kérdésekről az alábbiakban átfogóan gondolkodunk, azaz e fejezet szerkezete nem a javasolt beavatkozási területek logikáját követi. Ehelyett azonosítja az ott körvonalazódó intézkedéscsoportok legfontosabb jellemzőit, és a legtipikusabb implementációs problémahelyzeteket a beavatkozás vagy programok sajátos típusainak megfelelően tárgyalja. Az utóbbit tekintve a csoportosítás öt fő szempontját (1) az aktorok széles körét érintő, (2) a résztvevőktől komplex innovációs, pedagógiai és technológiai tudást igénylő, (3) az infrastruktúra komoly fejlesztésével megvalósítható, (4) a szervezeti működést befolyásoló és (5) a piaci szereplőket érintő programsajátosságok adják.

A stratégia-javaslat felhasználóinak érdemes megbecsülni, hogy ez az öt programsajátosság mennyire jellemző az egyes beavatkozásokra, és ennek megfelelően tájékozódni e fejezet implementációs megállapításaiból. Mindemellett vannak olyan általános, a menedzsmenttel összefüggő implementációs kérdések, melyeket függetlennek tekinthetünk az itt megjelenő programtípológiától. Ilyen például az érintett szereplők azonosítása, a beavatkozásokat megelőzően készülő ex-ante értékelések intelligens megvalósítása, vagy a folyamatos fejlődést és a kialakult innovációk változását lehetővé tevő „fenntartás” fókuszba helyezése. Az implementációs problémák általános vagy programtípus szerinti értelmezése, azaz annak

vizsgálata, hogy mely változtatás milyen kimenetekkel zárulhat, a fentiek mellett szükségessé teszi, hogy foglalkozzunk az implementáció eltérő hatásszintjeivel is.

E fejezet elsőként átfogóan foglalkozik a technológiai innovációkat támogató stratégiai javaslat implementálásával: értelmezi a megvalósítás során elérhető implementációs szinteket, majd általános menedzsmentkérdéseket tárgyal, és végül az egyes beavatkozási területek elemzése alapján kialakított programtipológia mentén vizsgál még fennmaradó, fontos implementációs kérdéseket. A mellékletben „*A javasolt prioritások és beavatkozási területek*” cím alatt található összefoglaló ábra ennek a fejezetnek az áttekintését is segíti. Az implementáció tervezését is támogatja a mellékletben található „*A DigiNOIR stratégia-javaslatok beavatkozási területeinek lehetséges specifikálása*” című táblázat, amely példákat tartalmaz olyan lehetséges konkrét intézkedésekre, melyek elősegíthetik az egyes beavatkozási területekhez köthető célok megvalósítását.

### 6.1 *Az oktatástechnológiai innovációk implementálása*

Az előző fejezetben javasolt beavatkozások implementálásának célja megfelelő irányú és tényleges változások előidézése az oktatási rendszer különböző szintjein, annak intézményeiben, folyamataiban, és szereplői viselkedésében. Abból indulunk ki, hogy az implementációs folyamatok jellege alapvetően befolyásolhatja a konkrét fejlesztési programok várható eredményeit. Az implementációs folyamatok elemzői gyakran hivatkoznak arra a modellre, amely az oktatási implementációkutatások korai fázisában definiálta a megvalósítás különböző szintjeit, megkülönböztetve a teljes, a technikai, a formális, és a sikertelen implementációt (McLaughlin - Berman, 1975). E modell abból indul ki, hogy hosszabb távon is fejlesztő hatásról csak abban az esetben beszélhetünk, ha a fejlesztést megvalósítók egyszerre változtatnak saját gyakorlatukon és az implementálni kívánt programon. Amennyiben ez megtörténik, teljes implementációról beszélhetünk. Ha egyik területen sem történik változás, az implementáció sikertelen. E kettő közötti hatásszintet jelöli a technikai, azaz a javasolt gyakorlatok változtatás nélküli bevezetése, és a formális adaptáció, azaz a programok túlzott mértékű hozzáigazítása a helyi feltételekhez.

A DigiNOIR stratégia-javaslat nyomán születendő programok esetében ez a négyzetes tipológia a szervezeti vagy osztálytermi változásokat közvetlenül megcélzó beavatkozások implementációjára adaptálható a legkönnyebben, bár bizonyos megszorításokkal a rendszerkörnyezet (lásd pl. intézményrendszerek, partnerkapcsolatok, hálózatépítés) kiépítésére is értelmezhető. E két célterület más implementációs kihívásokkal néz szembe. Tekintettel arra, hogy jelen stratégiai javaslat kiemelt módon kezeli a helyi szinten zajló innovációk előmozdítását, az előbbi beavatkozás-csoport esetében különösen nagy a veszélye a formális implementációnak, azaz annak, hogy a résztvevők a kapcsolódó beavatkozások teljes megvalósítását adminisztrálják anélkül, hogy akár kisebb mértékben is változtatnának a gyakorlatukon. Ilyen például, ha fejlesztésekhez szigorúan csak forráskeresés céljából kapcsolódó iskolák korábban is működő, de a külső szemlélők elől rejtett gyakorlatukat adminisztrálják újonnan kidolgozott újításként.

A technikai, azaz a javasolt gyakorlatok módosítás nélküli bevezetése, várhatóan az iskolákat közvetlenül megcélzó intézkedések közül csak keveset érinthet. Utóbbi implementációs forma a rendszerkörnyezethez kapcsolódó fejlesztések körében lehet gyakoribb. Ilyen például, ha a stratégiában javasolt oktatástechnológiai központ mindennapos gyakorlata során hűségesen követi az előírásokat ám kevéssé épít a rendszerben létező olyan nagy jelentőségű erőforrásokra és tudásra, amelyek a kapcsolódó beavatkozások tervezői számára láthatatlanok maradtak. Ez történhet például akkor, ha a fejlesztések majdani koordinátorai nem építenek a korábban

született online vagy offline tudásmegosztó hálózatokra (pl. önfejlesztő iskolák, KIP követő iskolák), illetve ezek tapasztalataira, vagy például akkor, ha figyelmen kívül hagyják a korábbi uniós finanszírozású programok (lásd pl. HEFOP 3.1.3/B) IKT osztálytermi alkalmazása terén elért eredményeit és hiányterületeit (lásd pl. KMR régió ellátása). Javasolt tehát a rendszerkörnyezet és korábbi implementációs tapasztalatok alapos feltárása, illetve azon munkák áttekintése, melyek ezek vizsgálatára irányultak. Előző példákhoz kötődően ilyenek tekinthetők az osztálytermi gyakorlat megváltozását célzó uniós fejlesztésekhez kapcsolódó ex-ante és ex-post értékelések, a hazai hálózatok működéséről szóló jelentések és a témában született hazai tudományos igényű munkák.

Mindemellett azt is látnunk kell, hogy ugyanazon beavatkozás teljes szintű implementálása is számos eltérést mutathat. Így például az új technológiai megoldásokat stimuláló, az iskolai és osztálytermi gyakorlatot közvetlenül megcélzó beavatkozások várhatóan egészen más hatást fognak elérni az egyes intézményekben. Lehetnek olyan esetek, ahol az IKT innovatív alkalmazásának fellendülése és olyanok, ahol a technológiával támogatott innovációs folyamatokra való szisztematikus reflektálás előtérbe kerülése értelmezhető majd hatásként. E példák bár eltérőek, a tervezett hatásokon belül mozognak. A beavatkozások magas szintű megvalósulása mellett azonban megjelenhetnek komolyabb nem várt hatások is, melyek akár negatív, romboló erővel is bírhatnak. Ilyen lehet például, ha a születendő beavatkozások implementációja nyomán az iskolákban visszaszorulnak az újszerű, de nem technológiai megoldások, ha a digitális eszközök alkalmazása öncélúvá válik, ha a technológiát előnyben részesítő és a régóta innovatív módon működő, de az eszközhasználatra kevésbé építő pedagógusok között nem konstruktív értelemben versengés alakul ki, ha az újonnan kialakított ösztönző rendszer túlterheltséget és általában az új megoldásokkal szembeni ellenállást vált ki a pedagógusok körében. Általában azt mondhatjuk, hogy nem tervezett, illetve nem tervezett negatív hatások minden változtatás természetes velejárói. A kérdés az, hogy ezek milyen arányban jelennek meg, és képesek vagyunk-e időben felismerni, és megfelelően kezelni ezeket.

Az implementáció eredményességének óvatos megítélésére számos más tényező is figyelmeztet: ilyen például az implementáció bizonytalan értelmezése, a tervezés, az implementáció, és a fenntartás határvonalainak elmosódása, a megcélzott területeken (pl. IKT eszközök alkalmazása, pedagógiai innovációk létrejötte, ágazatközi kommunikáció) elért eredmények közötti differencia, a helyi szint forrásmegkötő képessége és telítettségi pontja, vagy az idő kiemelt szerepe. Utóbbi jelentőségét mutatja például, hogy a beavatkozások hatása az idő előrehaladása során a kontextus változásával jelentősen változhat. A sikeresnek gondolt implementációs folyamatok a „hivatalos projektzárás” után 10-20 évvel romboló hatásúnak bizonyulhatnak, míg a sikertelennek ítélték bizonyíthatják hasznosságukat. Éppen ezért nehéz megmondani, hogy a készülő beavatkozások megvalósításának eredményességét mikor érdemes megítélni, de a probléma tudatosítása hozzásegítheti a tervezőket ahhoz, hogy olyan értékelési mechanizmusokat alkalmazzanak, amelyek érzékenyek az idő szerepére (lásd pl. eltérő indikátortípusok és idősoros adatok alkalmazása). Az alábbiakban a menedzsment fejezeten belül többek között e kérdéskörrel is foglalkozunk.

## *6.2 Az implementáció menedzselése*

Az alábbiakban arra keressük a választ, milyen általános elvek követése mellett válik lehetségessé, hogy azok a konkrét beavatkozások, melyeket a technológiai innovációs folyamatokra fókuszáló DigiNOIR stratégia-javaslat tartalmaz, sikeresen implementálhatóak legyenek. Az előző fejezetben javasolt beavatkozási területek olyan rendszerkörnyezet kialakítását helyezik kilátásba, amely képes lehet az újfajta helyi szintű technológiai innovációk

támogatásán keresztül a pedagógiai szakmai tudás fejlesztésére és ennek nyomán a tanulási eredményesség javítására. Mindez összhangban történik azzal a korábban hangsúlyozott elvvel, hogy a technológiai innovációk és a stratégiai javaslatokhoz kapcsolódó beavatkozások megvalósítása eszköz és nem cél.

### 6.2.1 Komplex változások kezelése

Az implementáció kontextus-érzékeny rugalmas menedzsmentet kíván, olyat, amely képes kezelni a beavatkozások megvalósulásának komplex természetét. Az implementáció tervezése és végrehajtása jellemzően a projektmenedzsment klasszikus vagy hagyományos elveinek és módszereinek alkalmazásával történik abban az esetben is, ha ez alkalmas a változások megvalósítását befolyásoló számos és egymást befolyásoló tényező kezelésére, és akkor is, ha az implementációt egy kívülről szorosan irányított, mechanikusan megvalósítható folyamatként képzelem el. A hagyományos projektmenedzsment-elveknek megfelelő megvalósítást többek között az olyan jól ismert menedzsmentelemek megjelenése mutatja, mint az egyes feladatokhoz és részekhez kapcsolódó felelősök felhatalmazása és részletes ütemtervek kidolgozása. Ez olyan, további menedzsment szempontok, módszerek és koordinációs feladatok figyelembe vételével történik, mint amilyen a mátrix-jellegű tervezés, az erőforrástervezés, a kockázatkezelés, a minőségirányítás, a kommunikáció, a beszerzés-menedzsment, az indikátorok kidolgozása és alkalmazása, az előrehaladás követése, értékelése és felügyelete, a visszacsatolás, a disszemináció, a tudásmenedzsment, a szakmai támogató hálózat működtetése és hasonlóak).

A különbség a klasszikus és az oktatási változások komplex jellegét értő menedzsment között, hogy míg az utóbbi komplex, adaptív rendszerekben vagy ökoszisztémákban gondolkodik, addig a túlságosan egyszerűsítő hagyományosabb megközelítés az általa indított változási folyamatokat nem annak természetes közegében értelmezi. Így nehezen elképzelhető, hogy a hagyományos megközelítés képes lehet a formális implementáció szintjénél komolyabb hatásokat elérni a résztvevők kritikus tömegének körében.

Az ökoszisztémákban gondolkodó menedzsment megpróbálja feltárni az implementáció szempontjából releváns ökoszisztémák sajátosságait, és mérlegelni a beavatkozások hatásait, beleértve a nem szándékolt hatásokat is. Az implementáció tervezésekor hasznosítja a korábbi változásmenedzsment tapasztalatokat, feltárja a stratégia implementációs környezetét, a támogató és akadályozó tényezőket és kapcsolódó kockázatokat. Az implementációs terv kidolgozásának fontos eleme például az előzetes hatásvizsgálat (*ex-ante* értékelés), az érintett szereplők viselkedésének vizsgálata (*stakeholder-analysis*), figyelemmel a más ágazatokban folyó, vagy az oktatási ágazaton belül más területeken zajló folyamatokkal való kapcsolatra és lehetséges szinergiákra. Talán legfontosabb tulajdonsága a nyitott, folyamatközi tapasztalatoknak megfelelően változni tudó tervezés, a tervezési és implementálási folyamatok összekapcsolása (lásd „közös alkotás”modell - Datnow–Park, 2009).

Míg a komplexitás kezelésére nem törekvő menedzsmentről jellemzően úgy gondolkodunk, hogy a „hűség” implementációt igénylő „top-down” megközelítést alkalmazza, az ökoszisztémákban gondolkodó fejlesztésgazdákra inkább „bottom-up” és a „közös alkotás” megközelítéseket kombinálását látjuk jellemzőnek (Datnow–Park, 2009).<sup>49</sup> A komplexitás

---

<sup>49</sup> *Top-down*: A szakpolitikai folyamatot diszkrét, lineáris szakaszokra tagolhatóként kezeli. *Bottom-up*: A politikaalakítás és az implementáció folyamatát különállóként kezeli, a szakpolitikai interakciók és az implementáció kimenete közötti illeszkedési problémákra fókuszál. *Közös alkotás*: A politikaalakítást és az implementációt egy folyamatként kezeli, arra fókuszálva, hogy az aktorok milyen szerepet játszanak a



kezelése azonban az alacsony szakmai kompetenciákkal rendelkező, erős támogatást igénylő intézmények és pedagógusaik esetében a szorosabb irányítású, „mankót” biztosító „top-down” jellegű beavatkozások alkalmazását is igényelheti. A helyi innovációk megvalósítását támogató stratégiához így szükségszerűen kell, hogy kapcsolódjanak olyan támogatórendszerek is, amelyek követhető programokkal, adaptálható jó gyakorlatokkal segítik azon intézmények és pedagógusok fejlesztő munkáját, amelyek fejlettségi szintje ezt a támogatási formát indokolja leginkább. Hasonlóképpen a hűség és az adaptív implementációt lehetővé tevő eszközök kombinálásához, az ezekhez természetesen kötődő úgynevezett „toló” (*push*) és „húzó” (*pull*) eszközök egyensúlyának megtalálása is meghatározó kérdés. A teljes implementáció elérésére képes változtatások jellemzően az utóbbiak alkalmazását preferálják, a legeredményesebb oktatási rendszerekben kialakult „noszogató” (*nudging*) megközelítés alkalmazását is megengedve, és viszonylag csekély szerepet szánnak az olyan „kemény” eszközöknek, mint a jogi szabályozás.

A koordinációs feladatok ellátására nem szükséges új szervezetet létrehozni, ha ez megoldható a meglévő intézmények feladatainak átszervezésével vagy bővítésével is. Fontos kérdés ugyanakkor, hogy az új szakmai feladatok ellátására a működő intézmények közül hányan lehetnek alkalmasak, és miként kerülhet el ezek új erőforrásokért folytatott destruktív harca. Egyfelől fontos mérlegelni, hogy azok a korábban a NOIR és a NOIR+ stratégiai javaslatokhoz kapcsolódóan elindult folyamatok, amelyekhez az e javaslat nyomán elinduló változások is kapcsolódnak majd, mely szervezetekhez kötődnek. Így például az itt javasolt standardok kapcsán érdemes a NOIR+ stratégiához kapcsolódó tanfelügyeleti rendszer szervezeti hátterének alkalmasságát vizsgálni. Ugyanakkor nemzetközi tapasztalatokból tudjuk, hogy több fejlesztési modell is alkalmas lehet a versengésből kialakuló destruktív harcok kezelésére. Ilyen például a New American Schools projekt (Bodilly, 1996; 1998) által alkalmazott modell is, amely során a közvetítő intézmény szerepet betöltő fejlesztő szervezetek a feladat teljesítése közben igazolták alkalmasságukat egy-egy feladat ellátására.

Az intézkedések tervezésekor célszerű az adott terület folyamatainak feltárásával és elemzésével kezdeni, és a megvalósítás érdekében egyszerre több eszköz összehangolt, egymást erősítő alkalmazását tervezni (*policy-mix*). Az ilyen típusú menedzsment figyelme rendszerint nem marad az ágazat határain belül. Mint a fentiekből is látható, az intelligens tervezés kerüli a túlzóan leegyszerűsítő „egyutas”, lineáris megoldásokat. Több eszköz alkalmazásánál érdemes figyelemmel lenni arra is, hogy ezek egyidejű használata akkor hozhat optimális eredményt, ha alkalmazásuk nemcsak egyszerre, de összekapcsoltan és egymásra reflektálva történik (*alignment*). Előnyös, ha jelentős súlyt képviselnek az olyan „puha” eszközök, mint az ösztönzés, a célzott fejlesztési beavatkozások, a kommunikáció és koordináció.

A folyamatok siettetése vagy a mindenkire egyformán kötelező jogi megoldások alkalmazása sok esetben kifejezetten hátrányos hatású lehet. A kiváráson alapuló, a kívánt megoldások kiemelkedését (*emergence*) és ezek fokozatos elterjedését lehetővé tevő fejlesztési formák azok, amelyek képesek lehetnek hatékonyan segíteni a fejlesztési terepek világát. Azok a változásgazdák, akik építenek a helyi rendszerek természetes evolúciójára, és kiemelt szerepet szánnak a horizontális tanulásnak, szükségszerűen a résztvevők széles körével kell, hogy számoljanak, ami jellemzően túllép az érintett alrendszer vagy ágazat határain. A jelen stratégiai javaslatához kapcsolódó beavatkozási területek is előrevetítik az alrendszerek közötti és ágazatközi együttműködéseket. Utóbbival kapcsolatban ugyanakkor fontos itt megjegyezni:

---

politikaalakításban, illetve milyen kölcsönös kapcsolatok alakulnak ki a különböző intézményi rétegek és az aktorok között.

tekintettel arra, hogy az oktatási változások idővel lényegében minden ágazatban éreztetetik hatásukat, illetve maga az oktatási ágazat is különösen érzékeny a többi ágazatban bekövetkező változásokra, az implementációnak a beavatkozási területekben megjelölt ágazatközi együttműködésekén túl is érdemes számolnia az ágazatközi dinamikákkal.

A javasolt implementációs megközelítés viszonylag kevés szabályozási teherrel jár, ugyanakkor feltételezi a stratégiai prioritások melletti erős és tartós politikai elkötelezettséget, illetve az ellentétes elvárásokat támogató szabályozási környezet felülvizsgálatát. Az implementáció ilyen megközelítése a kialakult gyakorlatok evolúcióját, új kihívásokhoz való alkalmazkodását értelmezi fenntartásként, és nem gondolja komoly eredménynek a középtávú fejlesztési eredmények hosszabb távú, változtatás nélküli alkalmazását. Az implementáció kidolgozásának egyik célja olyan „önjáró” rendszerek kiépítése, amelyek külső támogatás nélkül is képesek a célterület folyamatos fejlesztésére. Ennek talán legfontosabb eszköze az érdekeltség és elkötelezettség kialakítása, mely az érdekcsoportok megfelelő szintű bevonása mellett képzelhető el, mind a tervezési, mind pedig a megvalósítási szakaszban. Azok a résztvevők, akik konkrét feladatot kapnak például a változtatások értékelésében, jellemzően sokkal inkább értik a változtatások átfogó rendszerét, látják saját feladataik költségei mellett azok hosszabb távú hasznát és összekapcsolódását korábbi és jövőbeli fejlesztésekkel (Earl et al., 2003). A résztvevők bevonása teszi lehetővé többek között azt, hogy a változtatás lezárulása után az elért eredmények tovább éljenek, hogy a hozzájuk kötődő személyek a rendszeren belül képesek és motiváltak legyenek megtalálni a továbbviteléhez szükséges forrásokat.

#### 6.2.2 Az implementáció és kontextusa

Mint korábban is látható volt, az oktatási változások menedzselésének várható sikere vagy bukása megragadható egyetlen kérdés megválaszolása mentén is: vajon a menedzsment képes-e a fejlesztési kontextus kezelésére? Azok a menedzsmentrendszerek, amelyek alkalmasak lehetnek arra, hogy támogatásuk és koordinálásuk nyomán a fenti értelemben vett teljes implementáció jöjjön létre, többek között foglalkoznak a környezet szűkebb és tágabb környezetének feltérképezésével, építenek az abban rejlő potenciálra, képesek a kontextus megfelelő irányú formálására, és olyan változási folyamatok támogatására, amelyek rendkívül diverz fejlesztési kontextusokhoz is alkalmazkodnak.

Az ilyen típusú menedzsment kiemelt figyelmet fordít az érintett csoportokra, várható reagálásukra (*stakeholder analysis*). Tudatosan monitorozza a nagy befolyással bíró érdekcsoportok releváns viselkedését, illetve tervezi a támogató magatartásuk erősítését és az ellenállás visszaszorítását, főképp a források, kiváltságok, előnyök visszavonásával és újbóli elosztásával járó redisztributív jellegű beavatkozások (Lowi, 1972) esetében. Tekintettel van többek között arra, hogy a beavatkozások mely időtávon mely csoportoknak milyen előnyöket és költségeket, illetve hátrányokat jelenthetnek, kik azok a szereplők, akik a legkönnyebben a „változás ügynökei” lehetnek, és kik azok, akik „nyertesei” vagy éppen „vesztesei” lehetnek a változásoknak. A stratégia-javaslat az oktatási rendszer összes szintjét érinti (személyi, személyközi, intézményi, helyi és regionális, nemzeti, nemzetközi), illetve, mint korábban utaltunk rá, a javasolt beavatkozási területek és általában a hasonló típusú változtatások nyomán az ágazaton kívüli szereplők is érintetteknek jelennek meg. Így várhatóan a szereplők különösen széles köre lesz befolyással az implementációra.

A megvalósítási folyamatokat befolyásoló aktorok közül érdemes külön kiemelni a pedagógusok, oktatók szintjét. A pedagógiai folyamatokat érintő technológiai alapú innovációk esetében lényegében az ő beavatkozásokra adott válaszaiktól, viselkedésüktől, fejlesztő tevékenységétől, vagy éppen ellenállásától függ, hogy az implementáció milyen szintet képes

elérni. Az egyének szakmai viselkedésére, fejlesztő tevékenységére talán legerősebb hatással a munkahelyi környezetük (pl. óvoda, iskola, egyetem) lehet.

Mint korábban többször hangsúlyoztuk: a technológiai megoldások alkalmazását és az innovatív eljárások keresését egyaránt serkentheti, de gátolhatja is a szervezeti szint. Így az intézményvezetők és a szervezet maga a stratégiai javaslat, illetve az annak nyomán születendő beavatkozások megvalósításának kulcsszereplőiként azonosíthatók. A technológiai innovációk elterjedése és hozzákapcsolódása a tanulói eredményesség növekedéséhez akkor képzelhető el, ha a szervezetek képesek és motiváltak az oktatástechnológiai innovációs tevékenységek támogatására. Így megfelelő intézkedésekkel biztosítani érdemes, hogy a szervezeti működés támogassa a stratégiai javaslat céljának megvalósulásához illeszkedő intézményi folyamatokat, továbbá ehhez megfelelő mozgásteret, és amennyire lehetséges, forrásokat is kapjanak. Arra van szükség, hogy intézményvezetés ösztönözze és támogassa a pedagógusok ilyen irányú tevékenységeit, azzal a céllal, hogy mérhető eredmények szülessenek. Ezt szolgálhatják intézményvezetők és közvetlen vezetőtársaik számára biztosított képzések, támogatás és konzultációs lehetőségek (például vezetői műhelymunkák formájában). A vezetők felkészítésének ki kell terjednie arra is, miként lehet hatékonyan koordinálni a pedagógus kollégák és az iskolai rendszergazdák, IT szakemberek hatékony együttműködését, kommunikációját.

Az innovációs folyamatokat hátráltatja az, hogy sok szereplőre a viszonylagos elszigeteltség jellemző. Ezért erősíteni szükséges az intézményeken belüli, és különösen az azok közötti szakmai kommunikációt és együttműködést (gyakorlatközösségek), továbbá érdemes hasznosítani a szakmai hálózatokban és a kistérségi együttműködésekben rejlő lehetőségeket. Itt érdemes különös figyelmet fordítani arra, hogy az olyan, az innováció terén feltételezhetően tudástöbblettel rendelkező szereplők, mint a mester- és kutatópedagógusok aktív tagjai legyenek ezen hálózatoknak, akár formális szerepet is betöltve (ezt összekapcsolva a NOIR+ stratégiában ezzel kapcsolatban korábban megfogalmazott javaslatokkal).

Az intézményeket támogatni kell abban, hogy fejlesszék kapcsolataikat a gazdasági és civil szereplőkkel a technológiai innovációkhoz is kapcsolódó területeken és témákban. Az intézmények ilyen típusú támogatására – mint ahogy azt a stratégia-javaslat beavatkozási területei is mutatják – mezo-szintű szereplők, azaz a regionálisan működő pedagógiai szolgáltatók, intézetek, lokális/regionális közigazgatási egységek, illetve az intézményeket valamilyen feladat vagy diszciplináris fókusz szerint kezelő szervezetek, ezen belül a tematikus szövetségek és egyesületek lehetnek különösen alkalmasak. Ezek munkatársai egyszerre értik a központi szándékokat és látják a helyi szervezeti működést, támogatási szükségleteket és képesek ezekre hatékony és közvetlen választ adni. Tevékenységük esélyt ad arra, hogy azonosítani lehessen, mely szervezetek és pedagógusaik igényelnek szorosabb támogatást, és melyek szakmai kompetenciái teszik lehetővé, hogy saját innovációik valóban a tanulási eredményesség növekedését szolgálják.

A mezo-szinten elhelyezkedő szereplők szerepvállalása ugyanakkor különösen fontos lehet a szervezetek és pedagógusaik közötti tudásmegosztás, illetve az eltérő alrendszerek és ágazati szereplők együttműködése szempontjából is, ami talán mindennél hatékonyabban segítheti a szervezetek és pedagógusaik tanulását. E rendszerek kiépítésére Magyarországon több próbálkozás is történt, melyek közül ismerünk olyan az iskolákat hatékonyan elérő rendszereket,<sup>50</sup> melyek működéséhez online tudásmegosztó és fejlesztés-monitorozó

---

50 Lásd pl. TÁMOP 3.2.2

platformok is kapcsolódtak. Ezek tapasztalatainak elemzése, illetve tudásuk felhasználása megkerülhetetlennek látszik a kapcsolódó rendszerek kiépítése során. Emellett fontos a stratégia-javaslat logikáját követve dolgozó szakembereknek arra is figyelniük, hogy jelenleg is működnek olyan mezo-szintű szervezetek, amelyek nemcsak képesek lehetnek ellátni a javasolt majdani releváns programokhoz kapcsolódó feladatokat, de hasonló korábbi tevékenységük és kapcsolati hálójuk révén e terület menedzselését tekintve az újonnan alakuló versenytársaikhoz képest jelentős kapacitástöbblettel is rendelkezhetnek.

Bár korábban is többször utaltunk rá és itt is jól kirajzolódik, szükséges újra hangsúlyozni: ahol lehetséges, a megvalósítási folyamatokat meglévő szereplőkre, működő szervezetekre, intézményekre, kapacitásokra, folyamatokra, kapcsolatokra és kipróbált megoldásokra, mechanizmusokra érdemes építeni. Ezek rendszerbe szervezésével, módosításával, továbbfejlesztésével, összekapcsolásával van lehetőség arra, hogy a kontextusnak megfelelő és az abban rejlő tudást és potenciált kihasználó fejlesztések valósulhassanak meg. Minden lépés előtt ajánlott tájékozódni arról, hogy történt-e már valami azon a területen, foglalkozik-e valaki a feladattal, mik az előzmények. Amennyire lehetséges, az intézkedések építsenek a meglévő energiák hasznosítására, a szereplők tudására és képességeire. Kedvező esetben így jelentős idő és erőforrás takarítható meg és több lehetőség nyílik a sikeres implementációhoz szükséges tulajdonos-érzés felkeltésére.

A szervezeti és a mezo-szintű szereplők egyaránt fontos szerepet tölthetnek be a tágabb kontextus formálásában. A nevelési-oktatási intézményekben zajló innovációkra – főleg a rendszer alsóbb, azaz fiatalabb gyermekeket fogadó intézményei körében – kiemelten nagy hatással lehet a társadalmi környezet, ezen belül is a szülők támogató vagy ellenálló viselkedése. Ez különösen erős az olyan változtatások esetében, melyek helyi kísérletezésekhez és digitális eszközök alkalmazásához köthetők. Ilyenkor a pedagógusok elhagyva vagy részben elhagyva a korábban alkalmazott pedagógiai gyakorlatukat olyan tevékenységekbe kezdenek, melyek beválása, eredményessége még nem igazolt, és amelyet komolyabb változtatások esetén gyakran időszakos visszaesési periódus kísér. Ez utóbbi a digitális eszközök alkalmazása nyomán felmerülő, a médiában is népszerű aggályokat vethet fel a szülők körében: ilyen például a nem megfelelő tartalmak megjelenése, az adatbiztonság, az internetes zaklatás, vagy a finom és nagymotoros mozgás fejlődésének kérdése. Mindezen tényezők könnyen alakíthatnak ki olyan ellenálló külső kontextust, amely az innovációk, vagy akár az innovációkat elindító szervezetek bukásához is vezethet.

Tudható, hogy azok az intézmények képesek innovációs elképzeléseiket megvalósítani és a visszaesési időszakokat is átvészelni, amelyek a külső partnereikkel hatékonyan kommunikálnak és képesek magukhoz vonzani a bennük rejlő erőforrásokat (van Twist et al., 2013). A mezo-szintű szereplők egyrészt közvetlenül segíthetik a partnerekkel zajló párbeszéd konstruktív jellegét, másrészt támogathatják a szervezeteket a megfelelő kommunikációs eszközök elsajátításában, akár személyes módon, akár több intézményt érintő továbbképzések formájában is. A környezet támogató jellegének jelentőségét tovább növeli, hogy a megcélzott nevelési-oktatási intézmények többsége a közsférában működik: itt a piacinál nagyobb jelentőséggel és motivációs erővel bír a társak és partnerek felől érkező morális elismerés, illetve erősebb negatív hatása van annak, ha ez elmarad (Mulgan – Albury, 2003).

Az innovációs folyamatban érintett szereplőkkel kapcsolatban fontos külön hangsúlyozni az ezek viselkedését alakító attitűdbeli és motivációs tényezőket, melyeket részben a rájuk jellemző sajátos érdekektől függenek, részben olyan, nem feltétlenül racionális alapokon nyugvó vélekedésektől, melyeket a megszokás vagy a társas környezet formál. A DigiNOIR

stratégia-javaslat nemcsak az innovációs folyamatokat tekinti tanulás által meghatározottnak, hanem az implementációs folyamatot is. Ezért kiemelt támogatást javasol a tanulási lehetőségek körének bővítéséhez (így például az intézményi szintű kísérletezés lehetőségeinek tágításához).

### 6.2.3 Az implementációs folyamat értékelése

A menedzsmenthez kapcsolódó harmadik nagy átfogó problémát az értékelés kérdésköre adja, ami lényegében felöleli az implementációhoz kapcsolódó tényezők és azok dinamikája teljes rendszerét. Aligha tudunk megnevezni olyan megvalósítási területet vagy összefüggést, amely ne érintené az értékelés kérdését. Különböző értékelési formákat a változtatási folyamatok elejétől a végéig lehet és javasolt is működtetni: az előzetes, a folyamatközi és a program lezárulásával zajló értékelések szerepe egyaránt meghatározó lehet, ha azok kidolgozása megfelelő szinten zajlik.

Az előzetes értékelések arról adhatnak képet, hogy az adott kontextusban milyen feltételek adóttak a tervezett beavatkozások megvalósításához. A helyzetértékelés mellett különös fontosságú – és ma már a nagyobb volumenű változtatások esetében általánosan elvárt – az implementációs összefüggésekre érzékeny előzetes hatásvizsgálatok (ex-ante értékelések) végzése. E vizsgálatok képesek lehetnek választ adni arra a kérdésre, hogy várhatóan milyen megvalósítási utakon keresztül milyen hatást válthat ki a tervezett beavatkozás a megcélzott kontextusokban.

Az ex-ante értékelések főképp a rendszerszintű beavatkozásokra jellemzőek, így például az Európai Unió támogatásával zajló átfogó, országos szintű programok régóta nem valósíthatók meg ilyen elemzések nélkül, illetve ezek tudományos igényessége is egyre inkább előtérbe került az elmúlt években. Azonban ahogy haladunk a mikro-szint felé, egyre kevésbé látható ilyen elemzés. Tekintettel arra, hogy az előzetes hatásvizsgálat nem csupán arra alkalmas, hogy segítse a minél célravezetőbb eszközök megtalálását, hanem arra is, hogy a beavatkozásokat menedzselők gondolkodását megnyissa a több forgatókönyv, a fordulópontok, a lehetőségablakok, illetve a rugalmas tervezés irányába, az előzetes hatáselemzés fejlesztési eszközként is értelmezhető. Olyan eszközként, ami hozzásegíti a szereplőket a fejlesztési, innovációs tudásuk elmélyítéséhez, beleértve a makro- és mezo-szintű aktorok mellett a mikro-szinthez kapcsolódó szereplőket, pedagógusokat, vagy szervezeti szintű projektgazdákat is.

Az előzetes értékelés lehetőséget ad az olyan kérdések megfontolására, mint hogy az alkalmazható eszközök közül várhatóan melyek bizonyulnak megfelelőnek; milyen tényezők segítik és akadályozzák a tervezett technológiai újítás megvalósulását; ezek körében idővel milyen változások várhatók; milyen reakciók érkezhetnek majd az érintettek eltérő csoportjai felől; ezek miként kezelhetők vagy használhatók ki; mennyi idő elteltével várható érzékelhető pozitív változás; az innováció milyen költségekkel járhat; milyen nem várt hatások jelenhetnek meg; mennyi ideig és milyen kockázatot jelent az ideiglenes visszaesési időszak és hasonlók. Tekintettel arra, hogy az ex-ante értékeléseknek ma már jól kidolgozott és könnyen hozzáférhető módszertana van, különösen nagy hangsúlyt érdemes helyezni arra, hogy a szereplők képesek legyenek ezeket az eszközöket az általuk menedzselni kívánt változtatásra adaptálni és működtetni. Bár ez az értékelési típus még jellemzően a nagyobb volumenű beavatkozásokhoz kapcsolódik, a beavatkozás bonyolultságával összhangban lévő előzetes hatásértékelés az osztálytermi szintű és csupán egy pedagógus által véghezvitt változtatások esetében is meghatározhatja egy-egy innováció sikerét.

A megvalósítási folyamatot monitorozó folyamatközi értékelések teszik lehetővé mikro- és makroszinten egyaránt az implementáció tanulási folyamatként való értelmezését, beleértve

többek között a szükséges korrekciókat és a változó igények figyelembevételét. E folyamatot segítik azok a komplex visszacsatolási és értékelési rendszerek, amelyek érzékeny, az idődimenziót előtérbe helyező, intelligens, többszintű indikátorok alkalmazására épülnek. Ezek akkor tudnak optimálisan működni, ha alkalmazóik jól értik a kvantitatív mutatók mellett a kvalitatív adatgyűjtés, a szereplők közötti kommunikáció és konzultáció jelentőségét is a visszacsatolási folyamatban csakúgy, mint a különböző feltárási eszközök korlátait. Az implementáció monitorozása a beavatkozások teljes vagy részleges újratervezéséhez is vezethet. Jó példa utóbbira az intézkedések ütemezésének megváltoztatása, hiszen bizonyos lépések nem önmagukban jók vagy rosszak, hanem bizonyos időpontban vagy kontextusban azok (például a fejlesztési terepek forrásmegkötő képességének és telítettségi pontjának, azaz maximális forrásmegkötési képességének változása nyomán).

Az implementációt záró értékelés tekinthető talán a legnehezebben kivitelezhető fejlesztési tevékenységként. Azok a változtatások, amelyeket jelen stratégia-javaslat előrevetít, mind a természetes evolúciós folyamatokba történő olyan külső beavatkozások, amelyek az eredetitől egészen más irányba terelhetik az érintett intézmények és munkatársaik fejlődési útját. Habár a javaslat mentén kidolgozandó beavatkozásokhoz várhatóan kapcsolódni fognak projektkezdesi és projektzárású időpontok, az, hogy a változtatások nyomán elinduló folyamatok hatása mikor lehet mérhető, hogy az érintettek működésének mikor és milyen részterületén mutatkoznak meg e hatások, illetve, hogy a hatások valóban a beavatkozások nyomán elindult folyamatok-e, nagyon nehéz lesz megbecsülni.

Mindazonáltal van néhány olyan pont, amely kapaszkodót adhat e nehéz vizsgálati helyzetben. Az egyik ilyen, ha az értékeléseket végzők határozottan megkülönböztetik a kimeneti vagy outputmutatókat (megvalósult tevékenységek, ezek mérhető eredménye), az eredményindikátorokat (a résztvevőket közvetlenül érintő hatások) és a hatásmutatókat (hosszabb távon fennmaradó, a más tényezők által is befolyásolható eredmények). Ha idősoros adatokkal dolgoznak, ha kombinálják a kvalitatív és kvantitatív feltárást, illetve ha az ex-ante vizsgálatokhoz hasonlóan becsléseket adnak arra vonatkozóan, hogy hosszabb időtávok és jelentősebb kontextusbeli változások után az azonosított eredmények milyen irányban formálódhatnak, kiterjedhet vagy szűkülhet alkalmazásuk. Így egyebek mellett fontos átgondolni szervezeti és pénzügyi szempontokból is, hogy mi történhet az oktatási rendszer szereplőivel, intézményeivel és feladataival az implementációs időszak lezárása után. A rendelkezésre álló adatok alapján történő előrejelzési vagy jövőelemzési eszközök szükségességét erősíti, hogy komoly hatás alatt a hosszabb távon fennmaradó fejlődést és nem a kialakult konkrét innovációk állandósulását értjük.

Bár a beavatkozások utólagos hatásértékelése számos nehezen megválaszolható kérdést vet fel, az az előny, amit a hatásról való kommunikáció és közös gondolkodás jelent, különösen felértékelheti a szerepét. Ez csakúgy, mint az előzetes és a folyamatközi mérések esetében, döntő szerepet kaphat az egyes pedagógusok és szervezetek technológiai innovációinak menedzselése terén. Fontos megjegyezni, hogy a hatásértékelés sok esetben összekapcsolódhat az Országos Kompetenciamérés adataival. A mérési eredmények változásának elemzése egyértelműen innovációs motorként azonosítható, azonban a technológiai innovációk megvalósulásáról való helyi szintű tudás növekedését akkor tudják igazán segíteni a helyi szintű elemzések, ha a résztvevők értik az ezekben rejlő lehetőségeket és korlátokat egyaránt.

### **6.3 Beavatkozás-típusok és ezek implementációs sajátosságai**

Az alábbiakban öt változtatási típus szerint jelenítünk meg néhány kiemelten fontos implementációs problémakört. Mint korábban jeleztük, a típusokat – (1) az aktorok széles körét

érintő, (2) a résztvevőktől komplex innovációs, pedagógiai és technológiai tudást igénylő, (3) az infrastruktúra komoly fejlesztésével megvalósítható, (4) a szervezeti működést befolyásoló és (5) a piaci szereplőket érintő programsajátosságok – a stratégiai javaslatban megfogalmazott beavatkozási területek alapján alakítottuk ki. Az implementáció kérdését átfogóan tárgyaló alfejezetekben már többször érintettünk olyan kérdéseket, amelyek e programtípusokhoz kapcsolódnak, így itt csak azokat tárgyaljuk, amelyeket különösen fontosnak láttunk, de vagy nem jelentek eddig meg, vagy nem kaptak megfelelő hangsúlyt.

### 6.3.1 Aktorok különösen széles körét érintő beavatkozások

Mint korábban utaltunk rá, az oktatási ágazat különösen összetett rendszer, melynek alrendszerei aktív kölcsönhatásban állnak egymással, és amely szinte minden más ágazat működését erősen befolyásolja, továbbá érzékeny a tágabb környezetében zajló változásokra is. A stratégiai javaslat nyomán megfogalmazható elvárás, hogy az egyes szegmensek: a kutatás, a fejlesztés, a tudásmenedzsment és az innováció, illetve ezen belül különösen a technológiai innováció összekapcsolva, és alrendszereken átívelő, illetve ágazatközi együttműködésekre támaszkodva valósuljanak meg. Az implementáció során folyamatosan figyelemmel kell lenni a különböző szegmensek, rendszerek eltérő feltételeire, sajátosságaira, beleértve az ezeken a területeken zajló folyamatok eltérő időigényét, dinamikáját is.

A DigiNOIR stratégia-javaslat az oktatási változásokhoz viszonyítottan is az aktorok rendkívül széles körét érinti: az ágazaton belüli és kívüli szereplők megjelenése mellett exportjavaslatával a nemzetközi térben mozgó aktorok szerepét is dinamizálja. Az érintettek viselkedésével, annak dinamikája hatásával és befolyásolási lehetőségeivel korábban, az általános menedzsmentkérdések kapcsán már foglalkoztunk. Láttuk, hogy az érintettek cselekvéseit jelentősen meghatározza saját érdekeltségük, és hogy az implementációs folyamatoknak így különösen fontos feladata a kapcsolódó elvárások, személyes motivációk, érdekek feltérképezése és formálása, különösen a komoly befolyással bíró szereplők esetében. Fontos megjegyezni: az implementáció minden szereplőjének teljes körű azonosítását és viselkedésének elemzését célul kitűző menedzsment ugyanúgy bénító hatású lehet, mint az, amely nem számol az érintettekkel (Brynard, 2005). Így a megvalósítási folyamatok hatékony irányítása az érintettek tömegének egészére való fókuszálás helyett jellemzően a véleményvezérek, illetve a nagy befolyással bíró, érdekérvényesítésre képes szereplők azonosítására törekszik, ezek esetében végez érdekcsoport-elemzéseket, például hatalom-érdek mátrix formában.

Az érdekcsoportok (lásd pl. tankönyvpiaci szereplők, internetszolgáltatók, felnőttképző intézetek) feltérképezésének egyik fontos célja a résztvevők bevonásának tervezése. A különösen széles érdekcsoportokat közvetlenül érintő beavatkozások esetében a tulajdonosi érzet kialakítása különösen bonyolult menedzsmentfeladat, melynek kezelése a közvetítő szinten működő aktorok aktív szerepvállalása nélkül aligha elképzelhető. Ilyen intézkedések esetében megnő az olyan negatív hatások veszélye, amelyek az érintettek körének feltérképezésének vagy a velük való kommunikációnak problémáiból fakad. Így például jelentős nehézséget okozhat, ha az oktatástechnológiai ipari szereplők néhány nagy befolyással, érdekérvényesítő képességgel rendelkező csoportja nem kapcsolódik a partnerségi körhöz.

A multinacionális nagyvállalatok, a KKV szektor vállalatai és startup cégek egymástól eltérő módon, de egyaránt fontos szerepet játszhatnak a javasolt változási folyamatokban. E szereplők kiegyensúlyozott bevonása és a hazai oktatástechnológiai export fejlesztése jelentős addicionális erőforrások megjelenésével járhat, és igen nagy befolyással lehet az oktatási innovációs rendszer fejlődésére. A gazdasági és ipari szereplőket elérő ösztönző rendszerek

lényegesen eltérhetnek a közszférában hatékonyan működő, és általában az oktatásfejlesztési beavatkozásokat tervezők által inkább ismert eszközöktől. A piaci szereplők esetében működtetett eszköztárban felerősödhet a pénzügyi előnyök, a hosszabb távú tervezhetőség, vagy a versenyhelyzet szerepe. Az oktatástechnológiai export alakulásától függetlenül számolni kell azzal, hogy az import volumene jelentősen megnövekedhet. Célszerű óvatosan kezelni, illetve elkerülni az egyoldalú függőségeket egyes nagyvállalatoktól vagy megoldásoktól, különösen, ha nincs biztosítva az interoperabilitás.

A piaci szféra illetve az export megjelenése szükségessé teszi a korszerű oktatástechnológiai megoldások, rendszerek megvásárlására képes fizetőképes nemzetközi és hazai keresletet. Utóbbi célzott fejlesztése is megfontolásra javasolt: ez jelentheti egyfelől a mikro szintű szereplők igényének felkeltését a korszerű oktatástechnológiai megoldások beszerzésére és pedagógiai értéket teremtő szakszerű hasznosításra, míg pénzügyi oldalról addicionális források mikro szinthez kötése is fontos, ami hazánkban is már alkalmazott gyakorlatnak tekinthető. A jövőben az oktatástechnológiai piac vélhetően erőteljesen növekedni fog. A fejlődés kapcsán felmerül a felhasználói érdekek fokozott védelmének szüksége. Ide tartozik a vásárlók tájékoztatását szolgáló információk kezelése (visszajelzés minőségéről, alkalmazási tippek, ajánlások, vásárlói platformok stb.), továbbá a nagyobb beszerzések kapcsán időszakos piaci elemzések közzététele, vásárlási tanácsadó kiadvány és csekklista, szerződés minta, jogi, műszaki és pedagógiai tanácsadás stb. Ilyen jellegű intézkedésekkel erősíthető az oktatási intézmények és fenntartók vásárlói, felhasználói pozíciója annak érdekében, hogy a beszerzett oktatástechnológia valódi értéket teremtsen.

### 6.3.2 Komplex tudást igénylő beavatkozások

A DigiNOIR stratégia-javaslatához kapcsolódó fejlesztések várhatóan egyszerre teszik szükségessé azt, hogy a résztvevők ismerjék és értsék az oktatási változások, az osztálytermi folyamatokat segítő technológiák és a tanulásszervezési eljárások világát. E három tudásforrás egymástól jelentősen eltérő jellegű, önmagában is komplex, evolutív módon kialakuló tudást jelöl. Azoknak a pedagógusoknak, akik technológiai innovációkat menedzselnek az osztálytermükön belül, azonnali és konstruktív válaszokat kell adniuk e három területen előforduló problémahelyzetekre. Így például képesnek kell lenniük új típusú digitális eszközök rutinszerű működtetésére, a felmerülő problémahelyzetek során alternatív megoldások megtalálására (például, amikor nehézségbe ütköznek a berendezéssel vagy a berendezés működéséhez kapcsolódó külső feltételekkel kapcsolatban), a hirtelen fellépő szituatív szülői ellenállás átfordítására, az új technológia használatával kialakuló újfajta pedagógiai helyzetek kezelésére. A komplex tudás igénye egyszerre értelmezhető az innovációs folyamatokat segítő és gátló tényezőként (jól érzékelteti ezt a kettőséget „*A technológia alkalmazására épülő pedagógiai innovációs folyamat osztálytermi menedzselése*” című keretes írás).

#### **A technológia alkalmazására épülő pedagógiai innovációs folyamat osztálytermi menedzselése**

Egy nyolcadik évfolyamon biológiát tanító pedagógus az emberi test, ezen belül a keringési rendszer feldolgozását teljes mértékben egy olyan 3D vetítő eszköz segítségével tervezi bemutatni osztályának, amely működtetéséhez nem rendelkezik megfelelő kompetenciákkal. Az óra elején szembesül azzal, hogy nem képes megoldani az eszköz beüzemelését. A hipotetikus problémahelyzetre adható egyik válasz, ha segítséget kér diákjaitól.

A normál tanár-diák szerepből kilépő osztálytermi szituáció nem tervezett folyamatokat indít el, a tanulók oktatói szerepkörbe helyezkedése motiválja a pedagógust, pedagógiai



érzékenységének köszönhetően felfedezi a gyerekektől és partnerektől való tanulásban rejlő potenciált. E gyakorlatot később átülteti a technológiai eszközökkel nem támogatott oktatási innovációiba is, illetve jelentős változtatásokat vezet be a szülőkkel való kapcsolattartás természetében is, akiket egyre inkább partneri, szakértői szerepbe helyez.

A problémahelyzetre adott első reakció nyomán ez esetben olyan hatásrendszer alakul ki, amely elvezet a pedagógus tudásának mindhárom területen történő elmélyüléséhez. A problémahelyzetre adott reakció ugyanakkor lehet az innovatív prezentálást segítő eszköz elhagyása és a hagyományos, évek óta alkalmazott óratervezéshez való azonnali visszatérés is. Itt a pedagógus saját fejlesztő tevékenységének kudarcát éli meg, mely kiterjed többek között a kárba vesztett felkészülési munkára, valamint a tanulók és kollégák előtti megszégyenülés érzetére. Ennek következtében kialakul benne a változtatásokkal és az új típusú technológiák alkalmazásával kapcsolatos állandó félelem.

Forrás: Fazekas Ágnes esetgyűjteménye

A DigiNOIR stratégia-javaslat nyomán elinduló változtatások implementációjának érzékenyen kell kezelnie a komplex tudást igénylő változtatásokat, és nagy figyelmet érdemes fordítania minden olyan eszközre, amely a pozitív hatásrendszerek elindulását segíti elő. Különösen nagy szerepe van annak, hogy a résztvevők lássák a technológiai innovációk működtetéséhez kapcsolódó kihívásokat, így például a szükséges tudások eltérő jellegét, a nehezen kialakítható tacit tudás elsődleges szerepét, a problémahelyzetek elkerülhetetlen bekövetkezését, az újfajta rendszerek bevezetésével járó fokozott munkateher megjelenését, illetve mindezek kezelési lehetőségeit. A korábban többször említett tudásmenedzsment rendszerek működtetésével a pedagógusok támogathatók abban, hogy felmerülő a problémahelyzetekre konstruktív válaszokat adjanak. Ilyen támogató eszközként azonosíthatók például a horizontális tudásmegosztást segítő szerveződések, a nevelési-oktatási intézmények tanulószervezeti jellegét erősítő programok, a gyakorlatba ágyazott tanulóhoz biztosított biztonságos terek, beleértve a szabályfelrúgási lehetőségeket, a diverzitás elfogadását, a konstruktív viták lehetőségét, a kreatív gondolkodást elősegítő kommunikációs helyzeteket és a kreatív idő biztosítását.

### 6.3.3 Infrastruktúrát igénylő beavatkozások

A stratégia-javaslat által megjelölt beavatkozási területek, illetve az annak nyomán születendő beavatkozások harmadik nagy csoportját azok a programok adják, amelyek megvalósítása csak viszonylag jelentősebb infrastrukturális változások mellett képzelhető el. Hazánkban az elmúlt két évtizedben jelentős tapasztalatok halmozódtak fel az ilyen jellegű beavatkozások implementációs kihívásai terén. Az uniós vagy piaci forrásokból finanszírozott kurrikulumfejlesztési beavatkozások jellemzően hozzákapcsolódtak, hozzákapcsolódnak különböző típusú technológiák (interaktív táblák, szavazógépek, tanulói laptopok, robotika berendezések, laboratóriumok) iskolai adaptálásához.

Korábban, a stratégia-javaslat elméleti kereteiben említett három technológiai szint közül a második kettő, azaz az általános célú technológiák ágazat specifikus formái, és ezek tényleges osztálytermi alkalmazásai terén tárul elénk jelentős implementációs tudás. Az implementációs tapasztalatok többek között az eszközhasználathoz kapcsolódó technológiai tudás, az eszközmegosztást lehetővé tevő szervezeti mechanizmusok, az eszközhasználat nyomán kialakuló tanár-diák viszonyok megváltozását kezelni tudó pedagógusok, a hosszabb távú üzemeltetést önerőből finanszírozni tudó helyi szintű menedzsment, illetve a digitális eszközöket menedzsmentfeladatokra alkalmazni tudó szervezetek jelentőségére hívják fel a figyelmet.

A digitális eszközökhöz kapcsolódó technológiai tudás kérdését a komplex tudást igénylő beavatkozások kapcsán már említettük, egy konkrét hipotetikus példát hozva a működtetéshez szükséges alaptudás hiányára. A szakszerűtlen alkalmazás emellett számos olyan komoly veszély lehetőségét is magában hordozza, amelyre a szélesebb társadalmi környezet is különösen érzékenyen reagálhat. Ilyen veszélyek lehetnek egyebek mellett: a személyes adatok illetéktelen gyűjtése és kezelése, az internetes zaklatás, a megtévesztő vagy téves tartalmak megjelenése, illetve ezek kritikátlan újrahasonosítása, a helytelen pedagógiai megközelítések digitális konzerválása és megosztása.

Az eszközök implementációja jellemzően szorosan hozzákapcsolódik az eszközmegosztást lehetővé tevő szervezeti mechanizmusokhoz, tekintettel arra, hogy a jelentősebb beruházásokat igénylő berendezések jellemzően csak korlátozott számban válnak elérhetővé egy-egy szervezeten belül. A belső folyamatokat kevésbé hatékonyan irányító szervezetekben a pedagógusok egy jelentős része nem, vagy nem megfelelő időpontban fér hozzá az új típusú eszközökhöz. A tanulószervezetként komoly bizalmi légkör mellett működő szervezetek azok, amelyek inkább képesek lehetnek megoldani az eszközmegosztás menedzselését. Az ilyen szervezetekben a magas hatékonyságú menedzsmenettel mellett jellemző a pedagógusok közötti konstruktív megoldásokat kereső párbeszéd is, amely segíti annak megbecsülését, hogy mikor és hol van komoly szükség a nehezen hozzáférhető eszközökre, és hol érhető el hasonló eredmény az új típusú technológiák alkalmazása nélkül is.

Elsősorban a tanulószervezetekről gondolhatjuk, hogy pedagógusaik képesek az eszközhasználat nyomán kialakuló tanár-diák viszonyok megváltozását kezelni, beleértve ebbe nemcsak a tanórai szerepek felborulását, de a tanórai keretek kiszélesedését is. Utóbbi jellemzően akkor történik meg, ha olyan osztálymenedzselési eszközök bevezetésére vállalkoznak a pedagógusok, amelyek folyamatos összeköttetést biztosítanak az osztályok tanulói és tanárai között. Az ilyen szervezetekhez kapcsolódó menedzsmenettel várhatóan megtalálja a módját annak, hogy a megszerzett eszközök üzemeltetésének költségeit (pl. szervizköltségek) hosszabb távon önerőből is megoldja, célzott forráskereséssel, a lehetőséglakok (lásd Pollitt, 2008) azonosításával és kihasználásával, illetve maga is hatékonyan alkalmaz digitális eszközöket a menedzsmenettel ellátása során, beleértve a tudásmegosztást és a külső-belső változások monitorozását.

#### 6.3.4 Szervezeti működést befolyásoló beavatkozások

A javasolt beavatkozási területek által érintett negyedik programsajátosságot a szervezeti működés, illetve az arra gyakorolt hatás adja. Korábban több alkalommal hangsúlyoztuk a tanulószervezeti működés szerepét, illetve javasoltuk, hogy a beavatkozások tervezése legyen különös figyelemmel a szervezeti szinthez kötődő releváns jellemzők erősítésére. A szervezeti kapacitásokra fordított kiemelt figyelem azért is indokolt, mert a magyarországi oktatástechnológiai innovációs folyamatok szempontjából legjelentősebb környezetalakító tényezőnek tekinthető DOS e területre kevésbé fókuszál.

Az intézmények szintjén a helyi innovációk csakúgy, mint a nagyobb oktatástechnológiai beruházások, fejlesztések is iskolai/egyetemi projektként értelmeződnek. Az oktatástechnológiai beruházásoknak, fejlesztéseknek és a kapcsolódó innovációknak akkor van értelme, ha hosszabb ideig fenntarthatóak. Az intézményeket támogatni kell abban, hogy a beruházások teljes várható életciklusát minden lényeges szempontból megfelelően tervezzék.

A fenntarthatóság többféleképpen is csorbulhat. Emberi erőforrások tekintetében a rendszer használata folyamatos többletmunkát generál, ami egy idő múltán már nem biztos, hogy vállalható. Pénzügyi értelemben gond lehet az, hogy a hosszabb távú folyamatos üzemeltetés költségeit nem tudják a szervezetek biztosítani (*cost of ownership*). Műszaki szinten pedig az okozhat a fenntarthatóságot veszélyeztető problémát, ha a rendszer nem működik megfelelően, vagy megszűnik a licenchesználat lehetősége. E veszélyek egyértelműen mutatják: projektmenedzsmentnek útmutatókkal, képzésekkel, tanácsadással, horizontális együttműködések kialakításával és más alkalmas intézkedésekkel ösztönöznie és támogatnia kell az intézményeket abban, hogy fenntartható változásokat hozzanak létre, illetve, hogy az elért eredményeket fenntarthatóvá tehesék.

Célszerű olyan minta-projektterveket és útmutatókat készíteni, amelyek követése nem kötelező, de tanulmányozásuk hasznos segítséget adhat, például az erőforrások tervezése terén minden intézmény számára, de különösen a kevésbé hatékony menedzsment mellett működők esetében. Ez kiterjedhet olyan általános fejlesztési elvekre, mint a különböző szintű perspektívák egyidejű jelenléte, illetve a különböző szintű beavatkozások kombinálása. A szervezeti szinten ez az egyénekre, csoportszintre, és a teljes szervezetre irányuló változtatások tudatos megkülönböztetését és kombinálását jelenti. A segédanyagok felhívhatják a figyelmet az eltérő szintek eltérő feltételeire, sajátosságaira (beleértve az ezeken a szinteken zajló folyamatok eltérő dinamikáját is), továbbá a szervezeten belüli és szervezetközi kommunikáció és együttműködés jelentőségére, illetve lehetőségeire is. Továbbá az olyan feladatok erőforrásigényének felmérésére és biztosítására, mint amilyen például a digitális tartalomfejlesztés és a műszaki üzemeltetés, ideértve az emberi munkát és a folyamatosan jelentkező költségeket is (licenc, Internet-használat stb.). Felhívhatja a figyelmet a műszaki üzemeltetés nehézségeire is, illetve javaslatot tehet arra, hogy a könnyű üzemeltethetőség a kiválasztási szempontok között szerepeljen.

Az útmutatók, kézikönyvek akkor segíthetik igazán a szervezetek munkáját, ha egyrészt kiegészülnek korábbi esetek leírásával (lásd pl. hogyan érte el egy iskola, hogy oktatástechnológiai cégek terítés nélkül „kölcsonózzék” számára a szükséges eszközöket), másrészt közvetlen kommunikációra épülő együttműködések (pl. workshopok) segítik a beavatkozások megvalósítását, illetve az írott anyagok feldolgozását. Az ilyen tudásmegosztó fórumok magukban foglalnak fejlesztési helyzetben lévő iskolai vezetőket és projektmenedzsmenttel foglalkozó szakembereket egyaránt. Indokolt esetben célszerű lehetővé tenni speciális kompetenciákkal rendelkező iskolai oktatástechnológiai asszisztens foglalkoztatását, vagy ilyen jellegű szolgáltatás időszakos igénybevétele.

A szervezetek szisztematikus felkészítésének jelentősége a változtatások hatékony menedzselésére lényegesen túlmutat az aktuális programok teljes implementálásának elérésénél. Ezáltal elérhetővé válik a hagyományosan működő iskolák, egyetemek tanulószervezeti jellemzőinek kialakulása, vagy felerősödése, ami hosszabb távon az oktatás eredményességének egyik legfontosabb biztosítója.

### 6.3.5 A piaci szereplőket érintő beavatkozások

A DigiNOIR stratégia-javaslat prioritásai és ajánlott beavatkozási területei között meghatározó súlya van azoknak, amelyek az oktatásipar piaci szereplőinek viselkedését érintik. Korábban, az „*Aktorok különösen széles körét érintő beavatkozások*” című részben már érintettük ezt a kérdést, ami érzékeltethette, hogy e területen a szakpolitikai implementáció egészen más kihívásokkal találkozhat, mint a közszférában. Tekintettel arra, hogy a piaci szféra szereplői értelemszerűen jóval nagyobb önállósággal bírnak, mint azok, akik a közszférához tartoznak,

és különösen arra, hogy e szereplők egy része a globális piacon, a nemzeti kereteken kívül mozgó multinacionális vállalkozás, itt olyan implementációs megközelítésre és eszközrendszerre van szükség, amely az oktatási ágazatban általában szokatlannak számít. Ez különösen nagy kihívást jelent az olyan országokban – ilyen Magyarország is – ahol nincs erős hagyománya a közszféra és a magánszféra közötti partnerségnek, az ilyen partnerségek építése nem tartozik a kiemelt közpolitikai célok közé, és a közoktatásban viszonylag alacsony a nemzetköziesedési folyamatok szintje.

Az oktatási ágazati szakpolitika legtöbb szereplője számára kevésbé ismertek az olyan eszközök, mint amelyek az „*Oktatástechnológiai vállalkozásfejlesztés*” vagy „*Az oktatástechnológiai export*” javasolt beavatkozási területek esetében jelenhetnek meg. E területeken különösen erős a tudáshiány, ami az implementációs folyamatos sikere szempontjából komoly kockázati tényezőt jelenthet. Emellett, részben a terület szokatlansága, részben a piaci és a közszféra eltérő értékrendje és viselkedési mintái miatt itt különösen nagy eséllyel jelennek meg értékrendbeli konfliktusok és nagyobb lehet a változásokkal szembeni ellenállás kockázata is. Jellemzően olyan területekről van szó, amelyre – az implementáció-elmélet egyik klasszikus írásának (Matland, 1995) fogalmait és elemzési dimenzióit használva – az ambiguitás és a konfliktusosság egyidejűleg magas szintje jellemző, és ahol ezek miatt megnő az ún. szimbolikus implementációs eszközök jelentősége.

A szimbolikus implementációs eszközök alapvetően a kommunikációra és jelentésadásra épülnek. A piaci szereplőket érintő beavatkozások implementációs esélyeit javíthatja, ha e területen különösen intenzív kommunikáció és tudásépítés zajlik. A közszféra és a piaci szféra eltérő világait kell összekapcsolni, a két terület szereplőinek meg kell tanulniuk egymás nyelvét, fel kell építeniük az egymáshoz történő kölcsönös alkalmazkodás képességét. Ezt segíthetik az olyan vállalkozásfejlesztő inkubátorok és akcelerátorok, amelyek a két szféra képviselőinek együttműködésére épülő tevékenységformákat támogatnak.

E területen lényegében olyan iparfejlesztésről és ipari innovációs politikáról van szó, amelynek sajátos, az oktatási ágazat klasszikus szereplői által kevésbé ismert belső szabályai és törvényszerűségei vannak, és amelyeket oktatási ágazathoz és az oktatástechnológia sajátos területéhez kötődő igényeknek megfelelően szükséges alakítani. Az ipari innovációs folyamatok fejlesztésének létező eszközeit újakkal kell kiegészíteni, mint amilyenek például a vállalati szféra érdekképviseleti és együttműködési szervezeteinek az oktatástechnológiai területre irányuló figyelmének erősítése, innovatív hazai EdTech vállalatokat támogató speciális exportélenkítő intézkedések, az egymással együttműködő ipari szereplőket és iskolákat megcélzó innovációs díjak, speciális kommunikációs és kapcsolatteremtési események (pl. konferenciák, kiállítások, portálok, szakfolyóiratok) és hasonlók.

Tekintettel arra, hogy a közszféra és a piaci szféra együttműködése az oktatási innovációs folyamatokban hosszú ideje fontos elemét alkotja az Európai Unió szakpolitikájának, e területen érdemes kiemelten támaszkodni az uniós tapasztalatokra és a beavatkozásokat, ahol ez lehetséges, uniós programok keretei között vagy ezekhez kapcsolódva megvalósítani. Ugyancsak fontos szerepe lehet a kétoldalú kapcsolatoknak elsősorban azokkal az országokkal, ahol az oktatási export nem egyszerűen profitcélokat szolgál, hanem szorosan hozzákötődik belső és külső fejlesztési célokhoz (pl. Finnország).

## 7 Fogalomtár (Glosszárium)

A stratégiai javaslatok megfogalmazása során elengedhetetlen, hogy mind a stratégiaalkotók, mind a megvalósításban potenciálisan résztvevő felek egy nyelvet beszéljenek, azonos fogalmi keretben gondolkodjanak. Különösen igaz ez egy olyan területre, mint az oktatástechnológia és az innováció világa, amelyet folyamatosan új fogalmak megjelenése és a fogalmak, megnevezések dinamikus változása jellemez. Ezért a nemzeti oktatási innovációs rendszer fejlesztését támogató, 2011-ben közzétett (NOIR) stratégiához (Balázs et al., 2011) és annak 2015-ben készült (NOIR+ stratégia) kiegészítéséhez (Balázs et al., 2015) hasonlóan a technológiai pillérre fókuszáló DigiNOIR stratégiában is helyet kap a kulcsfogalmakat és azok magyarázatait összesítő glosszárium.

Az alábbiakban olvasható glosszárium kettős célt szolgál. Egyrészt csokorba gyűjti és magyarázza mindazon kulcsfogalmakat, amelyek a stratégiát megalapozó kutatás, azaz a digitális technológiák megjelenésével összefüggő oktatási innovációs folyamatok szempontjából relevánsak. Mind a digitalizálódás, mind az innováció témájában jellemző az új fogalmak (leginkább angol nyelven való) megjelenése, a fogalmi háttér pontatlansága, az angol megnevezések közvetlen átvétele, illetve a szinonímia (több megnevezés – egy fogalom) és a poliszémia (több fogalom – egy megnevezés) jelensége. E jelenségek gyakran gátját is jelentik a hatékony szakmai kommunikációnak, így kiemelt cél az, hogy ezek feltárásával és tudatosításával csökkenjen e negatív hatás.

A glosszáriumot a DigiNOIR stratégia-javaslat és az e mögött meghúzódó kutatások a tudásmenedzsment fontos eszközének tekinti. A kulcsfogalmak rendszerezésével, egymás közötti viszonyainak, azaz a téma fogalmi hálójának feltárásával az eltérő háttérrel érkező szakemberek, pedagógusok, kutatók is azonos, koherens fogalmi keretben tudnak gondolkodni és kommunikálni e témákról. Ennek alapfeltétele az is, hogy maga a diskurzus, a kulcsfogalmakról való egyeztetés is világos terminológiai alapelvek mentén történjen. Így fontos előre tisztázni, hogy e tevékenység előíró vagy leíró, illetve változtatás esetén a fogalmat (a mögöttes tartalmat) vagy a megnevezést (a tartalom megjelenési formáját) érinti-e a javasolt módosítás.

A glosszárium alapkoncepciója az előző két stratégia-javaslatban alkalmazott formátumot követi (Balázs et al 2011, 2015), építve egy, az európai uniós kulcsfogalmakat összesítő glosszárium alapkoncepciójára (Trebits-Fischer 2009) és további terminológiaelméleti munkákra (Fischer 2018). Mindezek szintéziseként e kutatáshoz kapcsolódó glosszárium a következő célok és alapelvek mentén készült:

- Mind az oktatástechnológia, mind az innováció területén a fogalmi gondolkodás elsődlegesen angol nyelvűvé vált. Ez azt jelenti, hogy az új fogalmak egy része angol nyelven kerül a magyar szakmai nyelvhasználatba, és ezért párhuzamosan több magyar megfelelő kezd el „forogni”. A deskriptív terminológiai munka alapelveként megfelelően célunk nem az egységesítés (egy-egy megnevezés „előírása”), hanem a fogalmak és a kapcsolódó, jelenleg használt megnevezés(ek) feltárása és rögzítése volt. Ezért szinonimaként szerepeltettük mindazon megnevezéseket, amelyeket a szakmai diskurzus párhuzamosan használ, feltüntetve az eredeti angol megnevezéseket is.
- Az egyes szócikkek nem szigorú értelemben vett definíciókat tartalmaznak. A cél az volt, hogy minden, a témában releváns kulcsfogalom lényegét megragadjuk, és

ezt tárjuk érthető, világos formában a felhasználók elé, utalva a korábbi stratégiákban használt megnevezésekre és egyéb lehetséges megközelítésekre.

- A fogalmi háló feltárását és a szakmai diskurzus támogatását szolgálja az a megoldás, hogy a kulcsfogalmak – a NOIR és NOIR+ stratégiához hasonlóan – nem pusztán ABC-sorrendben követik egymást, hanem a szorosan összefüggő vagy éppen könnyen összetéveszthető fogalmak külön keretes írásokban (a fogalomtárban megjelenő „BOKSZ”-okban) is helyet kapnak.
- A közös fogalmi gondolkodást segíti az is, hogy minden szócikkben keresztshivatkozással jelöljük a más szócikkekben vagy keretes írásban előforduló kulcsfogalmakat. A kulcsfogalmak egy része a korábbi két stratégia glosszáriumában is szerepel, ezek magyarázata azonban – a technológia fókuszának megfelelően – kiegészítéseket, módosításokat tartalmazhat.
- A glosszárium elsődlegesen e stratégia-javaslat szövegében előforduló kulcsfogalmakat tartalmazza. Emellett olyan terminusok is megjelenhetnek, amelyek bár a szövegben nem, de az előző stratégiajavaslatokban (NOIR és NOIR+) szerepeltek, illetve az oktatástechnológiai innovációs folyamatok értelmezése szempontjából relevánsak, újak számítanak, ezért kifejtésre érdemesek. Az ilyen terminusok elé csillagjelet (\*) jelet helyeztünk.

Ezen alapelvek mentén a glosszárium meghatározza a témában használt magyar/angol megnevezések körét, és segíti, hogy e megnevezések megközelítően azonos jelentéstartalommal ruházdjanak fel. A fogalomtár ugyanakkor nem e munka végső állomásaként, sokkal inkább a kezdeteként fogható fel. A szakmai diskurzus további, tisztázandó fogalmakat hozhat felszínre, így nem statikus, hanem dinamikusan változó fogalomtárról van szó.

Érdemes még itt is utalni az oktatástechnológiai innovációk és az oktatástechnológia által támogatott oktatási és pedagógiai innovációk két rendszerének korábban jelzett megkülönböztetésére. E két rendszer eltérő innovációs dinamikája a glosszárium fogalmi készletében is tükröződik.

**adatokra épülő innováció (data-driven innovation) → nagy adatrendszerek**

### **adaptív tanulás**

Olyan tanulás, amely lehetővé teszi, hogy minden egyes tanuló egyéni felkészültségének és haladási ütemének megfelelő feladatokkal dolgozhasson, akár → *formális*, akár → *informális tanulás* keretében. Eredetileg a behaviourista tanuláselméletre támaszkodó tanulási forma, ahol a hangsúly a viselkedés visszajelzésekkel történő befolyásolásán van, és kiemelt figyelmet kap a tanítás → *egyéniésítése*. Az oktatástechnológia területén az újabb technológiai innovációk – folyamatosan vissza-visszatérő – körébe tartoznak az adaptív tanulási rendszerek és a → *mesterséges intelligencia* alkalmazása e rendszerekben.

Lásd még: → *tanulás*; → **BOX 6**

### **ágazati innovációs rendszer**

Az → *innováció* sajátos intézményei, szervezetei, szereplői és folyamatai ágazatonként is elkülönülnek egymástól, és így az adott ágazatra jellemző innovációs rendszerek is kialakulhatnak. Ezért beszélhetünk az oktatási ágazat önálló innovációs rendszeréről is. Az ágazati innovációs rendszert komplex, adaptív rendszerként és → *ökoszisztémák* együtteseként szükséges értelmezni. Ez az értelmezés a rendszer komplexitására irányítja rá a figyelmet, amiből többek között az adódik, hogy kerülni érdemes az „egy utas”, lineáris megoldásokat, mert azok csekély valószínűséggel hoznak eredményt.

*Szin.:* szektorális innovációs rendszer

*Forrás:* Balázs et al, 2011

**adatelemzés (data analytics) → **BOX 11****

**ágensek → szereplők**

**augmented reality (AR) → kiterjesztett valóság**

**belső határátlépés → határátlépés**

**big data → nagy adatrendszerek**

**bring your own device (BYOD) → hozd a saját eszközödet (BYOD)**

**diffúzió → terjedés**

<b>Stratégiák</b>	<b>BOX</b>
<b>1</b>	
<b>NOIR stratégia</b>	
A → <i>nemzeti oktatási innovációs rendszer</i> (NOIR) fejlesztését támogató stratégia (Balázs et al, 2011), amely azzal a céllal készült, hogy az oktatás területén folyó kutatások, fejlesztések és innovációk hatékony módon hozzájárulhassanak az oktatási rendszer fejlődéséhez. Kiindulópontja az a megállapítás, hogy azon országok, amelyek létrehoznak egy fejlett oktatási innovációs rendszert, jóval eredményesebbé tudják tenni oktatásukat, mint azok, amelyek ezt nem teszik meg. A stratégia öt prioritást és beavatkozási területet (pillért) határozott meg, amelyek egyike „a technológiai fejlődés lehetőségeinek kihasználása”. A DigiNOIR stratégia-javaslat e pillér kibontása.	
<b>NOIR+ („Okos köznevelés”) stratégia</b>	
A → <i>NOIR stratégia</i> kiegészítése (Balázs et al. 2015), amelynek fókuszában a → <i>tudás</i> és a → <i>tudásmenedzsment</i> áll. A felülvizsgálatot két tényező tette szükségessé. Egyrészt az oktatáskutatás globális trendjei, az újabb kutatások és az ezekről felhalmozódott új tudás. Másrészt az a döntés, hogy a pedagógus-előmeneteli rendszer bevezetését, ezen belül a mester- és kutatópedagógus-szerepek meghatározását a → <i>nemzeti oktatási innovációs rendszer</i> (NOIR) keretein belül kell definiálni.	
<b>DigiNOIR stratégia</b>	
A → <i>NOIR</i> és a → <i>NOIR+</i> („Okos köznevelés”) <i>stratégia</i> kiegészítése, amelynek fókuszában a → <i>digitalizálódás</i> és az → <i>oktatási innovációk</i> összefüggései állnak. Célja azon szakpolitikai beavatkozások területeinek, célcsoportjainak és eszközeinek feltárása, amelyek e két területet kölcsönösen erősítik, és ezáltal a → <i>Digitális Oktatási Stratégia</i> (DOS) megvalósulását közvetlen módon támogathatják. A glosszárium e	

stratégiához kapcsolódó kulcsfogalmakat tartalmazza.

Lásd még: → [BOX 2](#), → [BOX 5](#)

**digitalizáció** → [BOX 2](#)

**digitalizálás** → [BOX 2](#)

**digitalizálódás** → [BOX 2](#)



## Digitalizálódás – digitalizálás BOX 2

### digitalizálódás (*digitalisation*)

Az a társadalmi és technológiai folyamat, amelynek alapját a digitális →*technológia* robbanásszerű fejlődése és az erre épülő →*technológiai innováció* adja. Így nem véletlen, hogy e folyamat leírására az innováció-elméleti irodalom a *technológiai innováció* terminust is használja. E stratégia is ezt a megközelítést követi, azaz a megnevezést tág értelemben használja. A kiindulópont az, hogy a digitalizálódás jelensége csak akkor érthető meg és akkor tartható megfelelő társadalmi ellenőrzés alatt, ha a technológiai innováció, és ezen belül az →*oktatástechnológiai innováció* átfogó problémavilágán belül értelmeződik. Az OECD értelmezésében e folyamat legfontosabb általános jellemzői (1) az információ és az adatok jelentőségének felértékelődése, (2) a termelési folyamatok eltolódása a szolgáltatási szektorok irányába, (3) az innovációs ciklusok felgyorsulása és (4) ezek kollaboratív jellegének erősödése (OECD, 2019a).

*Szin.:* digitalizáció, digitális átállás, digitális transzformáció / Az angol nyelvű szakirodalomban az *informatisation* (*informatizáció*) terminus is elterjedt.

### digitalizálás (*digitization*)

Az a folyamat, amelynek során analóg jeleket (képet, hangot) digitálissá alakítanak, azaz számítógéppel feldolgozhatóvá tesznek.

*Szin.:* digitális jelfeldolgozás

### DigiKIP

A →*technológiára épülő innovációk* és a →*határátlépés* egyik figyelemre méltó példája: a IX. kerületi Molnár Ferenc Általános Iskola egy létező (a Hejőkeresztúri Iskola által kidolgozott) innovatív pedagógiai megoldás, a Komplex Instrukciós Program (KIP) digitalizálását valósította meg. Itt nem a digitális technológiának a KIP-órákon történő alkalmazásáról, hanem a KIP mint *tanítási eljárás digitalizálásáról* van szó. Az eset azt illusztrálja, hogy egy intelligens →*tanulószervezetként* működő iskola képes kezdeményezni, megtervezni és menedzselni a pedagógiai folyamatok

digitalizálásának összetett feladatát. A DigiKIP innováció úgy is értelmezhető, mint lépés az →*okos tanterem* fejlett formája felé.

*Megj.:* DIGI-KIP néven a Hejőkeresztúri Iskola is megvalósított innovációs folyamatokat.

### DigiNOIR stratégia → BOX 1

#### \*digitális szakadék (*digital divide*)

Gazdasági és társadalmi egyenlőtlenség, megosztottság a digitális →*technológiákhoz* való hozzáférés és használat tekintetében, amely egyének, szervezetek, régiók vagy országok közötti relációban is értelmezhető.

#### \*digitális kompetencia

Az Európai Unió terminológiájában az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges ismeretek, készségek és attitűdök összességének (azaz a nyolc kulcskompetenciának) egyike. Tantárgyi tartalmakon átívelő, transzverzális kompetencia, amely a DigComp szerint öt területet foglal magában: információk és digitális tartalmak keresése, szűrése, értékelése, feldolgozása, tárolása; kommunikáció és együttműködés a digitális technológiák révén, betartva a netikett szabályait; digitális tartalmak létrehozása, betartva a szerzői jogi szabályokat, az eszközök, személyes adatok és a környezet védelme; problémamegoldás a digitális technológiák kreatív használatával.

#### digitális közösségi alkotóműhely (*makerspace*)

Iskolákon vagy közösségi intézményeken belül kialakított terek, amelyekbe bárki bármikor szabadon beléphet, és különböző produktumokat hozhat létre az ott található – főként digitális – eszközök segítségével. Keletkezésük és terjedésük is arra utal, hogy a digitális →*technológia* alkalmazása felerősítheti az olyan pedagógiai megoldások fejlődését, amelyek nemcsak a kreatív alkotásra és az alkotási folyamat közösségi jellegére helyezik a hangsúlyt, de a manualitást és a gyakorlatias gondolkodást is támogatják.

#### Digitális Oktatási Stratégia (DOS)

A Digitális Jóléti Program (DJP) keretében készült stratégia, amelynek fő célkitűzése a →*digitalizálódás* következetes, koordinált és rendszerszintű végrehajtása az oktatás minden szintjén és alrendszerében annak érdekében, hogy egyetlen tanuló se hagyja el az oktatási rendszert a társadalmi, gazdasági, munkaerőpiaci elvárásoknak megfelelő, az élethosszig tartó tanulásra képessé tevő →*digitális kompetenciák* megszerzése nélkül.

Lásd még: Stratégiák →BOX 1

**oktatástechnológia (EdTech)**

*Tág értelmezésben* minden olyan módszer és eszköz, amelyet az oktatás szereplői (ezen belül különösen a pedagógusok) munkájuk során alkalmaznak, beleértve a hagyományos eszközöket (könyv, film, videó) és a „műszaki tartalommal” nem rendelkező módszereket (pl. egy olvasástanítási módszer alkalmazása) is. *Szűk értelmezésben* csak azok a módszerek és eljárások, amelyeknek van „műszaki tartalma” (számítógép által támogatott tanítás, web-alapú tanítás, audio-vizuális technikák és interaktív videó, programozott tanulás). Bár innovációs perspektívában nélkülözhetetlen a tág értelmezés, e stratégia – az OECD dokumentumaival összhangban – a szűk értelmezést követi. Ez alapvetően **digitális technológiát** jelent, amelyre az OECD az *információs és kommunikációs technológia (IKT)* elnevezést is használja. Ebben az értelmezésben a technológia *általános innovációs platformként*, az oktatási innováció egyik hajtóerejeként, hordozójaként jelenik meg.

**digitális oktatástechnológia**

A technológia szűk értelmezésének megfelelően az oktatástechnológia is alapvetően **digitális oktatástechnológiát** jelent, azaz a digitális technológia alkalmazására épül. A DigiNOIR stratégia azonban következetesen oktatástechnológiáról beszél, mivel történetileg e tágabb fogalom jelent meg először, és a legtöbb ezzel foglalkozó elemzés, szervezet ma is ezt az elnevezést használja (még ha a szűkebb fogalmat is társítja mögé). Ez ma már önálló piacot, iparágat is jelent (→*oktatástechnológiai ipar*), amelynek súlya az IKT-eszközök fejlődésével drámai módon megnőtt.

*Megj.:* Az angol nyelvű szakirodalomban a tanítástechnológia (*instructional technology*) vagy a tanulástechnológia (*learning technology*) elnevezésekkel is találkozhatunk.

\***digitális tanulóközösség** → **BOX 9**

digitális technológia → **BOX 3**

digitális oktatástechnológia → **BOX 3**

**EdTech** → oktatástechnológia → **BOX 3**

\***educational data mining (EDM)**

→\***oktatási adatbányászat** → **BOX 11**

**egyénesítés**

Olyan oktatási forma, amelyben a →*tanulás* sebessége, tartalma és eszközei a tanulók egyéni igényeire szabottak, miközben a tanulási célok általában minden tanuló számára azonosak maradnak. Ez ideális esetben olyan holisztikus tanulási környezetet jelent, amely lehetővé teszi a tanulók és tanárok közötti gyakori és szoros interakciót, főként együttműködést (Richey, 2013). Erre mutatnak példát a →*mesterséges intelligenciát* is alkalmazó és egyre terjedő, az →*adaptív tanulást* támogató rendszerek, amelyek lehetővé teszik, hogy minden tanuló egyéni felkészültségének és haladási ütemének megfelelő fejlesztő feladatokkal dolgozhasson akár az iskolákban, akár otthoni tanulása során.

**explicit tudás** → **BOX 7**

**Google osztályterem (Google Classroom)**

A Google által kifejlesztett, az iskolai osztálytermi folyamatok →*digitalizálódását* segítő →*oktatástechnológiai innováció*. Sikere többen között annak köszönhető, hogy a digitális világban mozgó tanárok és diákok számára már jól ismert, ingyenesen hozzáférhető, egységes rendszerbe ágyazott alkalmazásokból épül fel (Fazekas, 2019a).

**gyakorlatközösség** → **BOX 9**

**hallgatólagos tudás** → **tacit tudás** → **BOX 7**

**hármasspirál (triple helix) modell**

A kormányzati, egyetemi-akadémiai és üzleti szféra közötti dinamikus kapcsolatokat, →*ökoszisztémát* leíró modell. A modellt az oktatásra adaptálva: az innovációt megvalósító üzleti pólus

szereplőinek helyébe az ezeket megvalósító iskolákat kell helyoznunk. Itt ugyanakkor eleve érdemes nem három, hanem négy pólussal számolni (a spirál modellbe beengedve az üzleti szférát is), vagy éppen öttel (beengedve a nem kormányzati civil szereplőket).

**IKT → információs és kommunikációs technológia → BOX 3**

### határátlépés (*boundary crossing*)

Az a jelenség, amikor a sajátunktól alapvetően eltérő kognitív sémákkal és megoldásokkal találkozunk, és ezért kénytelenek vagyunk az adott problémára eltérő perspektívából tekinteni. Ez történik például akkor, amikor az alsó és a felső tagozaton tanító pedagógusok vagy a különböző tárgyakat tanítók egyazon →*gyakorlatközösségbe* kerülnek. Az →*innovációs folyamatok* gyakran kiváltják a megszokott határok átlépését, és fordítva, a határok átlépése gyakran generál →*innovációkat* (Engeström 1995, 2008, Balázs et al, 2011). Ez történik az →*oktatástechnológiai innovációk* terén is, amikor az →*oktatástechnológiai ipar* szereplői egyfelől a technológiai ipar szereplőivel (belső határátlépés), másfelől az oktatási ágazat szereplőivel lépnek kapcsolatba (külső határátlépés) (Fazekas 2019). Ez utóbbira mutat példát a →*DigiKIP* innováció.

### hozd a saját eszközödet (*bring your own device – BYOD*)

Olyan gyakorlat, amelynek során a tanulók saját számítástechnikai eszközüket (laptop, okostelefon, tablet) használják a tanítás során. Előnye, hogy nagymértékben segíti az osztályterem belüli és az azon kívüli kommunikációt, az integrált digitális tanulásszervezési formák alkalmazását, a projekt-alapú tanulási megoldások megvalósítását, a tanulók közötti tudásmegosztást, a tanulók és a pedagógusok közötti kommunikációt, a társértékelés, a tanulók bevonását. Hátrányai között említhetők a technikai problémák (wifi lefedettség, töltési lehetőség hiánya), társadalmi problémák (egyenlőtlen hozzáférés, tanári támogatás hiánya, kevesebb face-to-face kommunikáció stb.) és személyes problémák (az oktatók és tanulók technikai kompetenciájának hiánya, idő, pedagógiai kompatibilitás stb.). A BYOD alkalmazása azzal jár, hogy az intézmény lemond a tanuláshoz használt eszközök feletti ellenőrzésről, amivel értelemszerűen komoly pedagógiai és technikai kockázatokat vállal fel.

ID (*instructional design*) →  
tanítástervezés → tanulótervezés  
(*learning design*)

implicit tudás → tacit tudás → BOX 7

információs és kommunikációs  
technológia (IKT) → BOX 3

informatizáció → digitalizálódás → BOX 2

inkubátor → oktatástechnológiai  
gyorsító inkubátor

### innováció

Egy új vagy javított termék vagy folyamat (vagy ezek kombinációja), amely jelentősen eltér az adott egység korábbi termékeitől vagy folyamataitól, és amelyet elérhetővé tettek a leendő felhasználók számára (termék) vagy bevezették az adott egységben (folyamat) (OECD/Eurostat, 2018. 22.) Míg korábbi modellje az alaputatástól az alkalmazott kutatáson és a gyakorlati bevezetésen át vezető lineáris utat tekinti jellemzőnek, mai értelmezése az innovációs folyamat iteratív és körkörös jellegét hangsúlyozza, továbbá az interakciókat és a kölcsönös →*tanulást* helyezi a középpontba. Az innovációt fontos megkülönböztetni a változástól és reformtól. Minden innováció változás, de a változások nagy része nem sorolható az innováció kategóriájába. Ennek megfelelően a változásmenedzsment és innováció-menedzsment, bár sok hasonlóságot mutatnak, nem azonosak. A reformok mindig tartalmaznak innovációs elemeket, de az innovációk döntő része nem a reformok keretei között keletkezik (Cerna, 2014)

Forrás: OECD, 2005 (Oslo Kézikönyv), Balázs et al., 2011; 2015

Lásd még → BOX 4 → BOX 5

### innovációs folyamat

Komplex és dinamikus természetének megértéséhez az →*innováció* folyamatként való értelmezése szükséges. Ehhez négy perspektívát (objektum vagy produktum, keletkezés, szereplők és terjedés), valamint két dimenziót (a tér és az idő) kell egyidejűleg, párhuzamosan vizsgálnunk

(Innova kutatás – Halász, 2016). A DigiNOIR abból indul ki, hogy a stratégia alapvetően innovációs  *folyamatok* befolyásolását célozza, és sikere alapvetően függ e folyamatok megértésétől és menedzselésétől. Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok egyik meghatározó és sajátos jellemzője, hogy ezek egyszerre mutatják a piaci vagy vállalati szférában és a közszférában zajló innovációs folyamatok jellemzőit.

#### **Technológia és innováció** **BOX** **4**

##### **technológiai innováció** (*technology-enhanced/ICT-product innovation*)

A technológiát fejlesztő és gyártó ipar belső innovációi, azaz magának a technológiának a megújulása. Ennek három szintje van: az ún. általános célú technológiák (pl. 3D nyomtatás vagy a →*mesterséges intelligencia*), ezek speciális ágazati alkalmazásai (pl. Chromebook laptop, amelyen fut a →*Google Classroom* alkalmazás) és ezek tényleges alkalmazása valóságos munkafolyamatokban (Lipsey et al., 2005). A technológiai innováció tehát nem feltétlenül jár együtt egy más ágazat, pl. az oktatás innovációjával. Erre akkor kerülhet sor, ha megjelennek azok a →*szereplők*, akik az új technológiának kifejezetten oktatási, pl. osztálytermi felhasználásával próbálkoznak.

Lásd még: →*oktatástechnológiai innováció*;  
→**BOX 5**

##### **technológiára épülő innováció** (*ICT-enabled innovation*)

A technológia segítségével és hatására létrejövő innováció. Tehát nem a technológia innovációja, hanem a technológia *hatásaként* egy más területen (pl. az oktatási ágazatban) keletkező innováció. Ez ma szinte teljes egészében digitális innovációt jelent.

Lásd még: →*technológiára épülő oktatási innováció*; →**BOX 5**

#### **innovációs klaszter** → **oktatási innovációs klaszter**

##### **innovációs rendszer**

Az →*innováció* rendszerként történő értelmezése felértékelte a →*tudás* nem tudományos kutatásból származó és nem explicit elemeit, illetve az interaktív →*tanulást* helyezte a rendszer középpontjába. Ez szükségessé tette a rendszer határainak megvonását és a rendszeren belüli intézmények, szereplők, szervezetek és folyamatok azonosítását. Az innovációs rendszer általában nemzeti keretek között szerveződik, de ez nem

szükségszerű. Ezért a →*nemzeti innovációs rendszerek* mellett (vagy azon belül) beszélhetünk regionális, →*ágazati innovációs rendszerekről* is és →*technológiai innovációs rendszerekről* is. Forrás: Lundvall, 1992; Jensen et al., 2007; Balázs et al., 2011

#### **Technológia – innováció – oktatás** **BOX** **5**

##### **oktatástechnológiai innováció**

Az a jelenség, amelynek során az új technológiával egy oktatási alkalmazás jön létre (pl. →*mesterséges intelligencián* alapuló →*adaptív tanulási rendszer*). Ennek meghatározó része nem a →*formális oktatási rendszeren* belül (nem az iskolákban), hanem az →*oktatásiparban* vagy szűkebben az →*oktatástechnológiai iparban* (az üzleti szektorban) zajlik. Ezek az innovációk az oktatási innovációk egy önálló alrendszerét is képezik: az oktatásipar innovációs rendszerét, ahol a munkaeszközök vagy „szerszámok” innovációja zajlik.

##### **technológiára épülő oktatási innováció**

Az a jelenség, amelynek során a pedagógiai gyakorlat módosul az új technológia alkalmazásával, például interaktív okostáblát a pedagógusok új módon kezdenek használni a tanórákon (pl. erősödik a szemléltetés szerepe vagy megnő az interaktivitás). Itt nem a technológiai, hanem az oktatási innováción van a hangsúly, amelynek hordozója, támogatója a létező technológia. Ez alkotja az oktatási innovációk másik alrendszerét: az oktatási ágazaton *belüli* szereplőkre kiterjedő innovációs rendszert, ahol a munkavégzés, a dolgok „megmunkálása” zajlik, és amely a közsférában zajló innovációk dinamikáját követi.

E stratégia fontos kiindulópontja az, hogy az *oktatástechnológiai* és a *technológiára épülő oktatási innováció* egymástól nem szétválaszthatóak, csak együtt értelmezhetőek. Ez akkor tud megvalósulni, ha az oktatásipari vállalkozások (piaci szféra) és az iskolák (közsféra) között dinamikus kapcsolat jön létre.

### **innovációs stratégia**

Olyan átfogó dokumentum, amely az →*innovációs rendszer* fejlesztéséhez szükséges prioritásokat, célokat és eszközöket tartalmazza. A fejlett országok közössége egyre inkább kiemelt politikai célnak tekinti a →*nemzeti innovációs rendszerek* fejlesztését, ami együtt jár innovációs stratégiák kidolgozásával. Az OECD 2010 tavaszán tette közzé átfogó innovációs stratégiáját. Az uniós államfők pedig 2008 decemberében döntöttek arról, hogy jöjjön létre egy közös uniós innovációs stratégia, aminek nyomán koncepcionális anyagok sokasága született, és széleskörű szakmai és társadalmi konzultáció indult el. Mindkét szervezet innovációról való stratégiai gondolkodásában a közszférában zajló innovációk és az oktatás, illetve tágabban az emberi erőforrások fejlesztése jelentőségének látványos felértékelődése látható. Ezt bizonyítja az a tény, hogy az OECD is elkészítette az oktatási ágazatra vonatkozó innovációs stratégiáját.

*Forrás:* Balázs et al., 2011; 2015

*Lásd még:* Stratégiák → **BOX 1**

### **interoperabilitás (interoperability)**

Az a képesség, amelynek köszönhetően egy termék vagy rendszer képes más termékekkel és rendszerekkel kommunikálni, együttműködni, adatokat cserélni. Ez →*standardokkal* biztosítható. Ennek hiánya alapvetően gátolja a technológiai innovációk keletkezését és terjedését, és elriaszthatja a pedagógusokat és iskolákat a digitális oktatási technológia használatától. Ennek egyik megnyilvánulása az, amikor a pedagógusok által kifejlesztett feladatok nem vihetők át az egyik tanulásmenedzsment rendszerben használt alkalmazásból egy másikba (Molenda - Boling, 2008).

### **játékalapú tanulás (game-based learning)**

A játékosítás (*gamification*) egyik lehetséges módja, amelynek során már létező, eredendően nem az iskolai oktatás számára készült játékokat használnak fel oktatási céllal. Ennek egyik területe a szaktárgyi tudáshoz közvetlenül kötődő kompetenciák elmélyítésére irányuló

komoly játékok (Dragon Box, Geography Map Games).

### **játékosított tanulás (gEducation)**

A játékosítás (*gamification*) egyik lehetséges módja, amely az oktatási – jellemzően osztálytermi – folyamatok egyes elemeinek játékosítására kínál alternatív megoldásokat. Erre ad példát a digitális világból ismert pontszerzés beépítése az értékelési folyamatba vagy az osztálymenedzselés egészének/részének digitalizációja (GoalBook, MinecraftEdu, Okosdoboz).

### **jó gyakorlat (good practice)**

A köznevelés különböző területein alkalmazott, egyéni vagy intézményi szinten megjelenő, szemléletében és gyakorlatában innovatív és/vagy hiánypótló eljárás, módszer, tevékenység, eszközhasználat, pedagógiai vagy szervezetfejlesztési gyakorlat, vagy ezek együttese, amely az intézmény működésében meg tapasztalható és feladatainak ellátását pozitívan befolyásolja. Az oktatási innovációk terjedésének egyik legfontosabb módja a hozzáférhetővé tett jó gyakorlatok megosztása.

*Forrás:* Iskolatáska

<https://iskolataska.educatio.hu/index.php/jogyakorlatotlet/index/1435751774.edu>;

Balázs et al., 2015

**jótekonysági célú kockázati  
tőkebefektetők (venture philanthropists)**  
→ **nagyvállalatok**

### **kialakulóban lévő technológiai rendszerek (emerging technologies)**

Olyan rendszerek, amelyeket a következő sajátosságok jellemeznek: (1) radikális újszerűség, (2) viszonylag gyors növekedés, (3) koherencia, (4) számottevő hatás és (5) magas szintű bizonytalanság és ambiguitás (Rotolo et al., 2015). Erre példa az →*oktatástechnológiai innovációs rendszer*.

**\*kiegészítő tudásalapú tőke  
(complementary knowledge-based  
capital)**

Olyan befektetések, amelyek nem a fizikai infrastruktúrába, hanem az emberi és



szervezeti képességek, a →tudásmenedzsment kapacitások fejlesztésére irányulnak. Az oktatási ágazatban ennek megfelelő befektetés az, ami nem közvetlenül a szolgáltatások fejlesztésébe (pl. tanári bérekbe, épületekbe, taneszközökbe) történik, hanem a szolgáltatások eredményességét támogató tudásba (pl. oktatáskutatásba és oktatásfejlesztésbe).

### **kiterjesztett valóság (augmented reality – AR)**

Olyan eszközök, amelyek lehetővé teszik, hogy a tanulók a valóságos élményhez hasonló élményekre tegyenek szert osztálytermi körülmények között vagy az iskolán kívüli tanulás különböző szinterein. Ezek az eszközök a tényleges környezetben tudnak elhelyezni virtuális tárgyakat, azaz keverhetik a valóságot és a →virtuális valóságot. Ezek az eszközök gyakran a →mesterséges intelligencia alkalmazását is tartalmazzák, azaz lehetővé teszik különböző technológiai megoldások kombinálását (Wu et al., 2013; Schafer - Kaufman, 2018).

Lásd még: →virtuális valóság

### **klaszter → oktatási innovációs klaszter kodifikált tudás → explicit tudás → BOX 6**

### **kompetencia**

A fogalmat leggyakrabban tág értelmezésben, olyan „ernyőfogalomként” használjuk, amely magában foglalja a „mit” tudáshoz köthető ismereteket (beleértve ebbe bonyolult összefüggések ismeretét is), a „hogyan” tudáshoz köthető képességeket és a nem-kognitív szféra felé nyitott attitűd jellegű jellemzőket is. A kompetencia egy szűkebb (például az Európai Képesítési Keretrendszerre jellemző) értelmezése az, amely a tudás (knowledge) és a képességek (skills) mellett harmadik kategóriaként jelenteti meg a kompetenciát, amely a tudásnak és a képességeknek a valós életben vagy munkavégzés során történő használatára, az erre való képességre és motiváltságra utal. A pedagógusok és tanulók tudásának a leírására és mérésére az osztályozási és értékelési rendszerek egy része nem a →tudás, hanem a kompetencia fogalmát használja. Innovációs perspektívából a

kompetencia-fogalom használatának az elterjedése kedvező, hiszen nyitást jelent a deklaratív („mit”) tudás felől a procedurális („hogyan”) tudás felé, s egyúttal az explicit felől a →tacit tudás felé is. Még akkor is, ha ezzel együtt jár a →tudás fogalmának beszűkülése. A DigiNOIR stratégia perspektívájában a →digitális kompetenciának van kiemelt szerepe.

Forrás: Balázs et al., 2015

### **\*közkincs (public domain)**

A szerzői jog fogalma, amely olyan művet, alkotást jelent, amelynek felhasználására a szerző nem ír elő korlátozást. Ez a jogi alapja bizonyos oktatási tartalmak szabad felhasználhatóságának (→nyitott oktatási források)

### **közvetítő szereplők (brokers)**

Olyan személyek, akik otthonosan mozognak az egymással összekötött, de egymással nehezen kommunikáló világokban, és akik nélkül e két világ között gyakran akad az →tudásmegosztás. E stratégia kontextusában ez a technológiai és a pedagógiai tudás, illetve az e tudásterületeket képviselők közötti hidak kiépítését jelenti. Itt tehát nem a pedagógiai kutatók és a gyakorló pedagógusok, hanem a technológiát teremtő mérnökök és a pedagógusok közötti közvetítésről van szó. Ilyen szereplő például a →tanulástervező vagy a digitális pedagógiai asszisztens. E szakemberek akkor tudják valóban támogatni az →oktatástechnológiai innovációk születését, fennmaradását és terjedését, ha szakmai kompetenciáik meghatározásába beépülnek és ezek fontos részét alkotják az innováció-menedzsmenttel és változásmenedzsmenttel kapcsolatos kompetencia-elemek.

### **közvetítő intézmények**

Az →oktatástechnológiai innovációs folyamatokat támogató intézmények. Ezek lehetnek egyrészt a már létező felügyeleti, iskolaértékelési és pedagógiai intézmények. Másrészt olyan intézményesült kapcsolatrendszerek is, amelyek lehetővé teszik az érintett →szereplők (az →oktatástechnológiai ipar és az oktatási rendszer szereplőinek) találkozását, egymással történő

kommunikációját és a közöttük zajló horizontális tudásmegosztást. Az „intézmény” fogalma itt nem közigazgatási, hanem innováció-elméleti értelemben értendő: hálózati alapon szerveződő → *oktatási innovációs klaszterekről*, és → *ökoszisztémákról* van szó.

**külső határátlépés → határátlépés**

**learning analytics (LA)** →  
**tanuláselemzés** → BOX 11

**makerspace** → **digitális közösségi alkotóműhely**

**mesterséges intelligencia (artificial intelligence – AI)**

Az emberi intelligencia valamely komplex teljesítményét megvalósítani képes gép, program vagy más mesterséges rendszer. Oktatási felhasználása nemcsak önmagában a 21. század legnagyobb jelentőségű innovációja, hanem egy olyan technológia, amelyre további innovációk épülhetnek rá. Így vizuális szenzorok alkalmazásával lehetővé teszi a tanulói viselkedések megfigyelését, hangfelismerő és hangképző technológiával való kombinálása nyomán virtuális pedagógus asszisztensek jelenhetnek meg az osztálytermekben, az értékelésben való alkalmazása látványos módon növelheti a tanulásba épített formatív értékelés súlyát. Fontos hangsúlyozni: oktatási alkalmazása az ember és technológia kapcsolatát érintő etikai kérdések sokaságát veti fel.

**massive open online course (MOOC)**  
→**tömeges nyílt online kurzus**

**\*mobil tanulás (mobile learning; M-learning)**

Hordozható számítógépes eszközök (laptop, okostelefon, MP3-lejátszó, tablet) révén történő tanulás, amelynek köszönhetően a tanulás bárhol, bárhol lehetséges. A DigiNOIR stratégiában a mobil tanulást – Rushby-Surry alapján – nem pusztán a formális oktatás keretein belül végzett tevékenységként értelmezzük, hanem sokkal inkább egy olyan jelenségként, amely a mindennapi élet része, és így a tanulás egyéb →*informális*, →*non-formális* részeire is kiemelt hatással van.

Forrás: Rushby-Surry 2016

#### **A tanulás formái BOX 6**

Az →*oktatástechnológiai innovációs* folyamatok számára nagy jelentősége van a tanulás valamennyi formájának, mert nagyobb a valószínűsége az olyan innovációk sikerének és elterjedésének, amelyek a tanulás alábbi három formájának mindegyikében alkalmazhatóak:

##### **formális tanulás**

A formális oktatási rendszeren belüli intézményekben (iskolák, egyetemek, szakképző központok) történő tanulás. Rendszerint a tudás megszerzését igazoló hivatalos elismeréssel (pl. bizonyítvány) zárul.

##### **nem-formális tanulás**

A formális oktatási rendszeren kívül történő →*tanulás*, így a tanulás olyan nem vagy kevésbé formális módjai, mint a piaci oktatási szolgáltatások keretei között történő önképzés, a szervezett munkahelyi tanulás vagy a tanulás közösségi és civil formái.

##### **informális tanulás**

Olyan tanulási forma, amely a mindennapi élet során elsajátított, nem feltétlenül tudatos →*tanulási tevékenység* révén valósul meg. A nem-formális és informális tanulás világában sokkal bátrabb innovációs kísérletezésre van lehetőség, mint az állami szabályozással megkötött

formális iskolai világban, így megtörténhet, hogy ott kipróbált megoldásokat visznek be a formális rendszerbe.

Forrás: Balázs et al., 2011

##### **\*micro blogging**

A blogging egy sajátos formája, amelyben ötvöződik a hagyományos blogging az azonnali információközvetítéssel, és amely lehetővé teszi a felhasználó számára, hogy rövid üzeneteket (szöveget, képeket, videót, linkeket) osszanak meg online, széles közönséggel (pl. Twitter).

##### **multifunkcionalitás**

A →*technológia* innovációs folyamatokban betöltött szerepének egyik sajátossága. Lényege, hogy ugyanaz az általános (generikus) technológia *általános innovációs platformként* a legkülönbözőbb módokon használható, és ezáltal nem egyetlen hatást vált ki, hanem az adott terület innovációs folyamatának bármely elemére hatással lehet. Ez tehát →*a technológia-alapú (ICT-based) innovációs* folyamatokhoz kötődik. Erre példa az internet, amely egyaránt megjelenhet a digitális tanulási forrásokhoz való hozzáférés, a formatív értékelést szolgáló gyors visszajelzés, a belső és külső horizontális tudásmegosztás vagy éppen a partnerekkel és felhasználókkal való együttműködés támogatójaként. Ez egy sor, a DigiNOIR stratégia által is kezelendő kihívással jár együtt (pl. kockázatok menedzselése).

##### **nagy adatrendszerek (big data)**

Egyrészt az a jelenség, amelynek során a technológiai eszközök terjedésének velejárójaként hatalmas mennyiségű (*volume*), nagyon változatos (*variety*) adat keletkezik. Másrészt egy olyan technológia, amely képes ezen adathalmazt nagy sebességgel (*velocity*) feldolgozni, az adatok közötti korrelációkat feltárni, és ebből következtetéseket levonni, előrejelzéseket, elemzéseket készíteni (lásd →*tanuláselemzés* és →*oktatási adatbányászat*). Ma már az adatok megbízhatósága (*veracity*), hasznossága (*value*) is fontos szerepet játszik. Az adatok és ezek elemzése az innováció alapvető

serkentőjévé vált. Így ma már adatokra épülő innovációról (*data-driven innovation*) is beszélnek. A keletkező adatrendszerek „új generációja” különösen olyan területeken válhat fontos innovációs erővé, mint a tanulás →*egyéniesítése*, az oktatáskutatás és tanuláskutatás, a visszajelzési hurkok erősítése és felgyorsítása. Mindez tovább erősíti az olyan piaci →*szereplők* súlyát, amelyek speciális, a közszférán belül kevésbé kialakítható képességekkel rendelkeznek. A nagy adatrendszer fogalmát esetenként olyan statisztikai adatbázisokra is használják, ahol a nagy méret a magas elemszámra és a változók magas számára utal (*large data systems*).

## **nagyvállalatok**

Az  $\rightarrow$ oktatásipar azon szegmense, amely kulcsszerepet játszik az  $\rightarrow$ oktatástechnológiai innovációs folyamatok globális és nemzeti szintű stimulálásában. Az oktatási rendszerben zajló (a közszférához tartozó) innovációs folyamatok jelentős részben rajtuk keresztül kapcsolódnak össze a piaci szférában zajló innovációs folyamatokkal. Ebben különösen a multinacionális vállalatbirodalmak által teremtett *jótekonysági célú kockázati tőkebefektetők (venture philanthropists)* játszanak katalizátor szerepet (mint a Bill and Melinda Gates Foundation). Innovációs stratégiai szempontból a nagyvállalatok más megközelítést, más szakpolitikai eszközök alkalmazását igénylik mint a  $\rightarrow$ startup vállalkozások, kevésbé befolyásolható viselkedésük, potenciális hatásuk, erőforrásaik nagysága és a nemzetközi tudáshoz való hozzáférésük miatt. A DigiNOIR stratégia egyik kiemelt beavatkozási területe az oktatási rendszer szereplői és e nagyvállalatok közötti intenzív partnerségi kapcsolatok létrehozása.

Lásd még:  $\rightarrow$ startup vállalkozások

## **nemzeti innovációs rendszer**

Az  $\rightarrow$ innovációs rendszerek többfajta (nemzeti, regionális, ágazati, stb.) keret között szerveződhetnek. Ezek közül általában a nemzeti keretek alkotják a legerősebb lehatároló tényezőt, mivel a kormányzati cselekvés hatóköre is e keretekben erős. A fogalom megjelenése és általánosan elfogadottá válása az elmúlt 2-3 évtizedben fontos szerepet játszott a nemzeti innováció-politikák kialakulásában és e területnek a kormánypolitikák egészén belül történő felértékelődésében. A nemzeti innovációs rendszer fejlettsége ugyanis alapvetően meghatározza egy-egy ország gazdasági és katonai potenciálját, így a nemzeti innovációs rendszerek fejlődését támogató politika nem egy országban a kormányzat különösen fontos, stratégiai területévé vált.

*Forrás:* Balázs et al., 2011

## **nemzeti oktatási innovációs rendszer (NOIR)**

Az ágazati  $\rightarrow$ innovációs rendszerek egyike, amely az oktatási ágazatban található innovációs intézményeket, szereplőket, szervezeteket és folyamatokat foglalja magában. Tehát azokat a kereteket jelöli, ahol az oktatás jobbítását célzó  $\rightarrow$ tudás termelődik, megosztásra kerül, és azt a gyakorlatban alkalmazzák, beleértve ebbe az oktatás jobbítását szolgáló elméleti és alkalmazott kutatásokat, a gyakorlatorientált fejlesztéseket és a tágan értelmezett oktatási rendszeren belül zajló  $\rightarrow$ innovációkat. E rendszert akkor is létezőnek tekintjük, ha nem fogalmazódik meg tudatos  $\rightarrow$ innovációs stratégia. A rendszer határvonalait és terjedelmét egyfelől az oktatási rendszer (oktatási ágazat) másfelől a  $\rightarrow$ nemzeti innovációs rendszer jelöli ki.

*Szin.:* az oktatási ágazat innovációs rendszere

*Forrás:* Balázs et al., 2011

## **\*nyílt forráskódú alkalmazások (FLOSS)**

Szabadon terjeszthető, másolható, felhasználható számítógépes programok. Az  $\rightarrow$ oktatási innováció egyik legfontosabb, sokak szerint a legfontosabb hordozója az info-kommunikációs technológia, amely az elmúlt években drámai módon megváltoztatta a  $\rightarrow$ tanulás technológiai környezetét, és amelynek a hatása az elkövetkező időszakban is erős marad. E területen zajló folyamatok egyike a nyílt forráskódú alkalmazások terjedése.

*Szin.:* szabad forráskódú alkalmazások

*Forrás:* Balázs et al. 2011

## **nyitott oktatási források (open educational resources – OER)**

Szabadon elérhető, felhasználható, terjeszthető, megosztható, fejleszthető anyagok (a  $\rightarrow$ közkinccs részeként vagy  $\rightarrow$ nyitott forráskód révén) (szöveg, média és más digitális eszközök), amelyek tanulási, tanítási, értékelési és kutatói célokra alkalmasak. A fogalom meghatározására több definíció is létezik, e stratégia értelmezésében bármely szabadon felhasználható segédanyag ide tartozik.

*Szin.:* nyitott oktatási tartalmak

*Forrás:* Richey, 2013

**NOIR stratégia; NOIR+ stratégia** → **BOX 7**

### **okos tanterem (smart classroom)**

Olyan oktatási megoldás, amelynek lelkét az interaktív táblához és tanári számítógéphez szervesen kapcsolódó tabletek alkotják, valamint egy felhő alapú órarendszert szoftver, amely segítségével a pedagógusok könnyedén képesek az órákat otthon összeállítani. Erre példa a Samsung SMART School programja, amelynek keretében 2019-re 50 okos tanterem jött létre Magyarországon (Pálvölgyi, 2019b).

**\*oktatási adatbányászat (educational data mining – EDM)** → **BOX 11**

### **A tudás megjelenési formái** **BOX 7**

#### **explicit tudás**

Minden olyan →*tudás*, amely szavakkal vagy folyamatokkal, algoritmusokkal leírható. A tapasztalatok alapján azonban az *explicit tudás* nem elegendő minden problémának a megoldásához. Azonos kodifikált tudással rendelkező két ember általában nem egyforma sebességgel és minőségben oldja meg ugyanazt a problémát. Ezt az eltérést az ún. *tacit tudás* magyarázza.

*Szin.:* kodifikált tudás, verbalizálható tudás

#### **tacit tudás**

A tudás azon formája, amely implicit, rejtőzködő módon, a gyakorlatba ágyazottan létezik, és amelynek megosztása vagy átadása a tapasztalati →*tanulás* sajátos formáit igényli. Az új tudás csírái gyakran a tacit tudás személyek közti cseréjével (megfigyelés, utánzás, gyakorlás során) keletkeznek a szocializációs folyamatban, pl. közös munka vagy együttléttel során. Tágabb innovációs perspektívában, a modern innovációs gondolkodásnak megfelelően a tudás magában foglalja nem csak a tudás explicit és kodifikált formáját, hanem annak nem kodifikált és nem is kodifikálható formáit is. A →*pedagógiai szakmai tudás* jelentős hányada is tacit tudás.

*Szin.:* implicit, hallgatólagos, rejtőzködő tudás

*Forrás:* Nonaka – Konno, 1998; OECD 2000; Kovács, 2010

### **oktatási export**

Olyan üzleti tevékenység, amelynek során egy ország az oktatási rendszerére épülő termékeket/szolgáltatásokat a nemzetközi piacon értékesíti. Ez jelenthet közvetlen exportot, például fizetős vendéghallgatók fogadásával vagy határokon kívüli kampuszok létrehozásával, de annak a szakértelemnek, know-how-nak az értékesítését is, amellyel az oktatási rendszert működtetik. Ez utóbbira mutat példát Finnország, amely tudatos stratégiával nem csak jelentős gazdasági előnyt kovácsolt a híres finn oktatási rendszerhez (a „finn csodához”) kötődő tudás nemzetközi piacon való értékesítéséből, de kormány, a tudományos kutatás és az üzleti szféra (→*triple helix*) bevonásával egyedülálló innovációs dinamikát is generált. Fontos hangsúlyozni, hogy az oktatási szolgáltatások, ezen belül az oktatástechnológiai termékekre épülő szolgáltatások exportja (→*oktatástechnológiai export*) az →*oktatási innováció* meghatározó hajtóerejévé válhat. A kisebb piaccal rendelkező országokban csak akkor tud kialakulni új minőségi termékek létrehozására képes oktatástechnológiai ipar, ha ez exportra is termel.

### **oktatásiforrás-ipar (educational resources industry)**

Az →*oktatásipar* hagyományosan legjelentősebb szektora (Vincent-Lancrin, 2015). Az ide tartozó vállalatok jelentős hányada korábban a klasszikus könyvkiadáshoz tartozott, de a →*digitalizálódás* eredményekképpen sokuk már digitális tartalomhordozókat is gyárt. Ezeket egészítette ki olyan új →*szereplők* belépése, akik az informatikai ipar területéről vagy más szektorokból érkeznek (pl. informatikai cégek, játékgyártók, szórakoztató elektronikus eszközök gyártói).

### **oktatási innováció**

Minden olyan új megoldás, amely képes hozzájárulni az oktatás eredményességéhez, függetlenül attól,

hogyan az csak az adott környezetben, vagy általában véve tekinthető újszerűnek. Ebbe beletartoznak mind az iskolákon belül keletkező új szervezeti és pedagógiai megoldások (szűkebb megközelítés: pl. a tanórákon új eszközök bevezetése), mind az iskolák falain kívül keletkező megoldások (tágabb megközelítés: pl. új tankönyvek, továbbképzések vagy nem oktatási szervezetek, pl. múzeumok, könyvtárak újszerű megoldásai). Ma az oktatási innováció növekvő hányada technológiai innováció, amely vagy a döntően piaci szférához kötődő → *oktatástechnológiai innovációt* vagy a → *technológiára épülő oktatási innovációt* jelent. Ezek nem szétválaszthatók, azaz az előbbi minden esetben az utóbbival kell, hogy együtt járjon. Ez csak akkor tud megvalósulni, ha a piaci alapon működő oktatásipari vállalkozások, és döntően a közszférában működő iskolák és pedagógiai fejlesztő műhelyek között élő és dinamikus kapcsolat jön létre.

Lásd még: → **BOX 5**

### **oktatási innovációs klaszter**

Olyan platform, amely →*közvetítő intézményként* lehetővé teszi a tudományos kutatás, a pedagógiai gyakorlat, az oktatástechnológiai vállalati szféra, a nemzeti hatóságok és a helyi közösségek képviselői, tovább a civil társadalomhoz köthető szereplők találkozását és együttműködését. Ezek mindegyike minden →*innovációs folyamatban* meghatározó jelentőségű, de a technológiai innovációs folyamatok esetében kiemelten fontos új elem az üzleti partnerek jelenléte, beleértve ebbe nemcsak a magas szinten intézményesült létező vállalkozásokat, hanem a keletkező →*startup vállalkozásokat* is. Oktatási innovációs klaszter tudatos szakpolitikai beavatkozás révén és a nélkül is (az üzleti szféra kezdeményezésére) létrehozható. Ez utóbbira mutat példát a Vodafone Digitális Iskola Programja.

### **oktatásipar (education industry)**

Ez az ágazat részben a közszférában található, de fontos – és a digitális →*technológiák* megjelenésével egyre nagyobb súlyú – elemeit találjuk a piaci szférában, illetve a civil szférában.

Szereplői lehetnek a vállalalkozási formában működő oktatási szervezetek (pl. nyelviskolák), az oktatástechnológiai eszközöket fejlesztő és értékesítő nagy- és kisvállalatok (→*oktatástechnológiai ipar*), valamint szervezetfejlesztési, vezetési és HR-szolgáltatásokat nyújtó, ilyen rendszereket fejlesztő cégek. E piaci szereplők gyakran a közszféráét jelentősen meghaladó innovációs igényekkel és potenciállal rendelkeznek. Kialakulása tehát a vállalati tanulási rendszerek felértékelődését, a piaci szféra szereplőinek az oktatási ágazatba történő mind aktívabb belépését és az oktatási szolgáltatások jövedelmező, esetenként komoly exportjövedelem-termelő (→*oktatási export*) területté válását jelenti. Legjelentősebb szektora az, amelyet az OECD az →*oktatásiforrás-ipar* fogalmával ír le (Vincent-Lancrin, 2015).

Szin: tanulásipar (*learning industry*) (Verger et al., 2016; 2017; Thompson – Parreira, 2019).

a

**oktatástechnológia** → **BOX 3**

### **oktatástechnológiai gyorsító inkubátor**

Az oktatási →*ágazati innovációs rendszerek* fontos szereplői, amelyek védett üzleti környezetet és támogatást biztosítanak az induló →*startup vállalkozásoknak*, inkubációs szolgáltatások (pl. irodahelység, tanácsadás), akcelerátor szolgáltatások (intenzív képzések, mentorálás, kapcsolati hálóba való bekötés) vagy kockázati tőkebefektetés révén. Meghatározó szerepük van abban, hogy a technológia alkalmazására épülő ötletekből valóságos alkalmazások keletkezzenek.

### **oktatástechnológiai export**

Olyan üzleti tevékenység, amelynek során egy ország az oktatástechnológiai termékeit, illetve az ezekre épülő szolgáltatásokat a nemzetközi piacon értékesíti. Kiemelt szerepe van az →*oktatástechnológiai innovációs folyamatok* felpörgetésében. Ez különösen így van az olyan oktatási rendszerek esetében – ilyen a hazai is – ahol a belső piac felvevőképessége az ország méretei

vagy a piaci folyamatok korlátozása miatt túl alacsony. Ilyen rendszerekben csak akkor tud kialakulni új minőségi termékek létrehozására képes →*oktatástechnológiai ipar*, ha ez exportra is termel. Hiánya esetén megnő a kockázata annak, hogy az oktatástechnológiai vállalkozások kevésbé innováció-igényes termékekkel lépnek piacra és így nem képesek az oktatási innovációs folyamatok motorjává válni. A DigiNOIR stratégiában ezért kiemelt prioritásként jelenik meg az oktatástechnológiai export feltételeinek javítása.

Lásd még: →*oktatástechnológiai import*

### **oktatástechnológiai import**

Olyan üzleti tevékenység, amelynek során egy ország a nemzetközi piacokon, más országokban létrehozott oktatástechnológiai termékeket és szolgáltatásokat befogadja. Fontos szerepet játszik az oktatástechnológiai innovációs folyamatok felpörgetésében. Ehhez egyrészt vonzó hazai piac kialakítása szükséges, amely képes a legfejlettebb technológiák befogadására. Másrészt az oktatási rendszer intézményei számára megfelelő védettséget szükséges biztosítani, hogy csak az oktatás eredményességét valóban javítani képes technológiákat vegyék át, és ezekhez kedvező áron juthassanak hozzá. A DigiNOIR stratégiában ezért kiemelt prioritásként jelenik meg az oktatástechnológiai import feltételeinek javítása is.

Lásd még: →*oktatástechnológiai export*

**oktatástechnológiai innováció** → BOX 5

**oktatástechnológiai innovációs rendszer** → **technológiai innovációs rendszer**

### **oktatástechnológiai ipar**

Az →*oktatásipar* a →*technológia* eredményeként létrejött önálló szegmense. Az itt zajló folyamatok adják az →*oktatástechnológiai innováció* legnagyobb súlyú dinamizáló tényezőjét. Szereplői között jelen vannak (1) az oktatástechnológiai termékeket gyártó és ezekkel kereskedő →*nagyvállalatok* (pl. a digitális termékek és szolgáltatások előállítására átváltó tankönyvkiadók vagy

oktatástechnológiai termékeket fejlesztő multinacionális vállalatok) és (2) a →*startup vállalkozások*. Az oktatástechnológiai ipar innovációs kapacitásainak fejlesztéséhez e stratégia értelmezésében szükség van: (1) az új, oktatástechnológiai startup vállalkozások támogatására, (2) az →*oktatástechnológiai export* serkentésére, (3) a nemzeti oktatási rendszer intézményei és a nagyvállalati szféra közötti intenzív partnerségi kapcsolatok kialakítására, (4) a nemzeti oktatási rendszer és az oktatástechnológiai ipar intézményei közötti kommunikáció és együttműködés támogatására (pl. iskolák bevonása a vállalati szférán belül zajló innovációs folyamatokba).

### **oktatástechnológiai laboratórium**

A jövő iskoláinak és osztálytermeinek szimulálására, az →*oktatástechnológiai innovációs* folyamatok támogatására létrehozott létesítmény, amely a mindennapos iskolai gyakorlatban még széles körben nem alkalmazható megoldások kísérleti kipróbálását teszik lehetővé, és támogatja ezek megismertetését a gyakorlati szakemberekkel. Ez nemcsak a legfejlettebb, akár kísérleti stádiumban lévő oktatástechnológiai eszközök kísérleti kipróbálását jelenti, hanem az ezen eszközök által lehetővé tett úttörő tanulászervezési megoldások (pl. a →*virtuális* és →*kiterjesztett valóságra* is épülő kombináló integrált tanulási rendszerek) kipróbálását és gyakorlását is. Jelentős forrásigényük és a legfejlettebb technológiához való hozzáférés biztosítása miatt az oktatástechnológiai fejlesztések élvonalában lévő, →*nagyvállalatokkal* partnerségben érdemes megvalósítani.

### **oktatástechnológiai ökoszisztéma**

A tanulók, a gyakorlati szakemberek, a vállalkozók, befektetők és kutatók közös erőfeszítésére utal, akik a tanulás és tanítás jobbítása érdekében új termékeket és szolgáltatásokat fejlesztenek, átvesznek és implementálnak, és e szereplők közötti interakciókban oktatás eredményességét javító →*innovációk* születnek. Azok az egyének és szervezetek – a tanulók, a gyakorlati szakemberek, a vállalkozók, befektetők és kutatók – akik e közös erőfeszítésben részt vesznek, különböző



képességekkel és prioritásokkal rendelkeznek és a szerepük gyakran fluid. (Kurshan, 2015) Az *→oktatási innovációs stratégiák* egyik legfontosabb eleme lehet az ilyen ökoszisztémák keletkezésének és fennmaradásának a támogatása.

**oktatástechnológiai standardok** → **BOX 10**

### **ökoszisztéma**

Innovációelméleti megközelítésben olyan dinamikus rendszer, amelyben *→szereplők* sokasága áll interakcióban egymással, és ahol evolúciós folyamatok zajlanak. Az *→ágazati innovációs stratégiák* beavatkozásai az ilyen rendszerek kialakulását, fennmaradását és fejlődését támogatják. Ehhez nyújtanak segítséget az olyan modellek, mint a kormányzati, egyetemi-akadémiai és üzleti szféra közötti dinamikus kapcsolatokat szimuláló *→triple helix (hármasspirál)* modell vagy a kutatás, oktatás és innováció pólusain lévő ágensek közötti interakciókra fókuszáló *→tudásháromszög* modell. Az *→oktatástechnológiai innovációs* folyamatok ökoszisztémaként történő értelmezése nélkül nem lehet eredményes oktatási innovációs szakpolitikát folytatni.  
*Lásd még: →oktatástechnológiai ökoszisztéma*

**ösztönző rendszerek** → **BOX 10**

**pedagógiai tartalmi tudás (*pedagogical content knowledge*)** → **BOX 8**

**reform** → **innováció**

**rejtőzködő tudás** → **tacit tudás** → **BOX 7**

**standardok** → **BOX 10**

**Innováció – oktatás – tudás**  
**BOX 8**

A technológiával kísért innovációk akkor képesek segíteni a tanulásszervezési folyamatokat, ha a pedagógusok technológiai, pedagógiai, tartalmi tudása összekapcsolódik, és ez együttesen (gyakran *→tacit tudásként*) alakítja az osztálytermi gyakorlatot (Koehler et al., 2014). Ennek lehetséges módjai a következők (TPACK-modell):

**pedagógiai tartalmi tudás (*pedagogical content knowledge*)**

A tanulás-tanítás folyamatához, módszereihez és az adott tudományterülethez, szaktárgyhoz kötődő ismeretek ötvözése. A digitális eszközöket kevésbé használó pedagógusok esetében ez az az alap, amelyhez a technológiai tudás tud kapcsolódni. Az oktatástechnológiai innovációk jelentős többségét e dinamika alakítja. Mivel itt a diákok tudástöbblettel bírhatnak, ezért a pedagógus és diákszerep újraértelmezésére lehet szükség a korábban klasszikusan működő osztályteremben.

**technológiai tartalmi tudás (*technological content knowledge*)**

A korszerű technológia alkalmazásához és az adott tudományterülethez, szaktárgyhoz kötődő ismeretek ötvözése. Ekkor ez a tudás jelenti azt az alapot, amelyhez idővel hozzárendelődik a pedagógiai tudás. Ez jellemző azokra a szakemberekre, akik az IKT-val támogatott tartalmi területekről (pl. elektronikus grafika, média) érkeznek az oktatás világába.

**technológiai pedagógiai tudás (*technological pedagogical knowledge*)**

A korszerű technológia alkalmazásához és a tanulás-tanítás folyamatához, módszereihez kötődő ismeretek ötvözése, amelyhez később társulnak a tartalmi ismeretek. Ekkor a tanárok azonosítani és alkalmazni tudják a technológiai eszközökben rejlő pedagógiai lehetőségeket, de ez nem kapcsolódik speciális diszciplináris ismeretekhez. Ez jellemző azokra a pedagógiában és IKT alkalmazásban jártas szakemberekre, akik

felsőoktatási intézmények tanárképző részlegein dolgoznak.

**startup vállalkozások**

Az *→oktatástechnológiai innovációk* jelentős hányadát létrehozó és hordozó kisvállalkozások. A *European Startup Monitor (ESM)* szerint három alapvető jellemzőjük van: (1) 10 évnél fiatalabbak, (2) magas szinten innovatív termékeket hoznak létre, hasonlóképpen magas szinten innovatív üzleti modellt követve és (3) mind a bevételeket, mind az alkalmazottak számát tekintve erősen növekedés-orientáltak. Alapításuk hátterében nem közvetlen üzleti megfontolások, hanem az önmegvalósítás és a függetlenség igénye állnak. Azok az országok, amelyek az oktatási ágazatban tudatosan támogatják a *→digitális technológia* alkalmazására épülő *→oktatási innovációt*, abból indulnak ki, hogy az oktatástechnológiai startupok alkotják az oktatási innováció egyik legfontosabb motorját. A 2016-ban elfogadott Magyarország Digitális Startup Stratégiája kedvező környezetet hoz létre az ilyen vállalkozások számára is, de ennek előnyeit csak akkor lehet kihasználni, ha ezek az oktatási ágazaton belül célzott figyelmet kapnak. Ennek megfelelően a DigiNOIR stratégia kiemelt beavatkozási területként jelöli meg e vállalkozások támogatását (pl. nemzeti *→oktatástechnológiai gyorsító inkubátor* program révén).

**szakmai tanulóközösség** → **BOX 9**

**szereplők (*agents*)**

A *→digitális technológia* megjelenése olyan dinamikus viselkedést kíván, amelyet a piaci szereplők jobban tudnak teljesíteni, mint az államiak. E befolyásos piaci szereplők belépése az *→oktatásiparba* felborítja a korábbi *→ökoszisztémát*, és teljesen új együttműködési formák kialakítását igényli. Új partnerségi rendszerek jönnek létre a technológiát és annak alkalmazásait termelő oktatásipari vállalkozások és a közhatalom között. Innovációs perspektívában kiemelten fontos, hogy a szereplők két, eltérő világban élő csoportja, azaz (1) az általános célú technológiákat speciális ágazati alkalmazásokká alakító szereplők

(pl. informatikai cégeknél dolgozó szoftverfejlesztők) és (2) ezen oktatási technológiákat a konkrét iskolai gyakorlatban alkalmazó szereplők (pl. iskolákban tanító pedagógusok) között valóban létrejön e kapcsolat. Ebben nagy szerepe van a →közvetítő intézményeknek, illetve a →közvetítő szereplőknek, akik mind a két világban otthonosan képesek mozogni, és közvetíteni tudnak közöttük, így pl. a →tanulástervezők.

**tacit tudás** → **BOX 7**

**tanítástechnológia** (*instructional technology*) → **BOX 3**

**tanítástervezés** → **tanulástervezés**

**tanítástervező** → **tanulástervező**

### **tanulás**

E stratégia perspektívájában a tanulás három formáját kell megkülönböztetnünk (Trestini 2018): (1) Klasszikus „tudásátadás”, ahol a technológia az „átadott” tartalom hordozója, az innováció pedig e hordozók (pl. digitális tankönyvek) és ezek használatának innovációját jelentik (pl. korábban az írásvetítők alkalmazása). (2) Ember-gép interakció, a viselkedés visszajelzésekkel történő befolyásolása, ahol kiemelt figyelmet kap a tanítás →egyéniesítése (pl. →adaptív tanulási rendszerek, a →mesterséges intelligencia felhasználása). (3) A tanulás egyéni és társas konstrukcióként történő értelmezése, ahol a technológiai innovációk (virtuális) tanulási környezetek megteremtését teszik lehetővé (szimulációs játékok, az interaktív táblák és mobileszközök összekapcsolására épülő →okos tanterem vagy a kollaboratív tanulást támogató hálózati megoldások). Látható, hogy a korszerű tanuláselméletek szerint a tanulás nem írható le pusztán az „átadás” metaforájával, e helyett az „építés” (konstrukció) metaforáját szükséges használnunk. A tanulás a személyes és szervezeti tudás keletkezéseként is értelmezhető, továbbá a →nem formális vagy →informális tanulás keretében is megvalósulhat. Emellett a tanulás egyik meghatározó jellemzője a társas jelleg.

Ezért a →tudásmenedzsment a közösségi, szervezeti szintre is ki kell terjedjen. (Balázs et al 2015)

Lásd még: → **BOX 4**

**tanuláselemzés** (*learning analytics – LA*)

→ **BOX 10**

**tanulási objektum** (*learning object*)

Olyan kisméretű és újrafelhasználható elemek, amelyeket a megfelelő →standardok által biztosított →interoperabilitás esetén a különböző tanulásmenedzsment rendszerek vagy applikációk át tudnak adni egymásnak. (Ip - Morrison, 2007; Molenda - Boling, 2008).

**tanulásiipar** (*learning industry*) → **oktatásiipar** (*education industry*)

**tanulástechnológia** (*learning technology*) → **BOX 3**

**tanulástervezés** (*learning design*)

A fogalomnak több meghatározása létezik a szakirodalomban. Folyamatorientált megközelítésben egy olyan tevékenységről van szó, amelynek során egységes rendszerbe foglalják, modellezik az oktatás-tanulás folyamatát, a tanulói igények felmérésétől kezdve, a tananyagfejlesztésen és más oktatási eszközök fejlesztésén át az értékelésig. A funkciót kiemelő meghatározásokban a hangsúly a tanulói teljesítmények javulását eredményező oktatási-képzési programok kidolgozásán van. Az utóbbi időben a tervezés során egyre nagyobb figyelmet kap az →informális tanulás és az oktatástechnológiai források beépítése a tervezésbe. E tevékenység művelői a →tanulástervezők.

Forrás: Richey, 2013

Szin.: tanítástervezés (*instructional design*)

**tanulástervező** (*learning designer*)

Olyan szakember, aki képes olyan tanulási környezeteket megtervezni és kivitelezni, melyek biztosítani tudják az eredményes tanítást és →tanulást. Sajátos kompetencia-együttessel rendelkezik, amelyben egyaránt megtalálhatóak technológiai és pedagógiai jellegű képességek, de emellett olyanok is, amelyek adott szervezeti kontextusban a

tanulási környezetek kialakításához és menedzseléséhez szükségesek, így például a projektmenedzsment vagy innováció-menedzsment képességek. E szakembereket az országok jelentős részében egyetemi szinten képzik, és a munkaerőpiacon jelentős kereslet van irántuk.

*Szin:* tanítástervező (*instructional designer*)  
*Megj:* A két fogalom átfedi egymást, de használói között vita van arról, melyik fedí le jobban azt, amit e szakemberek végeznek (Clark 2004)

### **tanulószervezet (*learning organisation*)**

Olyan szervezet, amely folyamatosan képes a megújulásra, hatékony válaszokat tud adni a változásokra, és ennek érdekében a tagjainak tanulását is segíti. A fogalom Peter Senge kutatásaihoz fűződik, aki a tanuló szervezetnek öt jellemzőjét határozta meg: rendszerben való gondolkodás, önfejlesztés/önirányítás, közös jövőkép, belső meggyőződés (attitűdváltozás, gondolati minták), csoportos tanulás, team-munka. E fogalmat a NOIR+ stratégia meghatározó elemévé teszi az a megállapítás, hogy a pedagógiai szakmai tudás nem csupán egyéni, hanem szervezeti tudás, az ennek forrását adó →*tanulás* pedig alapvetően társas folyamat. A kutatási eredmények azt mutatják, hogy a tanulószervezetként működő iskolák eredményesebbek.

*Forrás:* Senge, 1998, Balázs et al., 2015  
Lásd még: →*tudástermelő iskolák*

**technológia** → [BOX 3](#)

**technológiai innováció** → [BOX 4](#)

### **technológiai innovációs rendszer**

Olyan →*szereplők* hálózata, akik egy sajátos technológiai területen és sajátos intézményi infrastruktúra keretei között lépnek egymással interakcióba annak érdekében, hogy egy adott technológiát teremtsenek, terjesszenek és alkalmazzanak (Carlsson. - Jacobsson, 2013). Ez ugyanazokat a jellemzőket mutatja, mint a nemzeti vagy →*ágazati innovációs rendszerek* (azaz lehetséges a kulcsszereplők azonosítása és a közöttük kialakuló kapcsolatrendszerek leírása, és itt is meghatározhatóak alapvető

intézmények), de vannak sajátos jellemzőik is (belső dinamikáját értelemszerűen meghatározza az a speciális technológia, amely betölti a rendszerképző szerepet, az ilyen rendszer ágazatokon/régiókon átívelő). Általában nehezen körülhatárolhatóak, ami különösen jellemző a →*kialakulóban lévő technológiai rendszerekre (emerging technologies)*. Sajátos rendszert képez az *oktatástechnológiai innovációs rendszer*, amelynek szereplői részben a közszférában, részben a piaci szférában mozognak és lépnek interakcióba egymással (→*határok átlépése*), és ahol az →*innovációs folyamatok* menedzselése, szakpolitikai eszközökkel történő befolyásolása jelentős mértékben e kapcsolatrendszer menedzselését és befolyásolását jelenti.

Lásd még: → [BOX 4](#); → [BOX 5](#)

**technológiai, pedagógiai és tartalmi tudás (*Technological, Pedagogical And Content Knowledge – TPACK*)** → [BOX 8](#)

**technológiai pedagógiai tudás (*technological pedagogical knowledge*)**  
→ [BOX 8](#)

**technológiai tartalmi tudás (*technological content knowledge*)** → [BOX 8](#)

### **technológiai túlcsordulás (*technological spill-over*)**

Két szektor vagy két →*ágazati innovációs rendszer* érintkezésének köszönhető hatás. A közoktatást elérő innovációk jelentős része technológiai túlcsordulásként értelmezhető (Schilling, 2017). Ezért sem lehet a DigiNOIR innovációs stratégia perspektíváját nem teljes mértékben a közoktatásra fókuszálni. Itt az innovációs folyamatok szereplőinek jelentős hányada a tág értelemben vett élethosszig tartó tanulási vagy képességteremtő (*skills formation*) rendszerek világában mozog, és az innovációs aktivitása nem korlátozódik a közoktatásra.

**technológiára épülő innováció** → [BOX 4](#)

## technológiára épülő oktatási innováció

→ **BOX 5**

### **\*tényeken alapuló gyakorlat (*evidence based practice*)**

E fogalom mögött az a megközelítés áll, amely a szakmai vagy szakmapolitikai döntéseket nemcsak a lehető legjobban bizonyított tényekre kívánja alapozni, hanem a bizonyítottság mértékének standard skáláját is megpróbálja felállítani. E skálán legmagasabb szinten a kontrollált randomizált kísérleti bizonyítás áll, legalacsonyabb szintjén az elismert tekintélyek gyakorlaton alapuló véleménye, a leíró jellegű tanulmányok vagy szakértői bizottságok jelentései. Ez a megközelítés a fejlett országokban egyre elfogadottabbá válik, és kiemelt témája lett Európai Unió oktatáskutatásokkal kapcsolatos politikájának is. A tudás e formájának forrása a klasszikus tudományos kutatás. Az elemzések ugyanakkor gyakran utalnak arra, hogy a rendelkezésre álló kutatási adatokból nem lehet megállapítani, vajon a technológiai alapú innovációk (így pl. tanórai komputerhasználat vagy az interaktív okostáblák) hatására eredményesebbé válik-e az oktatás.

*Forrás:* OECD, 2007; Csapó, 2008; Balázs et al, 2015

## terjedés

Az  $\rightarrow$  *innovációs folyamatok* és különösen a  $\rightarrow$  *technológiára épülő innovációs folyamatok* elemzésének kulcsfogalma. Ezek az innovációk egyének és szervezetek viselkedésének módosulását, ezen ágensek tanulását és alkalmazkodását igénylik, ami rendkívüli módon felértékeli a kommunikációt, a motivációt, és a tanulási képességek szerepét. Rogers (1983) diffúzióelmélete elhatárolja egymástól a kidolgozási-adaptálási folyamathoz korán és későn csatlakozókat. Az előbbieket jellemzően jobban értik az újítások átfogó célját, több időt tudnak fordítani a számukra megfelelő eszközök kikísérletezésére, a tulajdonosi érzetük miatt inkább hajlandóak vállalni a fejlesztések költségeit, mint azok, akik kész eljárásokat adaptálnak.

*Szin.:* diffúzió

## tömeges nyílt online kurzus (*massive open online course – MOOC*)

Egy olyan modell, amelyben az interneten korlátlanul és alapesetben ingyenesen hozzáférhető online (alapvetően felsőoktatási) kurzusokat kínálnak. A „*teremtve romboló*” innováció (*disruptive innovation*) egy példája, amely az oktatást, különösen a felsőoktatást alapjaiban változtatja meg. Azokat a MOOC-okat, amelynek lényege az interakciók sokaságában és a résztvevők összekapcsolódásában rejlik, cMOOC-oknak nevezik, míg xMOOC-ok azok, amelyek elsősorban a minél szélesebb réteg elérését tűzik ki célul. Megjelenése a kétezres évek végére tehető, és általános elterjedésükről a 2010-es évek eleje óta beszélhetünk. 2018-ra kb. 101 millió felhasználó, 900 felsőoktatási intézmény több mint 11 000 kurzusára iratkozhat be. Hallgatói rendszerint 18 év felettek, de már érezhetően behatoltak a középiskolás populáció és a tanárképzés területére is (Horváth – Szarka-Bögös 2019).

## tudás

A NOIR+ és a DigiNOIR stratégia perspektívájában tudáson általában a pedagógusok mindennapos iskolai és osztálytermi *gyakorlati* munkáját orientáló *szakmai tudást* értjük, amelynek minősége alapvetően meghatározza a szakmai

munka, és ezen keresztül a tanulás és tanítás eredményességét. A modern innovációs gondolkodásnak megfelelően a tudást összefoglaló fogalom, amely sokféle, eltérő minőségű dolgot takar. Az egyik megkülönböztetés szerint beszélhetünk deklaratív („mit”) és procedurális („hogyan”) tudásról, egy másik dimenzióban pedig a tudás  $\rightarrow$  *explicit* (kontextustól függetlenül megfogalmazható, verbalizálható) vagy  $\rightarrow$  *tacit* (implicit, gyakorlatba, ágyazott, kontextushoz kötött) formájáról. Fontos hangsúlyozni, hogy a pedagógusok szakmai tudása egyik fontos forrásának a  $\rightarrow$  *tanulást* tekintjük. A technológiai innovációk keletkezésének rendkívüli gyorsasága, az innovációknak a technológia  $\rightarrow$  *multifunkcionalitásából* fakadó nagyfokú diverzitása és az e területen zajló jelentős befektetések megtérülése miatti aggodalmak felértékelik az  $\rightarrow$  *oktatástechnológiai innovációs folyamatokkal* kapcsolatos tudás állandó építését és megújítását.

*Forrás:* Balázs et al, 2015

## tudásháromszög (*knowledge triangle*)

A kutatás, oktatás és innováció pólusain lévő ágensek közötti dinamikus interakciókat,  $\rightarrow$  *ökoszisztémát* leíró modell. Ez abban különbözik a  $\rightarrow$  *triple helix* (*hármasspirál*) modelltől, hogy ebben nem jelenik meg a kormányzati pólus, ugyanakkor az egyetemi-akadémiai pólus kettéválik a kutatási és oktatási ágra. Mivel sok kormányzati rendszerben különválnak az oktatási és kutatási területek kormányzati irányítása (ilyen a magyarországi is), így az e két pólus közötti interakcióknak, illetve mindkettőnek az innovációkat megvalósító üzleti és iskolai pólusokkal való kapcsolatának van meghatározó szerepe az  $\rightarrow$  *innovációs folyamatok* generálásában.

## tudásmegosztás

A  $\rightarrow$  *tudásmenedzsment* egyik eleme, amelynek a modern innovációs gondolkodásban nagy szerepe van a versenylőnyök szerzésében, beleértve nemcsak az  $\rightarrow$  *explicit tudást*, hanem  $\rightarrow$  *tacit tudás* megosztását is. Ugyanígy fontos hangsúlyozni, hogy a *vertikális* mellett kiemelt szerepet játszik a *horizontális*

tudásmegosztás is, amelyet a hálózatépítésre (→*tudásmegosztó hálózat*), a →*jó gyakorlatok* terjesztése segíthet. Az újabb kutatási adatok szerint a pedagógusok együttes tudása és a tudásmegosztást támogató kapcsolataik nagyobb szerepet játszhatnak a tanulók eredményességben, mint az egyének személyes tudása.

*Forrás:* Balázs et al, 2015

## **Gyakorlat- és tanulóközösségek BOX 9**

### **gyakorlatközösség (community of practice)**

Tanulásméleti/tudásmenedzsment modell. Emberek olyan formális vagy informális csoportját jelenti, akik közös szakmájuk, érdeklődési körük, tanulási igényük révén – általában munkavégzés közben – folyamatosan megosztják egymással információikat, tapasztalataikat, →jó *gyakorlataikat*, és rendszeres interakcióik során közösen tanulják meg, hogyan csinálhatnák a dolgokat jobban. Általában spontán módon alakulnak ki, de létrejöttük támogatható szervezeti szinten is. A tudásmenedzsment szakirodalmában a →*tacit* tudás kiaknázása egy fontos forrásának tekintik, és kedvező terepét alkotják a gyakorlatba ágyazott, →*horizontális tanulásnak*.

*Forrás:* Wenger, 2002, Balázs et al, 2015.

### **\*szakmai tanulóközösségek (professional learning community)**

Azonos területen, szakmában dolgozó munkatársak közös tanulását elősegítő modell. Az oktatás világában a szereplők egy olyan csoportját jelenti, akik rendszeresen találkoznak, megosztják tapasztalataikat, információikat, azaz folyamatosan tanulnak annak érdekében, hogy a tagok tudását és képességeit, és ezáltal a tanulók teljesítményét is javítsák. A két kulcsfogalom részben átfedi egymást. A *gyakorlatközösség* esetében a hangsúly a tényleges közös gyakorlaton (általában a munkavégzésen) van, és nagyobb szerepet kap a →*tacit tudás* és az →*informális tanulás*, a szakmai tanulóközösségben ez a közös tanuláson van, amely formalizáltabb is lehet és szerepet kaphat benne az explicit külső tudás behozása. A legfontosabb mozzanat mindkettő esetében a szűkebb közösség keretein belül történő tudásteremtés és tudásmegosztás.

*Forrás:* Blankenship - Ruona, 2007

### **tudásmegosztó hálózat (knowledge sharing network)**

Egyének és/vagy szervezetek közötti kapcsolatrendszer, amelyek a hatékonyabb egyéni és szervezeti

→*tanulás* érdekében jöttek létre. A modern innovációs gondolkodásban a →*tudásmegosztás* egyik fontos eszközét jelenti. A hálózatépítés sok esetben modell- vagy referenciaskolák létrehozásával társul, és ezt az internetre épülő kommunikációs →*tudásmegosztó platformok* létrehozása és működtetése kíséri. Az oktatástechnológiai innovációs támogatásokhoz való hozzáférés egyik feltétele az, hogy a támogatást igénybevevők a részei legyenek az innovációk keletkezésének és megosztásának segítő horizontális tudásmegosztó hálózatoknak.

*Forrás:* Balázs et al, 2015

### **tudásmegosztó platform (knowledge sharing platform)**

A digitális technológiák kínálta lehetőségekre építő kommunikációs eszköz, amely elősegíti a tudás, beleértve a →*tacit tudás*, megosztását. Fontos elemét képezheti a →*tudásmegosztó hálózatok* kiépítésének. Erre példa a TÁMOP 3.1.1 program keretei között kifejlesztett tudásmegosztó platform, az „Iskolatáska” (Balázs et al., 2015) vagy az EU-támogatás keretében megvalósuló European Schoolnet, eTwining vagy Education Gateway programok.

### **tudásmenedzsment**

A tudás létrehozására, terjesztésére, megosztására, alkalmazására és egyben a tanulás menedzselésére irányuló tevékenység. Ebben az értelmezésben a →*tudás* és a →*tanulás* fogalma szorosan összekapcsolódik: a tudás nem létezhet a tanulás nélkül, így a tudás menedzselése egyben a tanulás menedzselését is jelenti. Ez csak akkor lehet sikeres, ha kiterjed a tudás és tanulás valamennyi formájára: 1. a tudományos kutatásból származó →*explicit tudás* mellett, a →*tacit tudás*; 2. az egyéni tudás mellett a társas tudás létrehozásának és megosztásának támogatására. Ez utóbbi dimenzióban már a tudás és tanulás *közösségi menedzseléséről*, azaz *szervezeti tudásmenedzsmentről* kell beszélnünk. Ezzel válhatnak az iskolák →*tanulószervezetekké*. Az →*oktatástechnológiai iparba* belépő informatikai vállalatok vagy az eleve erre a



piacra specializálódott vállalkozások gyakran fejlett tudásmenedzsment rendszerekkel rendelkeznek.

*Forrás:* OECD, 2000; OECD, 2005c; Balázs et al, 2015

#### **\*tudásmobilizálás**

Olyan gyakorlat, amelynek célja a szakadék áthidalása aközött, amit tudunk, és amit tennünk kell. Ebben a megközelítésben a hangsúly a →*tudás* gyakorlatban történő használatán van: azoknak a problémáknak a megoldásán, amellyel a gyakorló szakember nap, mint nap találkozik, és amelyeket éppen a szakmai tudás segítségével képes megoldani. A tudás fogalma ebben a perspektívában nehezen különböztethető meg a →*kompetencia* fogalmától, azaz egyaránt a gyakorlatban történő eredményes cselekvésre való képességre utalnak.

*Forrás:* Fazlagi, 2014; Balázs et al, 2015

#### **Innovációk támogatása BOX 10**

##### **innovációs ösztönző rendszerek**

Olyan eszközök, amelyek képesek stimulálni a →*technológiára épülő oktatási innovációk* létrehozását, használatba vételét és terjedését. Az eszközök olyan rendszeréről van szó, amely egyben elősegíti az oktatástechnológiai innovációs →*ökoszisztémák* kialakulását, dinamizálását és fennmaradását. Ennek egyik kézenfekvő formája legalább egy olyan nemzeti oktatástechnológiai innovációs alap létrehozása és működtetése, amely lehetővé teszi, hogy az innovációs folyamatok kezdeményezésére képes közösségek strukturált és transzparens módon, továbbá →*standardok* követése mellett az innovációs elképzeléseiket megvalósíthassák.

##### **oktatástechnológiai standardok**

Olyan eszközök, amelyek támogatják a →*technológiára épülő oktatási innovációk* keletkezését és terjedését, valamint képesek orientálni és folyamatosan javítani az új oktatástechnológiai megoldások alkalmazására épülő gyakorlatot. Ez megábrában foglalja azokat a standardokat, amelyek a tanulóknak, a pedagógusoknak

és az iskoláknak a technológia alkalmazásával kapcsolatos képességeire vonatkoznak, és azokat is, amelyek magukat a technológiai megoldásokat érintik. E stratégia perspektívájában a standardok elsősorban nem elszámoltathatósági és monitorozási funkciót töltenek be, hanem a →*technológiai innovációk* terjedésének, az →*innovációs folyamatok* szereplőinek folyamatos tanulását eszközei.

#### **\*tudástermelő iskola**

Olyan iskolák, amelyek az eredményes vállalatokhoz hasonlóan képesek a mindennapi pedagógiai gyakorlatban keletkező →*tudás* feltérképezésére, a tudástermelő gyakorlat menedzselésére, a gyakorlatot eredményesebbé tevő tudás érvényességének megállapítására, továbbá e tudás más iskoláknak való átadására. Ehhez nem elegendő a releváns és jó minőségű szakmai tudás létrehozására és alkalmazására képes egyének jelenléte, hanem meghatározott szervezeti feltételekre is szükség van. Ezek az iskolák egyben tudás-intenzív →*tanulószervezetek*nek is tekinthetők.

*Forrás:* Hargreaves, 1999; Balázs et al, 2015

#### **tudástérkép**

A NOIR stratégiajavaslat keretében indult először kezdeményezés a →*tudásról* való tudás bővítésére, azaz egy tudástérkép készítésére (lásd Kovács 2010). A tudástérkép azonosította az oktatás fejlődése szempontjából különösen releváns tudásterületeket, vizsgálta e területeken a tudás meglétét vagy hiányát, az annak tulajdonított fontosságot, a rendelkezésre álló tudás minőségét, a tudás lehetséges forrásait és azt, hogy az adott tudásfajta hogyan hasznosul a magyar oktatási rendszerben. A →*nemzeti oktatási innovációs rendszer* stratégiai fejlesztésének egyik javasolt beavatkozási területe a már elkészült tudástérkép továbbfejlesztése és pontosítása volt, elsősorban olyan irányban, hogy jobban feltáruljon a létező tudásgazdák ki- és holléte, valamint tudásuk természete.

#### **\*tudástranszfer**

A tudás „átadásának” és „befogadásának” folyamata, ami szervezetek tanulásaként is értelmezhető. Iskolák közötti dimenzióban a tudástranszfer eredményessége és megfelelő hatékonysága a tudás átadójánál, illetve befogadójánál két képesség egyidejű, erős meglétét feltételezi. Az abszorptív képesség aktív tanulásra épülő adaptációt feltételez, amelynek révén a (befogadó) iskolák a kívülről a szervezetbe hozott új →tudást, →jó gyakorlatot képesek internalizálni, használható belső tudássá, gyakorlattá tenni. A disszeminatív (átadó vagy terjesztő) képesség révén az (átadó) iskolák képesek értelmezni és kommunikálni belső →tudásukat, →jó gyakorlatukat. Ehhez szükség van olyan kiemelt pedagógusokra, akik egyfajta szakértőként, specialistaként az osztálytermi tanítás mellett mentorálási, tudásmegosztó és tudásteremtő feladatokat is végeznek, és a →változásokat előrevivő kulcsszereplőként tudnak működni. E tényezőknek különösen nagy jelentősége van a digitális oktatási innovációk esetében, ahol nagymértékben eltérhet az egymással kommunikáló szervezetek infrastrukturális helyzete és munkatársaik →digitális írástudása. A külső piaci szereplőkkel való kapcsolattartás azért is kihívást jelent az iskolák és pedagógusok számára, mert a szereplők itt eltérő nyelvi kódot is használnak.

**TPACK-modell** → **BOX 8**

**triple helix** → **hármasspirál**

**változás** → **innováció**

**A tanulást támogató adatelemzések** **BOX 11**

**tanuláselemzés (learning analytics – LA)**

A webes elemzőrendszerek oktatási célú alkalmazása, amelynek során adatokat gyűjtenek és elemeznek az online tanulási folyamat (pl. →MOOC) során keletkezett olyan adatokról (→nagy adatrendszerek), amelyek nem szándékolt módon keletkeztek a tanulók aktivitásáról, magatartásáról és teljesítményéről. Ezáltal meghatározhatók a tanulói profilok,

magatartások, előre jelezhető a teljesítmények, és újratervezhetővé válnak a tanulási útvonalak, visszajelzés adható a tanárok és döntéshozók részére (pl. a lemorzsolódásról).

Az →oktatástechnológia egyik rendszeresen visszatérő, dinamikus fejlődő területe. Forrás: Educause, 2016

**\*oktatási adatbányászat (educational data mining – EDM)**

Olyan technológia (és egyben tudományág), amely a tanulás-tanítás számára releváns információkat nyújt a technológiai eszközök velejárójaként folyamatosan keletkező, hatalmas mennyiségű adathalmazok (→nagy adatrendszerek) elemzésével.

**változásokat előrevivő kulcsszereplők (change agents)**

Olyan személy vagy szervezet, aki vagy amely egyfajta katalizátorként segíti a szervezetet az átalakulásban, a megújulásban. Az új megoldásokat kitalálja, megvalósítja és eredményesen terjeszti. Lehet a szervezet tagja, de érkezik a szervezeten kívülről is. Az innovációs stratégiák egyik fontos eszköze az ilyen változás-ágensek azonosítása, helyzetbe hozása, ilyenek keletkezésének a támogatása és ilyenek „beküldése” az oktatási innovációs →ökoszisztémákba.

Szin: változás-ágensek

Forrás: Balázs et al., 2015

**virtuális valóság (virtual reality – VR)**

Digitális technológia által teremtett interaktív élmény, mesterséges környezetben, főként audiovizuális élményt adva. Az újabb definíciók már virtuális világról (*virtual world*) beszélnek, amely a kollaboratív tanulás lehetőségeit is kitéríti. E virtuális valóságok „lakosai” sok időt töltenek egymás tanításával (Richey, 2013). Olyan eszközökről van szó, amelyek lehetővé teszik, hogy a tanulók a valóságos élményhez hasonló élményekre tegyenek

szert osztálytermi körülmények között vagy az iskolán kívüli tanulás különböző szinterein. Ennek egyikét alkotják a virtuális valóság szemüvegek, amelyek viselője fizikailag távol lévő tájakon, épületekben járhat, megérintheti az itt található tárgyakat, vagy éppen az emberi szervezet belsejében tehet utazást. Ma ez az *→oktatástechnológiai ipar* egyik kiemelkedő trendje.

*Lásd még: →kiterjesztett valóság*

## 8 Hivatkozások

- Adkins, Sam S. (2018): The 2017 Global Learning Technology Investment Patterns. Metaari
- Anderson, N. – Potocnik, K. – Zhou, J. (2014). Innovation and Creativity in Organizations: A State-of-the-Science Review, Prospective Commentary, and Guiding Framework. *Journal of Management*. 40(5). 1297–1333
- Attewell, J. (2017): Bring Your Own Device for Schools. Technical advice for school leaders and IT administrators. European Schoolnet, Brüsszel. (online: [http://www.eun.org/documents/411753/817341/BYOD\\_Technical\\_guide\\_full\\_v7.pdf/](http://www.eun.org/documents/411753/817341/BYOD_Technical_guide_full_v7.pdf/))
- Az Európai Unió Tanácsa (2009): A Tanács következtetései (2009. május 12.) az oktatás és képzés terén folytatott európai együttműködés stratégiai keretrendszeréről („Oktatás és képzés 2020”). (2009/C 119/02). *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*. C 119/2. 2009.5.28
- Balázs É. - Einhorn Á.- Fischer M. Győri J. - Halász G. - Havas A. - Kovács I. V. – Lukács J. - Szabó M. - Wolfné B. J. (2011): Javaslat a nemzeti oktatási innovációs rendszer fejlesztésének stratégiájára. Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet. Budapest
- Balázs Éva - Fazekas Ágnes - Fischer Márta - Győri János - Halász Gábor - Kovács István Vilmos - Molnár Lajos - Szöllősi Tímea - Vámos Ágnes - Wolfné Borsi Julianna (2015): „Okos köznevelés”. Javaslat a Nemzeti Oktatási Innovációs Rendszer stratégiájának kiegészítésére. (online: [http://halaszg.ofi.hu/download/A\\_NOIR\\_plusz\\_\(2015.07.26\).pdf](http://halaszg.ofi.hu/download/A_NOIR_plusz_(2015.07.26).pdf))
- Battisti, G. / Colombo M. G. / Rabbiosi, L. (2015): Simultaneous versus sequential complementarity in the adoption of technological and organizational innovations: the case of innovations in the design sphere, in: *Industrial and corporate change*. 24(2). pp. 345-382.
- Baráth T. (2014): Az iskola mint tanulószervezet. In: Benedek A. és Golnhofer E. (szerk.): *Tanulmányok a neveléstudomány köréből - 2013: Tanulás és környezete*. MTA Pedagógiai Tudományos Bizottság. Budapest
- Brynard, P. A. (2005): Policy implementation: Lessons for service delivery. *South African Journal of Public Administration*. Vol. 40/4.1. pp. 649-664.
- Bergek, A. - Hekkert, M. - Jacobsson, S. - Markard, J. - Sandén, B. – Truffer, B. (2015): Technological innovation systems in contexts: Conceptualizing contextual structures and interaction dynamics. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 16. pp. 51-64.
- Berry, B. (2013): Teacherpreneurs: A bold brand of teacher leadership for 21st-Century teaching and learning. *Science*. 340(6130). pp. 309-310
- Bertelsen, O. W. - Bødker, S. (2003): Activity theory. in: Carroll, J. M. (Ed.): *HCI models, theories, and frameworks: Toward a multidisciplinary science*. Elsevier. 291-324
- Bloch, C. (2011): *Measuring Public Innovation in the Nordic Countries: Copenhagen Manual*. The Danish Centre for Studies in Research and Research Policy (CFA)
- Bocconi, Stefania – Kamylyis, Panagiotis G. – Punie, Yves (2012): *Innovating Learning: Key Elements for Developing Creative Classrooms in Europe*. JRC. Luxembourg: Publications Office of the European Union
- Bodilly, S. J. (1996): *Lessons from New American Schools Development Cooperation’s Demonstration Phase*. Rand. CA. Santa Monica.
- Bodilly, S. J. (1998): *Lessons from New American Schools’ scale-up phase: Prospects for bringing designs to multiple schools*. Rand. CA. Santa Monica
- Borman G. D., M. Hewes, M. G., Overman and L.T., Hopkins, J. (2003): *Comprehensive School Reform and Achievement: A Meta-Analysis*. *Review of Educational Research Summer*. Vol. 73/2. pp. 125–230.

- Brynjolfsson, E. and P. Milgrom (2013): Complementarity in organizations, in R. Gibbons and J. Roberts (Eds.): The handbook of organizational economics, Princeton University Press, Princeton, New Jersey. pp. 11-55
- Carlsson, B. – Stankiewicz, R. (1991): On the Nature, Function, and Composition of Technological systems, *Journal of Evolutionary Economics*. 1. pp. 93-118
- Carlsson. B. – Jacobsson, Staffan (2013): Diversity Creation and Technological Systems: A Technology Policy Perspective. in. Edquist, C. (Ed.). *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. Routledge. pp. 266-294
- Cerna, L. (2014): The Governance of Innovation in Education. *Neveléstudomány*. 4. szám. pp. 5-21 (online: <http://nevelestudomany.elte.hu/index.php/2014/12/te-governance-of-innovation-in-education>)
- Chand, V. S. (2014): Socio-educational Entrepreneurship within the Public Sector: Leveraging Teacher-driven Innovations for Improvement. *International Educational Innovation and Public Sector Entrepreneurship. International Perspectives on Education and Society*, Vol. 23, ed. Alexander W. Wiseman. Bingley: Emerald Publishing, pp.59-82
- ChanLin, L. J., Hong, J. C., Horng, J. S., Chang, S. H., & Chu, H. C. (2006): Factors influencing technology integration in teaching: A Taiwanese perspective. *Innovations in Education and Teaching International*. 43(1). pp. 57-68.
- Clark, D.R. (2004): Instructional Design (online: <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/learning/development.html>)
- Cohen , W. and Levinthal , D. (1990): Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*. 35. pp. 128-152
- Conrads, J. – Rasmussen, M. – Winters, N. – Geniet, A. – Langer, L. (2017): Digital Education Policies in Europe and Beyond. Key Design Principles for More Effective Policies. Publications Office of the European Union, Luxembourg. (online: [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC109311/jrc109311\\_digedupol\\_2\\_017-12\\_final.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC109311/jrc109311_digedupol_2_017-12_final.pdf))
- Darling-Hammond, L. - Hyler, M. - Gardner, M. (2017): Effective Teacher Professional Development. Learning Policy Institute. Palo Alto (online: [https://learningpolicyinstitute.org/sites/default/files/product-files/Effective\\_Teacher\\_Professional\\_Development\\_REPORT.pdf](https://learningpolicyinstitute.org/sites/default/files/product-files/Effective_Teacher_Professional_Development_REPORT.pdf))
- Darsø, Lotte – Høyrup, Steen (2012): Developing a Framework for Innovation and Learning in the Workplace. in: Melkas, Helina – Harmaakorpi, Vesa (eds.): *Practice-Based Innovation: Insights, Applications and Policy Implications*. Springer. pp. 135-154
- Datnow, A. and Park, V. (2009): Conceptualizing Policy Implementation: Large-Scale Reform in an Era of Complexity. In: Sykes, G., Schneider, B. and Plank, D. (eds.): *Handbook of Education Policy Research*. Routledge. New York. pp. 348-361.
- Debroy, Ananya (2018): 11 EdTech Incubators Focused to Change Education Forever. *EdTechReview* (online: <http://edtechreview.in/news/3278-11-edtech-incubators-focused-to-change-education-forever>)
- Department for Education (2019): Realising the potential of technology in education: A strategy for education providers and the technology industry. UK Government
- Devlin, H. (2016). Could online tutors and artificial intelligence be the future of teaching? *The Guardian*. (online: <https://www.theguardian.com/technology/2016/dec/26/could-online-tutors-and-artificial-intelligence-be-the-future-of-teaching>)
- Diefenbach, Fabian E. (2011): *Entrepreneurship in the Public Sector. When Middle Managers Create Public Value* Gabler Verlag
- Dobrova Zita (2019): Classroom a tantermen belül és kívül. DigiNOIR Kézirat

- Dooley, K. E. (1999): Towards a holistic model for the diffusion of educational technologies: An integrative review of educational innovation studies. *Journal of Educational Technology & Society*. 2(4). 35-45.
- Earl, L., Watson, N., Levin, B., Leithwood, K., Fullan, M., Torrance, N. (2003): *Watching & Learning 3, Final Report of the External Evaluation of England's National Literacy and Numeracy Strategies*. Ontario Institute for Studies in Education. Toronto
- Edquist, Charles (2004): *Systems of Innovation - Perspectives and Challenges*. In: Fagerberg, Jan - Mowery, David - Nelson, Richard (eds.). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford, 181-208.
- Ellström, Per-Erik (2010): Practice-based innovation: a learning perspective. *Journal of Workplace Learning*, 22(1/2). pp. 27 – 40
- Emerson, Brett (2017): *Data Interoperability in K-12: A Teacher's Perspective*. Getting Smart (online: <https://www.gettingsmart.com/2017/10/repost-data-interoperability-in-k-12-a-teachers-perspective-title-may-change>)
- Engeström, Y. (1999): Activity theory and individual and social transformation. In: Engeström, Y., Miettinen, R. and Punamaki, R.- L. (Eds.). *Perspectives on activity theory*. Cambridge University Press. pp. 19-38
- Engeström, Y. (2001): *Expansive Learning at Work: toward an activity theoretical reconceptualization*. *Journal of Education and Work*, 14. 1. 133-156.
- Európai Bizottság (2013): *Megnyíló oktatás: mindenki számára elérhető innovatív oktatás és tanulás az új technológiák és a nyitott oktatási segédanyagok révén*. A Bizottság Közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának (COM/2013/0654 final)
- Európai Bizottság (2018): *Digitális oktatási cselekvési terv*. A Bizottság Közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának. Brüsszel, 2018.1.17. COM(2018) 22 final
- European Commission (2013): *Analysis and mapping of innovative teaching and learning for all through new Technologies and Open Educational Resources in Europe*. Accompanying the document Communication 'Opening Up Education'. Commission Staff Working Document. Brussels, 25.9.2013 (SWD(2013) 341 final)
- European Commission (2018): *Digital Education Action Plan*. Commission Staff Working Document Accompanying the document Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. 17.1.2018. SWD(2018) 12 final
- Fadel, Charles - Trilling, Berni (2009): *21<sup>st</sup> Century Skills: Learning for Life in our Times*. Jossey- Bass. San Francisco
- Fadel, Charles – Holmes, Wayne – Bialik, Maya (2019): *Artificial Intelligence In Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign
- Fazekas Ágnes (2019a): *A Google Osztályterem, mint oktatási innováció*. DigiNOIR Kézirat
- Fazekas Ágnes (2019b): *Közoktatás-fejlesztési beavatkozások hatásmechanizmusai*. Doktori értekezés. ELTE PPK.
- Fazekas Á. - Halász G. (2012): *Az implementáció világa*. Az európai uniós forrásokból megvalósított magyarországi oktatásfejlesztési beavatkozások empirikus vizsgálatának elméleti megalapozása. ELTE PPK. Kézirat
- Fazekas Á. - Halász G. (2014): *Az uniós finanszírozású kurrikulum-fejlesztési programok implementálása*. ELTE PPK. Kézirat
- Fazekas Ágnes - Halász Gábor - Horváth László (2017): *Innováció az oktatásban: az Innova kutatás elméleti-fogalmi keretei*. *Neveléstudomány* 4. pp. 26-43.
- Fazekas Ágnes – Halász Gábor – Horváth László (2018): *Innovációk és innovációs folyamatok a magyar oktatási rendszerben*. *Educatio*. 27 (2). pp. 247–264

- Fazekas Ágnes – Halász Gábor – Horváth László – Sági Matild (2018): Az oktatási innovációs folyamatok elemzése meglévő adatbázisok másodelemzésével. Kézirat (online: [https://ppk.elte.hu/file/Secondary\\_data\\_analysis\\_JAV\\_HG - 2018.03.06 .pdf](https://ppk.elte.hu/file/Secondary_data_analysis_JAV_HG_-_2018.03.06_.pdf))
- Fazekas Ágnes – Halász Gábor – Horváth László – Kovács István Vilmos (2019): Az oktatási innovációk és a digitális átállás összefüggései. A meglévő tudás feltárása. Kézirat. Készült az EFOP-3.2.15-VEKOP-17-2017-00001 azonosítószámú, „A köznevelés keretrendszeréhez kapcsolódó mérési-értékelési és digitális fejlesztések, innovatív oktatásszervezési eljárások kialakítása, megújítása” keretében
- Fazekas Ágnes (2018): Közoktatásfejlesztési beavatkozások hatásmechanizmusai. Doktori értekezés ELTE PPK. Kézirat
- Fischer M. (2018): Terminológia és fordítás. Válogatott terminológiaelméleti és fordítástudományi tanulmányok. Institutio. Pécs
- Florida, R. (2002): The rise of the creative class. New York, NY: Basic Books
- Fromann, R. (2017): Játékoslét. A gamifikáció világa. Typotex. Budapest
- Fuglsang L (2010): Bricolage and invisible innovation in public service innovation. Journal of Innovation Economics. 5(1), 67-87
- Fuglsang, Lars and Sørensen, Flemming (2011): The balance between bricolage and innovation: management dilemmas in sustainable public innovation, The Service Industries Journal. 31(4). pp. 581-595
- Fullan, M. (2001): Leading in a Culture of Change. Jossey-Bass. San Francisco
- Fullan, Michael (2013): Stratosphere. Integrating Technology, Pedagogy and Change Knowledge. Pearson
- Fuller, F. F. (1969). Concerns of teachers: A developmental conceptualization. American educational research journal, 6(2), 207-226.
- George, Archie A. - Hall, Gene E. - Stiegelbauer, Suzanne M. (2013): Measuring Implementation in Schools: The stages of concern questionnaire. Southwest Educational Development Laboratory. Austin
- Gil, A. J. - Rodrigo-Moya, B. - Morcillo-Bellido, J. (2018): The effect of leadership in the development of innovation capacity: A learning organization perspective. Leadership & Organization Development Journal. 39(6), 694-711.
- Gläsel, Anne (2018): EdTech Accelerators and Incubators in Europe (online: <https://medium.com/the-edtech-world/edtech-accelerators-and-incubators-in-europe-a7db5c5edaf6> )
- Godin, B. - Lane, J. P. (2013): Pushes and Pulls: The History of the Demand Pull Model of Innovation, Project on the Intellectual History of Innovation (No. 13, p. 39). Working paper
- [Gros, B. \(2016\): The dialogue between emerging pedagogies and emerging technologies. In Gros, B. et al. \(eds.\): The Future of Ubiquitous Learning. Springer-Verlag, Berlin. 1-23.](#)
- [Győri János \(2019\): Digitalizáció a dél-koreai oktatásügyben. Kézirat. DigiNOIR esettanulmány.](#)
- Halász Gábor - Fazekas Ágnes (2016): Az oktatási innovációk világa A tanulásszervezést érintő innovációk specifikumainak áttekintése. Innova kutatás. Kézirat (online: [https://ppk.elte.hu/file/innova\\_2\\_1.pdf](https://ppk.elte.hu/file/innova_2_1.pdf))
- Halász Gábor (2019a): A finn oktatásipari exportstratégia: oktatástechnológiai innovációs folyamatok stimulálása. Nemzetközi esettanulmány. DigiNOIR Kézirat.
- Halász Gábor (2019b): Digitális pedagógiai innovációk születése: a DigiKIP esete. Esettanulmány. DigiNOIR Kézirat.
- Halász Gábor: (2016): Innováció az oktatásban és a közszférában. A közszférára és az oktatási ágazatra jellemző innovációs folyamatok feltárása. Innova kutatás. Kézirat (online: [https://ppk.elte.hu/file/1\\_2\\_tan.pdf](https://ppk.elte.hu/file/1_2_tan.pdf))

- Hall, G. E. (1974): The Concerns-Based Adoption Model: A Developmental Conceptualization of the Adoption Process Within Educational Institutions. Texas University. Austin
- Hancock, R., Knezek, G., & Christensen, R. (2007): Cross-validating measures of technology integration: A first step toward examining potential relationships between technology integration and student achievement. *Journal of Computing in Teacher Education*, 24(1). pp. 15-21.
- Hannon, V. - Patton, A. - Temperley, J. (2011): Developing an innovation ecosystem for education. Cisco White Paper
- Harris, Phillip – Walling, Donovan R. (2014): Policies Governing Educational Technology Practice and Research. in: Spector, J. Michael – Merrill, M. David – Elen, Jan – Bishop, M.J. (eds): *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Fourth Edition. Springer. pp 627-640
- Hattie, J. (2009): *Visible Learning*. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. London, UK: Routledge
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007): Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational technology research and development*. 55(3). pp. 223-252
- Hofman, Roelande H. – Boom, Jan de - Meeuwisse, Marieke – Hofman, W.H. Adriaan (2012): Educational Innovation, Quality, and Effects: an Exploration of Innovations and Their Effects in Secondary Education. *Educational Policy*. 27(6). pp. 843-866
- Holmes, W. – Bialik, M. – Fadel, C. (2019): *Artificial Intelligence In Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign, Boston
- HolonIQ (2019): *Global Education in 10 Charts* (online: <https://www.holoniq.com/wp-content/uploads/2019/02/HolonIQ-2019-Global-Outlook-Deck.pdf>)
- Honan, Eileen (2006): Teachers as bricoleurs resisting mandated curriculum. In J. Satterthwaite, W. Martin and L. Roberts (Ed.): *Discourse, Resistance and Identity Formation* 1 ed. Staffordshire. Trentham Books Limited. pp. 79-95
- [Horváth László \(2016\): Oktatási Innovációs Klaszterek. ELTE PPK, Budapest, Kézirat.](#)
- Howard, S. K., - Thompson, K. (2016): Seeing the system: Dynamics and complexity of technology integration in secondary schools. *Education and Information Technologies*. 21(6). pp. 1877-1894
- Hughes, Joan E. (2019): Learning Across Boundaries: Educator and Startup Involvement in the Educational Technology Innovation Ecosystem. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education (CITE Journal)* (online: <https://www.citejournal.org/volume-19/issue-1-19/general/learning-across-boundaries-educator-and-startup-involvement-in-the-educational-technology-innovation-ecosystem>)
- Ibrus, Indrek (2019): *Emergence of Cross-innovation Systems: Audiovisual Industries Co-innovating with Education, Health Care and Tourism*. Emerald Publishing
- Ip, Albert - Morrison, Iain (2007): A tanulási objektumok szerepe a különböző pedagógiai paradigmákban *Könyv és Nevelés*. 9. évf. 2. sz. (online: [http://epa.oszk.hu/01200/01245/00034/ai\\_im\\_0702.htm](http://epa.oszk.hu/01200/01245/00034/ai_im_0702.htm))
- Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E. and Lundvall, B.-A. (2007): Forms of knowledge, modes of innovation and innovation systems. *Research Policy*. 36(5). pp. 680–693
- Kamenetz, Anya (2015): How The World's Biggest Education Company Will Spend The Next \$2 Billion. NPR (online: <https://www.npr.org/sections/ed/2015/08/21/432719104/how-will-pearson-spend-2-billion-more-on-education>)
- Kampylis, P. - Bocconi, S. - Punie, Y. (2012): *Towards a mapping framework of ICT-enabled innovation for learning*. Luxembourg: Publications Office of the European Union
- Kaptelinin, Victor – Nardi, Bonnie (2018): Activity Theory as a Framework for Human-Technology Interaction Research. *Mind, Culture, and Activity*. 25(1). 3-5



- Karasavvidis, Ilias – Kollias, Vassilis (2017): Understanding Technology Integration Failures in Education: The Need for Zero-Order Barriers. in: Sidorkin, A. M. - Warford, Mark K. (ed.). Springer. pp. 99-126
- Karnad, A. (2014): Trends in Educational Technologies. LSE, London. (online: [http://eprints.lse.ac.uk/55965/1/\\_lse.ac.uk\\_storage\\_LIBRARY\\_Secondary\\_libfile\\_shared\\_repository\\_Content\\_Centre%20for%20Learning%20Technology\\_Trends%20in%20Education%20Technology.pdf](http://eprints.lse.ac.uk/55965/1/_lse.ac.uk_storage_LIBRARY_Secondary_libfile_shared_repository_Content_Centre%20for%20Learning%20Technology_Trends%20in%20Education%20Technology.pdf))
- Kirkwood, Adrian (2014): Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is ‘enhanced’ and how do we know? A critical literature review. Learning, Media and Technology. Vol. 39/1. pp 6-36.
- Klein, J. D. - Kelly, W. Q. (2018): Competencies for Instructional Designers: A View from Employers. Performance Improvement Quarterly, 31(3). pp. 225-247
- Knezek, G., & Christensen, R. (2016): Extending the will, skill, tool model of technology integration: Adding pedagogy as a new model construct. Journal of Computing in Higher Education, 28(3), 307-325.
- Koehler, Matthew J. - Mishra, Punya - Kereluik, Kristen – Shin, Tae Seob – Graham, Charles R. (2014): The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework in: J. Michael Spector, M. David Merrill, Jan Elen, M.J. Bishop (Eds): Handbook of Research on Educational Communications and Technology. Fourth Edition. Springer
- Komljenovic, Janja – Robertson, Susan Lee (2017): Making global education markets and trade. Globalisation, Societies and Education. 15(3). pp. 289–295
- Kurshan, Barbara (2015): EdTech Innovation Ecosystems: A Working Definition. Forbes (online: <https://www.forbes.com/sites/barbarakurshan/2015/06/08/edtech-innovation-ecosystems-a-working-definition/#3cda16439476>)
- Laferrière, T. - Montane, M. - Gros, B. - Alvarez, I. - Bernaus, M.- Breuleux, A. – Allaire, S. – Hamel, C. - Lamon, M. (2010). Partnerships for knowledge building: An emerging model. Canadian Journal of Learning and Technology/La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie. 36(1).
- Lippke, Lena and Wegener, Charlotte (2014): Everyday innovation – pushing boundaries while maintaining stability. Journal of Workplace Learning. 26(6/7). pp. 376 - 391
- Lipsey, R. G. - Carlaw, K. I. - & Bekar, C. T. (2005): Economic transformations: general purpose technologies and long-term economic growth. OUP Oxford
- Lowi, T. J. (1972): Four Systems of Policy, Politics, and Choice, Public Administration Review, Vol. 32, No. 4. (Jul. - Aug., 1972), pp. 298-310
- LSE (2010): Final report for the ex-post evaluation of the European Social Fund (2000 – 2006). London School of Economics Enterprise Ltd (online: <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=6470&langId=en>)
- Lundvall, B. Å. (2013): Innovation studies: A personal interpretation of the state of the art. Innovation studies: Evolution and future challenges. in: Fagerberg, J., Martin, B. R. and Andersen, E. S. (eds.): Innovation Studies. Evolution and Future Challenges. Oxford University Press. pp. 21-70
- Magyar Köztársaság (2007): Társadalmi Megújulás Operatív Program. 2007–2013. Foglalkoztatáspolitikai és Munkaügyi Minisztérium. Budapest
- Magyarország Digitális Oktatási Stratégiája (2016): Kormány előterjesztés melléklete. 2016 (online: <http://www.kormany.hu/download/0/cc/d0000/MDO.pdf>)
- Magyarország Digitális Startup Stratégiája (2016): Készült a Digitális Jólét Programmal kapcsolatos kormányzati feladatok összehangolásáért és megvalósításáért felelős miniszterelnöki biztos megbízásából (online: <https://www.kormany.hu/download/d/8c/e0000/Magyarország%20Digitális%20Startup%20Stratégiája.pdf>)

- March, James G. (1991): Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science* 2(1). pp. 71-87
- Matland, Richard E. (1995): Synthesizing the Implementation Literature: The Ambiguity-Conflict Model of Policy Implementation. *Journal of Public Administration Research and Theory: J-PART.*, Vol. 5, No. 2. pp. 145–174.
- McLaughlin and M. W. and Berman, P. (1975): *Macro and Micro Implementation*. Rand Corporation. Santa Monica
- Mitra, S. - Dangwal, R. - Chatterjee, S. - Jha, S. - Bisht, R. S. - Kapur, P. (2005): Acquisition of computing literacy on shared public computers: Children and the "hole in the wall". *Australasian Journal of Educational Technology*. 21(3), 407.
- Molenda, Michael – Boling, Elizabeth (2008): Creating. in: Januszewski, Alan – Molenda, Michael (eds.): *Educational Technology. A Definition with commentary*. Routledge. pp. 81-140
- Mulgan, G. and Albury, D. (2003). *Innovation in the public sector*. London Strategy Unit, Cabinet Office. London
- Mulford, B. and Silins, H. (2003): Leadership for Organisational Learning and Improved Student Outcomes – What Do We Know? *Cambridge Journal of Education*. Vol. 33/2. pp. 175–195
- Murray, R. - Caulier-Grice, J. - Mulgan, G. (2010). *Open book of social innovation*. Nesta
- Natividad, G. – Spector, J. M. – Evangelopoulos, N. (2018): An Analysis of Two Decades of Educational Technology Publications. Who, What and Where. Springer, Singapore.
- New Media Consortium felsőoktatásra és közoktatásra vonatkozó Horizon trendjelentései összegyűjtve: <http://horizon.hackeducation.com/links.html>
- Niederhauser, Dale S. – Lindstrom, Denise L. (2018): Instructional Technology Integration Models and Frameworks: Diffusion, Competencies, Attitudes, and Dispositions: in. Voogt, J., Knezek, G., Christensen, R., & Lai, K. W. (Eds.): *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. Springer. pp. 335-356
- NKFIH (2018): Befektetés a tudásba, befektetés a jövőbe. Magyarország megújított kutatási, fejlesztési és innovációs stratégiája. Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal
- OECD (2005): Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. Third edition. A joint publication of OECD and Eurostat
- OECD (2014): *Measuring Innovation in Education: A New Perspective*, Educational Research and Innovation, OECD Publishing
- OECD (2016b): *Innovating Education and Educating for Innovation. The power of digital technologies and skills*. OECD Publishing, Paris
- OECD (2018a): *The Future of Education and Skills. Education 2030* (online: <https://observatorioeducacion.org/sites/default/files/oecd-education-2030-position-paper.pdf>)
- OECD (2018b): Oslo Manual 2018. Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition. OECD Publishing. Paris
- OECD (2019a): *Digital Innovation. Seizing Policy Opportunities* OECD Publishing. Paris
- OECD (2019b): *Measuring Innovation in Education 2019: What Has Changed in the Classroom?* OECD Publishing. Paris.
- Pálvölgyi Lajos (2019a): A DOS és a NOIR stratégiák kapcsolata. Kézirat. Készült az EFOP-3.2.15-VEKOP-17-2017-00001 azonosítószámú, „A köznevelés keretrendszeréhez kapcsolódó mérési-értékelési és digitális fejlesztések, innovatív oktatásszervezési eljárások kialakítása, megújítása” keretében
- Pálvölgyi Lajos (2019b): A Samsung SMART School program a Gyáli Ady Endre Általános Iskolában. Kézirat. DigiNOIR esettanulmány.

- Pankász Balázs (2016): Online Educational Environments and ICT Tools in Higher Education: Students, Teachers Complex Survey. In: Saba Senses-Ozyurt, Sándor Klein, Zsolt Nemeskéri (szerk.): Educating for Democratic Governance and Global Citizenship, San Diego: World Council for Curriculum and Instruction, 2016. pp. 335-342
- Player-Koro, C. - Beach, D. (2015): ICT-enabled innovation in technology rich schools?. In Seminar. net (Vol. 11, No. 1) (online: <https://journals.hioa.no/index.php/seminar/article/download/2359/2192>)
- Pollitt, C. (2008): Time, Policy, Management: Governing with the Past. Oxford University Press. Oxford
- Pressman, J. and Wildavsky, A. (1984): Implementation: How Great Expectations in Washington are Dashed in Oakland; or, Why It's Amazing that Federal Programs Work at All. University of California Press. Los Angeles
- Promethean (2018): The State of Technology in Education Report 2018/19 UK&I Edition (online: <https://resourced.prometheanworld.com/state-of-technology-report>)
- Redecker, C. – Leis, M. – Leenderste, M. – Punie, Y. – Gijsbers, G. – Kirschner, P. – Stoyanov, S. – Hoogveld, B. (2011): The Future of Learning. Preparing for Change. European Commission Joint Research Center. Luxembourg. Publications Office of the European Union
- Reiser, R. A. (2018): What Field Did You Say You Were In? Defining and Naming Our Field. in: Reiser, Robert A. – Dempsey, John V. (eds): Trends and issues in instructional design and technology, 4, Pearson Education. pp. 1-7.
- Richey, Rita C. (2013) (ed): Encyclopedia of Terminology for Educational Communications and Technology. Springer
- Roblyer, M. D. – Doering, A. H. (2014): Integrating Educational Technology into Teaching. Pearson Education Limited. Harlow.
- Rogers E. M. (1983): Diffusion of Innovations, Third Edition. New York. The Free Press
- Rothwell, R. (1994): Towards the fifth-generation innovation process. International marketing review. 11(1). pp. 7-31.
- Rotolo, D. - Hicks, D. - Martin, B. R. (2015): What is an emerging technology? Research Policy. 44(10). pp. 1827–1843.
- Rushby, N. - Surry, D. W. (2016): Mapping the Field and Terminology. Rushby, N. - Surry, D. W. (eds): The Wiley Handbook of Learning Technology. John Wiley & Sons. pp. 1-15
- Saltman, K. (2010): The gift of education: Public education and venture philanthropy. Springer
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In K. Sawyer (Ed.), Cambridge Handbook of the Learning Sciences. Cambridge University Press. New York. pp. 97-118
- Schafer, D. - Kaufman, D. (2018): Augmenting Reality with Intelligent Interfaces. Artificial Intelligence. IntechOpen (online: <https://www.intechopen.com/books/artificial-intelligence-emerging-trends-and-applications/augmenting-reality-with-intelligent-interfaces>)
- Schilling, M. A. (2017): Strategic management of technological innovation. McGraw-Hill Education. New York
- Sergeeva, N. (2016): What makes an “innovation champion”? European Journal of Innovation Management. 19(1). pp.72-89
- Seifi, Philip (2018): Best edtech accelerators, VC funds, and consultancies for your startup (online: <https://medium.com/edulift/best-edtech-accelerators-vc-funds-and-consultancies-for-your-startup-aa2eddc0c367>)
- Song, Y. – Siu, C. K. (2017): Affordances and constraints of BYOD (Bring Your Own Device) for learning and teaching in higher education. Teachers’ perspectives. The Internet and Higher Education, 32. 39-46.
- Steigertahl, Lisa – Mauer, René (2018): European Stratup Monitor. 2018 Report. ESCP Europe Jean-Baptiste Say Institute for Entrepreneurship. European Commission

- Szabó R. Zs. - Csontos, R. (2016): Efficient Organisational Renewal: The Role of Technological and Management Innovation. *International Journal of Business Management & Research*. 6(3). pp. 35-50
- Teo, T. (2015): Comparing pre-service and in-service teachers' acceptance of technology: Assessment of measurement invariance and latent mean differences. *Computers & Education*. 83. pp. 22-31.
- Tisza Géza (2018): Első lépések a digitális pedagógia felé. Prezentáció. Digitális Pedagógiai Módszertani Központ
- Thompson C. – Parreira, do A. M. (2019): Introduction: Researching the Global Education Industry. In: Parreira, do A. M.- Steiner-Khamsi, G. - Thompson C. (eds) *Researching the Global Education Industry*. Palgrave Macmillan. pp. 1-22.
- Tóth László (2012): Az innovációk hiányának az okai – kulturális korlátok In Hámori Balázs – Szabó Katalin: *Innovációs verseny – esélyek és korlátok*. Budapesti Corvinus Egyetem. pp 399-425.
- Trebts A.– Fischer M. (2009). *EU English. Using English in EU Contexts with English-Hungarian EU Terminology*. Budapest: Klett Kiadó
- Trestini, M. (2018): *Modeling of Next Generation Digital Learning Environments: Complex Systems Theory*. John Wiley & Sons.
- Trucano, M. & Dykes, G. (2017): *Building and sustaining national educational agencies: Lessons, models and case studies from around the world*. Washington, DC: The World Bank
- Tuomi, I. (2018): *The impact of artificial intelligence on learning, teaching, and education*. Luxembourg: Publications Office of the European Union
- US Department of Education (2014): *Education Innovation Clusters: accelerating the pace of innovation*. (online: <http://tech.ed.gov/wp-content/uploads/2014/09/Innovation-Cluster-Description.pdf>)
- Van den Ende, J. - Dolfsma, W. (2005): Technology-push, demand-pull and the shaping of technological paradigms-Patterns in the development of computing technology. *Journal of Evolutionary Economics*. 15(1). pp 83-99.
- Van de Ven, A. H. - Polley, D. - Garud, R. (2008): *The innovation journey*. Oxford University Press
- van Twist, M. van der Steen, M., Kleiboer, M., Scherpenisse J. and Theisens H. (2013): *Coping with very weak primary schools toward smart intervention in Dutch education policy. A Governing Complex Education Systems Case Study*. OECD. Paris
- Venkatesh, V. - Morris, M. G. - Davis, G. B. - Davis, F. D. (2003): User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*. pp. 425-478
- Verger, A. - Lubienski, C. - Steiner-Khamsi, G. (2016). “The Emergence and Structuring of the Global Education Industry: Towards an Analytical Framework”. In Verger, A., Lubienski, C. - Steiner-Khamsi, G, (eds). *World Yearbook of Education 2016: The Global Education Industry*. New York: Routledge. pp. 3-24
- Verger, A. - Steiner-Khamsi, G. – Lubienski, C. (2017): The emerging global education industry: analysing market-making in education through market sociology, *Globalisation, Societies and Education*. 15(3). pp. 325-340
- Vincent-Lancrin, Stéphan (ed.) (2015): *Business-driven innovation in the education sector*. Unpublished Manuscript
- Vuorikari, R. (2018): *Innovating Professional Development in Compulsory Education- Examples and cases of emerging practices for teacher professional development (No. JRC109266)*. Joint Research Centre (Seville site).
- Walberg, Herbert J. – Twyman, Janet S. (2014): *Advances in Online learning*. in: Murphy, Marilyn - Redding, Sam- Twyman, Janet (eds.): *Handbook on Innovations in Learning*. Information Age Publishing Inc. pp. 164-178

- Windrum, Paul (2008): Innovation and entrepreneurship in public services. in: Windrum, Paul – Koch, Per (eds.): Innovation in Public Sector Services. Entrepreneurship, Creativity and Management. Edward Elgar. pp. 3-20
- Wu, H. K. - Lee, S. W. Y. - Chang, H. Y. - Liang, J. C. (2013): Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. Computers & education. 62. pp. 41-49.

## 9 Ábrák, táblázatok jegyzéke

1. <i>Ábra Az DigiNOIR stratégia-javaslat pozicionálása</i> .....	13
2. <i>Ábra Az oktatási innovációk keletkezésének négydimenziós modellje</i> .....	30
3. <i>Ábra A különböző innovációs viselkedéstípusokba tartozó pedagógusok aránya azok körében, akik különböző gyakorisággal végeztek a technológiai eszközök oktatásban történő alkalmazását érintő újítást</i> .....	32
4. <i>Ábra A tanulás jövőjének legfontosabb trendjei</i> .....	36
5. <i>Ábra BYOD stratégiák</i> .....	42
6. <i>Ábra Az új technológiai megoldások elfogadásának és alkalmazásának modellje</i> .....	50
7. <i>Ábra Az oktatási innovációs klaszterek szereplői és kompetenciái</i> .....	55
8. <i>Ábra A különböző tanári tudástípusok és azok összekapcsolódása</i> .....	59
9. <i>Ábra IKT használat növekedése a HEFOP és TÁMOP programokat implementáló pedagógusok körében 2004 és 2016 között</i> .....	63
10. <i>Ábra A startupok ágazatok szerinti megoszlása (2018)</i> .....	74
11. <i>Ábra Kockázati tőkebefektetések oktatástechnológiai cégekbe (USD; 2014-2018)</i> .....	75
12. <i>Ábra A nemzeti kutatási, fejlesztési és innovációs stratégia célrendszere</i> .....	83
13. <i>Ábra Azoknak a 15 éves korú tanulóknak aránya, akik az iskolájukban hozzáférnek notebookhoz vagy laptophoz (2009 és 2015)</i> .....	85
14. <i>Ábra Különböző területeket érintő innovációk gyakorisága a magyar köznevelési rendszer alrendszerébe tartozó intézményekben (átlagérték 1-4 skálán)</i> .....	89
15. <i>Ábra Az innovációs aktivitás mögötti motivációk a magyar oktatási rendszerben (átlagérték 1-7 skálán)</i> .....	93
1. <i>Táblázat A vezető oktatástechnológiával foglalkozó folyóiratokban megjelent cikkek egyes kategóriáinak előfordulási gyakorisága</i> .....	38
2. <i>Táblázat A digitalizálódási folyamatok és az oktatási innováció lehetséges kölcsönhatásai</i> .....	88

## 10 Mellékletek

## *10.1 A javasolt prioritások és beavatkozási területek*

Átfogó cél:

**Tudásalapú, innovatív gazdaság és társadalom**

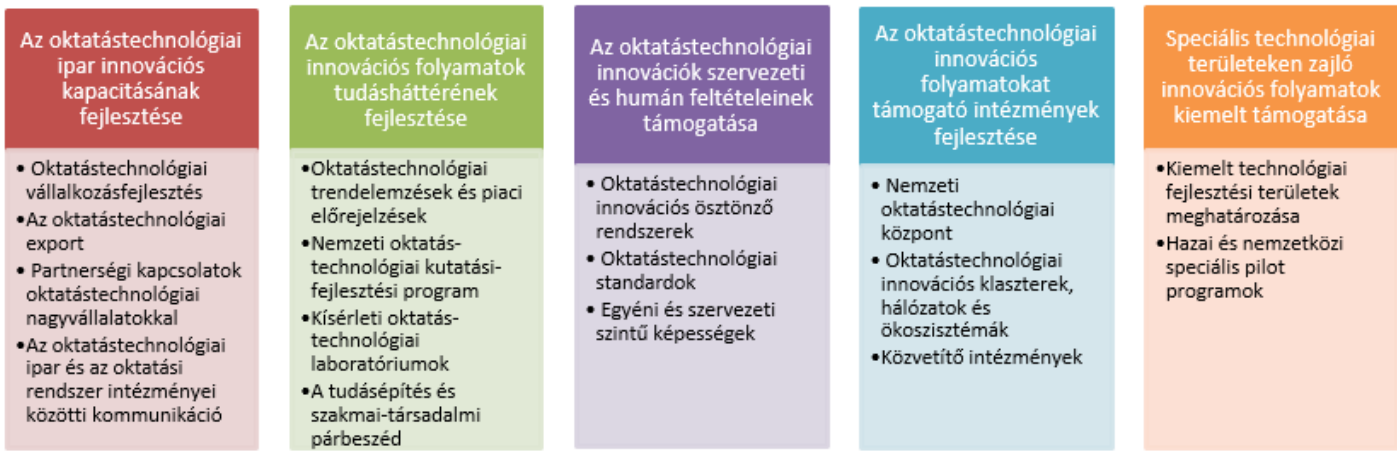
Stratégiai cél:

**Hatékony és méltányos oktatás, eredményes tanulás**

Specifikus cél:

**Az oktatástechnológiai innovációk fejlett rendszere (DigiNOIR)**

A beavatkozási területek



**Horizontális területek**

Általános közpolitikai feltételek + infrastrukturális feltételek + a kurrikulummal összefüggő feltételek

Implementációs eszközök és elvek

Általános implementációs elvek	Beavatkozás-specifikus implementációs elvek és eszközök
<ul style="list-style-type: none"> <li>A komplexitás kezelése</li> <li>A kontextusának figyelembe vétele</li> <li>Nyomon követése és értékelés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az aktorok különösen széles körét érintő beavatkozások</li> <li>Komplex tudást igénylő beavatkozások</li> <li>Infrastruktúrát igénylő beavatkozások</li> <li>Szervezeti működést befolyásoló beavatkozások</li> <li>Piaci szereplőket érintő beavatkozások</li> </ul>





## 10.2 Oktatástechnológiai trendek előrejelzése

Az itt látható táblázat NMC Horizon éves jelentéseiben háromféle időbeli bontásban előre jelzett oktatástechnológiai trendeket mutatja be.

KÖZOKTATÁS <sup>51</sup>						
1 év vagy kevesebb			2-3 év		4-5 év	
2009	Online együttműködési felületek	Online kommunikációs eszközök	Mobiltelefonok	Felhő-alapú megoldások (cloud computing)	Okoseszközök	Személyes web
2010	Felhő-alapú megoldások (cloud computing)	Online együttműködési felületek	Mobiltelefonok	Játék-alapú tanulás	Kiterjesztett valóság (AR)	Rugalmas kijelzők
2011	Felhő-alapú megoldások (cloud computing)	Mobiltelefonok	Játék-alapú tanulás	Nyílt tartalmak	Tanuláselemzés (learning analytics)	Személyes tanulási környezetek
2012	Mobileszközök és alkalmazások	Táblagépek	Játék-alapú tanulás	Személyes tanulási környezetek	Kiterjesztett valóság	Természetes felhasználói felületek
2013	Felhő-alapú megoldások (cloud computing)	Mobil-tanulás	Tanuláselemzés (learning analytics)	Nyílt tartalmak	3D nyomtatás	Virtuális- és táv-laborok
2014	Hozd a saját eszközöd (BYOD)	Felhő-alapú megoldások (cloud computing)	Játékok és játékosítás	Tanuláselemzés (learning analytics)	A dolgok internetje (Internet of Things)	Viselhető technológia
2015	Hozd a saját eszközöd (BYOD)	Digitális közösségi alkotóműhely (makerspace)	3D nyomtatás	Adaptív tanulási technológiák	Digitális kitűzők	Viselhető technológia
2016	Digitális közösségi alkotóműhely (makerspace)	Online tanulás	Robotika	Virtuális valóság (VR)	Mesterséges intelligencia (AI)	Viselhető technológia
2017	Digitális közösségi alkotóműhely (makerspace)	Robotika	Analitikai technológiák	Virtuális valóság (VR)	Mesterséges intelligencia (AI)	A dolgok internetje (Internet of Things)
FELSŐOKTATÁS <sup>52</sup>						
1 év vagy kevesebb			2-3 év		4-5 év	
2004	Tanulási egységek	SVG-szabvány	Gyors prototípus készítés	Többmodalitású felületek	Tudástárak	Kontextus-érzékeny módszerek
2005	Vezetéknélküli hálózatok mindenütt	Kiterjesztett tanulás	Intelligens keresés	Oktatási célú játékok	Közösségi hálózatok és tudástárak	Kontextus-érzékeny módszerek és kiterjesztett valóság (AR)

<sup>51</sup> Forrás: <https://hack-education-data.github.io/horizon-report-k12/>

<sup>52</sup> Forrás: <https://hack-education-data.github.io/horizon-report-higher-ed/>

2006	Személyes műsorszórás	Társadalmi informatika (social computing)	Telefon a zsebben (The Phones in the Pockets)	Oktatási célú játékok	Kiterjesztett valóság (AR) és továbbfejlesztett megjelenés	Kontextus-érzékeny környezetek és eszközök
2007	Felhasználók által létrehozott tartalmak	Közösségi hálózat	Mobiltelefonok	Virtuális világok	Nagyon sok szereplős oktatási célú játékok	Az új tudományos megközelítések és új publikálási megoldások
2008	Helyi, magánkezdemenyezésű videók	Együttműködési felületek	Mobil sávszélesség	Adat mashupok	Az új társadalmi operációs rendszer	Kollektív intelligencia
2009	Felhő-alapú megoldások (cloud computing)	Mobiltelefonok	Személyes web	Geo-lokáció	Szemantika-érzékeny alkalmazások	Okos objektumok
2010	Nyílt tartalmak	Mobilinformatika	E-könyvek	Egyszerű kiterjesztett valóság (AR)	Kézmozdulat-alapú informatika	Vizuális adatelemzés
2011	E-könyvek	Mobiltelefonok	Játék-alapú tanulás	Kiterjesztett valóság (AR)	Kézmozdulat-alapú informatika	Tanuláselemzés (learning analytics)
2012	Mobilalkalmazások	Táblagépek	Játék-alapú tanulás	Tanuláselemzés (learning analytics)	Kézmozdulat-alapú informatika	A dolgok internetje (Internet of Things)
2013	MOOC-ok	Táblagépek	Játékok és játékosítás	Tanuláselemzés (learning analytics)	3D nyomtatás	Viselhető technológia
2014	Tükrözött osztályterem (flipped classroom)	Tanuláselemzés (learning analytics)	3D nyomtatás	Játékok és játékosítás	A számszerűsített én	Virtuális asszisztens
2015	Hozd a saját eszközöd (BYOD)	Tükrözött osztályterem (flipped classroom)	Digitális közösségi alkotóműhely (makerspace)	Viselhető technológia	Adaptív tanulási technológiák	A dolgok internetje (Internet of Things)
2016	Hozd a saját eszközöd (BYOD)	Tanuláselemzés (learning analytics) és adaptív tanulás	Kiterjesztett és virtuális valóság (AR és VR)	Digitális közösségi alkotóműhely (makerspace)	Érzelem-alapú informatika	Robotika
2017	Adaptív tanulás	Mobiltanulás	A dolgok internetje (Internet of Things)	Újgenerációs Tanulásmenedzsment Rendszerek (LMS)	Mesterséges intelligencia (AI)	Természetes felhasználói felületek
2018	Analitikai technológiák	Digitális közösségi alkotóműhely (makerspace)	Adaptív tanulási technológiák	Mesterséges intelligencia (AI)	Kevert valóság (MR)	Robotika

Forrás: „Hack Education Project” blog <sup>53</sup>

<sup>53</sup> Lásd itt: <http://hackeducation.com/archives.html>

### 10.3 A NOIR és DigiNOIR stratégia-javaslatok beavatkozási területeinek kapcsolata

Az alábbi táblázat azt mutatja be, hogy eredeti NOIR stratégia-javaslat négy, nem technológiai fókuszú pilléréhez hogyan kapcsolódik a DigiNOIR stratégia-javaslat technológiai fókuszú pillére. A baloldali oszlop az mutatja meg, hogy a NOIR stratégia többi négy pillére hogyan segítheti a technológián alapuló oktatási innovációs folyamatokat, a jobboldali azt, hogy a technológiai innovációk hogyan támogathatják a másik négy pillért.

Az adott pillér hozzájárulása a technológiai innovációhoz	Az eredeti NOIR stratégia nem technológiai pillérei (beavatkozási területei)	A technológiai innováció hozzájárulása az adott pillérhez
<b>A szabályozási, intézményi és szervezeti keretek fejlesztése</b>		
Az oktatástechnológia érintettjei kompetenciáinak differenciáltsága különösen fontossá teszi az érintettek bevonását, adottságaik és lehetőségeik figyelembevételét	Az érintettek bevonása	Az alkalmazott technológiákkal intézményi, tudományági és földrajzi határokat átlépve lehet az érintetteknek partnerséget ajánlani
Az ágazati szabályozóknak az oktatástechnológiai innovációk szempontjából történő felülvizsgálata	Az ágazati szabályozók innovációs szempontú felülvizsgálata	A jogforrások digitális adathordozókra való elérése, az innováció-barát szabályozás nemzetközi eredményeinek megismerése
A SELFIE önértékelési eszköz használatának ösztönzése. A szervezeti kontextus alakítása annak érdekében, hogy az oktatástechnológiai innovációkat akadályozó tényezők gyengüljenek	Szervezeti feltérképezés	A technológia-alkalmazások szervezeti hatásának vizsgálata
A kutatás, a gyakorlat és a szakpolitika kapcsolatának erősítése a technológiai innovációk előmozdítása érdekében	A kutatás, a gyakorlat és a szakpolitika kapcsolatának erősítése	Közös erőfeszítések a nagy adatrendszerek elemzése érdekében a kutatók, pedagógusok és oktatásirányítók részvételével
Az oktatástechnológia területén aktív hálózati együttműködések, gyakorlatközösségek támogatása	Hálózati együttműködések, gyakorlatközösségek támogatása	Virtuális hálózati együttműködések, gyakorlatközösségek támogatása
A célokhoz és prioritásokhoz illeszkedő finanszírozási modell létrehozása	A célokhoz és prioritásokhoz illeszkedő finanszírozási modell létrehozása	A célokhoz és prioritásokhoz illeszkedő finanszírozási modell létrehozása
<b>A humán feltételrendszer fejlesztése</b>		
Az innovációt segítő emberi erőforrások feltérképezése	Az innovációt segítő emberi erőforrások feltérképezése	Az innovációt segítő emberi erőforrások feltérképezése a technológiai innovációk felhasználásával
Az oktatástechnológiai innovációkat kutatók és fejlesztők munkájának erősítése, támogatása	A kutató és fejlesztő munkát hivatásszerűen végzők erősítése	A kutató és fejlesztő munkát hivatásszerűen végzők technológiai vonatkozású erősítése, támogatása

Karrier-modellek és kompetencia-standardok kialakításakor az oktatástechnológiai/digitalizációs kompetenciaelvárások (DigComp, KKK) hangsúlyos megjelenítése	Karrier-modellek és kompetencia-standardok kialakítása	Karrier-modellek és kompetencia-standardok kialakítása a technológiai lehetőségek kiaknázásával, pl. a kapcsolódó nagy adatrendszerek elemzése
A tágabb szereplői kör felkészítése a technológia vonatkozású innovációkra a pedagógusképzés, továbbképzés keretei között	A tágabb szereplői kör felkészítése a pedagógusképzés, továbbképzés keretei között	A technológiai lehetőségek kiaknázása a tágabb szereplői kör felkészítése során a pedagógusképzés, továbbképzés keretei között
A vezetés-szervezés, szervezet-fejlesztés markáns elemévé kell tenni az (oktatás)technológiai innovációk számára kedvező környezeti feltételek kialakítását.	A vezetés-szervezés, szervezet-fejlesztés erősítése	A vezetés-szervezés, szervezet-fejlesztés erősítésekor nagyobb szerepet kell szánni a technológiai lehetőségeknek
<b>A minőség biztosítása</b>		
Az ágazati minőség- és (oktatás)technológiai innovációs politika összekapcsolása	Az ágazati minőség- és innovációs politika összekapcsolása	Nem értelmezhető.
A minőségnek az oktatástechnológiai innovációk gyakorlatához kapcsolódó meghatározása	A minőségnek a gyakorlat igényeihez kapcsolódó meghatározása	A gyakorlat igényeinek felmérése elektronikus adatgyűjtéssel és a keletkezett adatrendszerek elemzésével.
A nemzetközi együttműködések során az oktatástechnológiai innovációs gondolkodásban rejlő minőségpotenciál kihasználása.	A nemzetközi együttműködésben rejlő minőségpotenciál kihasználása.	A nemzetközi együttműködésben rejlő minőségpotenciál kihasználása során a virtuális network-ök és a nemzetközi digitális tudástárak használata.
<b>A tudásmenedzsment fejlesztése</b>		
A tudásháromszög szereplői közötti kommunikáció és együttműködés dinamizálása az (oktatás)technológiai innovációk területén	A tudásháromszög szereplői közötti kommunikáció és együttműködés dinamizálása	Digitális együttműködési platformok alkalmazása az érintettek együttműködése s kommunikációja érdekében
A hazai és nemzetközi technológia-alkalmazási tudás és jógyakorlatok fejlesztési célú feltárása, megosztása és hasznosítása	A tudáshiányok felszámolása	Az elektronikus platformokon elérhető adatok, elemzési lehetőségek, tudásfelhasználás
Oktatástechnológiai kutatások támogatása pedagógusok közreműködésével	A kutatói és fejlesztői kapacitások hazai és nemzetközi együttműködése	Virtuális közösségek és platformok használata a kutatói és fejlesztői kapacitások hazai és nemzetközi együttműködése során
A technológiai innovációkat mozgásba hozó tudás feltárása és megosztása	A tudásmegosztás és disszemináció támogatása	Tudásmegosztó hálózatok és platformok használata a disszemináció során
A technológia vonatkozású jó gyakorlatok megosztása	A jó gyakorlatok megosztása	A jó gyakorlatok azonosításának és megosztásának új technológia-alkalmazásokkal történő segítése

<p>Az oktatástechnológiai innovációkhoz köthető kimeneti követelmények meghatározása a pedagógusképzésben. Az oktatástechnológiai újítások világába bevezető kurzusok indítása. A folyamatos szakmai fejlődés támogatása az oktatástechnológiai innovációk erősítése érdekében.</p>	<p>A pedagógusképzés és továbbképzés megújítása</p>	<p>Online továbbképzési platformok működtetése és az oktatástechnológiai innovációk ösztönzése a pedagógusképzés és a folyamatos szakmai fejlődés során</p>
---	---	---



#### 10.4 A DigiNOIR stratégia-javaslatok beavatkozási területeinek lehetséges specifikálása

Beavatkozás-csoport	Beavatkozás	Rövid leírás	Alkalmazható szakpolitikai eszközök, akciók	Felelős és további érintettek	A megvalósítást érintő konkrét javaslat	Várható hatás
5.1 Az oktatástechnológiai ipar innovációs kapacitásának fejlesztése	5.1.1 Oktatástechnológiai vállalkozásfejlesztés	Olyan vállalkozások támogatása, amelyek az oktatási szereplőkkel és a fenntartóval együttműködve a technológiai megoldásokkal támogatott pedagógiai megújulást segítő terméket hoznak létre vagy szolgáltatást működtetnek	5.1.1.1 Inkubációs és gyorsító intézmény létrehozása az induló EdTech vállalkozások számára	EMMI, DPMK és az EdTech területen elinduló vállalkozások	Célszerű megfontolni az együttműködést olyan felsőoktatási intézményekkel, amelyeknek van inkubációs tevékenységük	Több sikeres EdTech termék és szolgáltatás, több gyorsan fejlődő startup. Az együttműködések révén több kompetens oktatási intézmény
			5.1.1.2 Működőképesség igazolását ( <i>Proof of concept</i> - PoC) támogató alap létrehozása és működtetése	Inkubációs intézmény(ek)	A PoC alap működtetése azt teszi lehetővé, hogy a vállalkozási ötletek műszaki, technológiai megfelelőségét ellenőrizni és továbbfejleszteni lehessen	Több üzleti perspektívát kínáló EdTech termék és szolgáltatás terve, több startup-esélyes cég
			5.1.1.3 A fenntartó és az intézmények oktatástechnológiai termékeket és szolgáltatásokat érintő vásárlóképességének erősítése	EMMI és a fenntartók, illetve az intézmények vezetői	Olyan címkézett költségvetési elem biztosítása, amit oktatástechnológiai vásárlásokra, szolgáltatások előfizetésére fordíthat az intézmény. Mindennek a közbeszerzéshez való viszonyát tisztázni kell	Mielőtt a nemzetközi piacra vinnék a terméket az itthoni védettebb környezetben kerülhet sor a termék/szolgáltatás bevezetésére, és az olyan üzletfejlesztésre, aminek a hazai "piac" kiszolgálása mellett az is funkciója, hogy a nemzetközi versenyképesség feltételei megteremtődjenek

			5.1.1.4 Vállalkozói versenyek, díjak alapítása	DPMK	Az országos hírverés. A média visszhang mind a befektetők, mind a potenciális vállalkozók érdeklődését felkeltheti	A téma általános ismertsége, és motiváló erejének erősödése
			5.1.1.5 Klaszteresedés segítése az EdTech területen	DPMK	Az eltérő érettségi szinten lévő vállalkozások együttműködésének ösztönzése.	A horizontális tudásmegosztás erősödése
			5.1.1.6 A már működő EdTech vállalkozások innovációs célú és üzletfejlesztési támogatása	DPMK	Egy kategória-rendszert célszerű felállítani és pályázati alapon támogatni azokat a cégeket, amelyek a legnagyobb üzleti potenciállal rendelkeznek	Erősödő EdTech szektor.
	5.1.2. Az oktatástechnológiai export	Az oktatástechnológiai export tevékenységnek fontos szerepe van a nemzeti oktatástechnológiai innovációs tevékenység stimulálásában. A magyarországi piac felvevőképessége az ország méretei, piaci korlátozásai miatt alacsony, ezért javasoljuk kiaknázni az exportban rejlő lehetőségeket	5.1.2.1 Oktatástechnológiai export feltételeinek javítása	Emberi Erőforrások Minisztériuma, Innovációs és Technológiai Minisztérium, Külgazdasági és Külügyminisztérium, DPMK	Kommunikációs és lobbizás tevékenység a nemzetközi piac szereplői felé. Részvétel oktatástechnológiai expókon, ezeken való részvétel támogatása. Fókuszterületek, illetve regionális sajátosságok alapján ösztönzők, adókedvezmények biztosítása vállalatok számára. Szakmai tanácsadás az exporttevékenység támogatására	A nemzetközi piac megnyitása stimulálja a hazai oktatástechnológiai innovációs folyamatokat



			5.1.2.2 Oktatástechnológiai piacra kilépő vállalatok támogatása	Emberi Erőforrások Minisztériuma, Innovációs és Technológiai Minisztérium, Külgazdasági és Külügyminisztérium, DPMK	Oktatástechnológiai expókon való részvétel támogatása. Kommunikációs tevékenység az export lehetőségei kapcsán. Szakmai fórumok az export lehetőségeiről. Magyarországi expók szervezése	Növekvő oktatástechnológiai exporttevékenység kapcsán a hazai innovációs folyamatok is fejlődnek, illetve a beáramló nemzetközi tudás dinamizálja a hazai piacot is
			5.1.2.3 Nemzetközi oktatástechnológiai vállalatok ösztönzése a magyarországi értékesítésre	Emberi Erőforrások Minisztériuma, Innovációs és Technológiai Minisztérium, Külgazdasági és Külügyminisztérium, DPMK	Fókuszterületek és regionális sajátosságokra reflektáló kedvezményrendszer kialakítása. Kommunikáció és lobbi tevékenység az érintett vállalatok felé. Pilot programok támogatása a nagyvállalatok bevonására	A nemzetközi oktatástechnológiai megoldások nagyobb arányban épülnek be a hazai gyakorlatba
			5.1.2.4 Oktatástechnológiai újítások minőségbiztosítási és ajánlási rendszerének kialakítása	DPMK	Irányelvek és minőségbiztosítási rendszer kialakítása az oktatástechnológiát átvevő vállalatok vagy köznevelési intézmények számára, amely alapján megítélhető egy adott újítás lehetséges hatása. Kiemelt és ajánlott oktatástechnológiai megoldások rendszere hatásvizsgálat alapján megerősített lehetőségekre vonatkozóan. Ez összeköthető a kísérleti laborok, a trendelemzés és a hatásmérésre vonatkozó javaslatokkal	Segíti a szereplőket elgázodni ebben a gazdag világban, hogy valóban a saját igényeiknek megfelelő, az eredményességet támogató megoldásokat egyenek át. A minőségbiztosítási rendszer reklámlehetőséget is biztosít az oktatástechnológia számára, illetve kommunikációs lehetőségként is szolgál a társadalmi és a szakma felé.

			5.1.2.5 Oktatástechnológiai befektetést támogató javaslatok a piaci szereplők számára (védelem a gyors avulással szemben)	DPMK	Az oktatástechnológiai megoldások alkalmazása, bevezetése során figyelembe veendő szempontokra vonatkozó checklist összeállítása (pl. szerződésbe kerüljön beépítésre a frissítések biztosítása egy adott szoftver kapcsán)	Szereplők tudatosabbak az oktatástechnológiai újítások átvétele kapcsán, amely növeli az újítások fenntarthatóságát
5.1.3 Partnerségi kapcsolatok oktatástechnológiai nagyvállalatokkal	A globális oktatástechnológiai ökoszisztéma meghatározó szereplő a multinacionális telekommunikációs vállalatok, amelyek szerepvállalása akár üzleti, akár társadalmi felelősségvállalási szempontból is jelentős az oktatástechnológiai újítások területén. Kevésbé befolyásolható a viselkedésük, de a rendelkezésükre álló erőforrások és a nemzetközi tudáshoz való hozzáférésük miatt fontos szegmensét alkotják az oktatástechnológiai iparnak.	5.1.3.1 Partneri kapcsolatok kialakítása és támogatása globális telekommunikációs nagyvállalatokkal	Kormány, érintett minisztériumok, DPMK	A javasolt beavatkozási területekhez kötődő tevékenységekhez kapcsolódóan tárgyalások folytatása nagyvállalatokkal a megvalósítás lehetőségeiről	Rövid- és hosszútávú együttműködések kialakítása nagyvállalatokkal	
		5.1.3.2 Vonzó környezet teremtése a globális telekommunikációs nagyvállalatok számára, hogy társadalmi felelősségvállalási, kutatás-fejlesztési vagy marketing-tevékenységüket a köznevelési intézmények bevonásával végezzék	érintett minisztériumok, DPMK	Fókuszterületek és regionális sajátosságokra reflektáló kedvezményrendszer kialakítása. Kommunikáció és lobbis tevékenység az érintett vállalatok felé. Pilot programok támogatása a nagyvállalatok bevonására	A nemzetközi oktatástechnológiai megoldások nagyobb arányban épülnek be a hazai gyakorlatba	

	5.1.4 Az oktatástechnológiai ipar és az oktatási rendszer intézményei közötti kommunikáció	Olyan intézményi környezet megteremtésére és fenntartására van szükség, amely támogatja az oktatástechnológiai ipar és az oktatási rendszer szereplői közötti tartalmas kommunikációt, ezen belül különösen az iskolák és pedagógusok bevonását a vállalati szférán belül zajló innovációs folyamatokba	5.1.4.1 Tartalmas kommunikáció támogatása az oktatástechnológiai ipar és az oktatási rendszer intézményei között	területi iparkamarák, tankerületek, POK-ok	Szakmai bemutatók szervezése valamilyen technológiai megoldás megismertetésére. Szakmai bemutatók szervezése valamilyen technológiai megoldás pedagógiai alkalmazására vonatkozóan.	Oktatás és technológiai ipari kapcsolatok kialakulása, együttműködések ösztönzése, közös problémaértelmezés megteremtése
			5.1.4.2 Meglévő kommunikációs csatornák összekapcsolása, az informatikai és a pedagógiai tudás közötti párbeszéd támogatása	területi iparkamarák, tankerületek, POK-ok	Meglévő konferenciák, szakmai rendezvényeken az ipari és köznevelési kapcsolódások ösztönzése, ilyen jellegű workshopok, bemutatók támogatása, illetve hirdetése az érintett szereplők számára. Közös problémamegoldó műhelyek, meet-upok szervezése (pedagógiai probléma informatikai megoldási lehetőségeinek körüljárása vagy informatikai lehetőség pedagógiai hasznosíthatóságának megbeszélése informatikusok és gyakorló pedagógusok részvételével)	Kreatív projektötletek születése, a technológiai és a pedagógiai terület párbeszéde növekszik
			5.1.4.3 Piaci és közsféra innovációs folyamatainak sajátosságát ötvöző segédanyag kialakítása	DPMK	Szakmai kiadvány, amely gyakorlati szempontból írja le a piaci és közsférára jellemző innovációs folyamatok sajátosságait, menedzselésük lehetőségeit.	A szereplők tudatosabban tudják menedzselni az oktatástechnológiai innovációkat érintő folyamatokat

5.2 Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok tudásháttérének fejlesztése	5.2.1 Oktatástechnológiai trendelemzések és piaci előrejelzések	Az oktatástechnológia területén zajló evolúciós folyamatok különleges gyorsasága, az új technológiai megoldások folyamatos keletkezése és ezek iskolai alkalmazásának gyorsan változó formái e területen rendkívüli igényt támasztanak a releváns tudás állandó és bővülő újratermelésére.	5.2.1.1 Trendelemző és piaci előrejelző rendszer kiépítése	DPMK v. Oktatástechnológiai Innovációs Központ	Obszervatórium létrehozása, amely tudományos igényességgel vizsgálja az oktatástechnológiai trendeket, piaci előrejelzéseket készít. Ezeket közérthető formában kommunikálja és inspirálja a területet érintő kutatásokat, illetve szakmai és kereskedelmi kapcsolatokat	A szereplők tudatosan kapcsolódnak a jelentős trendekhez, amely biztosítja a nemzetközi pályázatokon való eredményes szereplést, illetve a versenyképességet.
			5.2.1.2 Más országok gyakorlatainak nyomon követése, vizsgálata	DPMK v. Oktatástechnológiai Innovációs Központ	Az obszervatórium tevékenységének kiegészítése más országok gyakorlatának specifikus vizsgálatával	Kiemelt, eredményesnek bizonyuló megoldások nyomon követése során szerzett tudás beépítése a hazai folyamatokba, ennek eredményeként tudatosabb és eredményesebb innovációs folyamatok jöhetnek létre.
	5.2.2 Nemzeti oktatástechnológiai kutatási-fejlesztési program	Annak érdekében, hogy az oktatástechnológiai innovációs folyamatok menedzseléséhez szükséges tudás rendelkezésre álljon és folyamatosan megújuljon, olyan nemzeti oktatástechnológiai kutatási-fejlesztési programra van szükség, amely biztosítja	5.2.2.1 Nemzeti Oktatástechnológiai K+F Program	érintett minisztériumok, NKFIH	Olyan speciális kutatási-fejlesztési tevékenységek, melyek kifejezetten az oktatástechnológiai újítások létrehozását és alkalmazását támogató új tudást teremtet	A pályázati támogatás ösztönzi a helyi szintű együttműködések és újító gyakorlatot, amelynek hatására több szereplő kezd el kísérletezni saját megoldásokkal vagy próbál beépíteni bizonyítékokon alapuló döntések alapján más megoldásokat.

		egyfelől azt, hogy az oktatás területén rendelkezésre álló kutatási-fejlesztési erőforrások érdemleges hányadát kifejezetten az oktatástechnológiai kutatási-fejlesztési célokra lehessen felhasználni, másfelől azt, hogy ez hatékony módon történjen.	5.2.2.2 A Nemzeti Oktatástechnológiai K+F Programban a felhasználók bevonásának ösztönzése, technológiai vállalatok é egyetemek partnerségének erősítése	érintett minisztériumok, NKFIH	A K+F program sajátosságainak specifikálása, hogy olyan projektek jöjjenek létre, amely ipari szereplők, felsőoktatási és köznevelési intézmények együttműködésében, partnerségében jön létre	Növekvő kapcsolat az ipar-felsőoktatás-köznevelési rendszer szereplői között és így növekszik az általuk generált projektek száma, a közöttük lévő együttműködések, hálózatok száma
			5.2.2.3 Hatáselemzési projektek generálása	érintett minisztériumok, NKFIH	A K+F program sajátosságainak specifikálása, hogy (pl. trendelemzéshez kapcsolódóan) tudományosan megalapozott, hatásvizsgálatok szülessenek például a kiemelt speciális területek kapcsán	Javaslatrendszeren belüli szinergia támogatása rendszerszinten
	5.2.3 Kísérleti oktatástechnológiai laboratóriumok	Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok természete igényli olyan kísérleti oktatástechnológiai laboratóriumok létrehozását, melyek nemcsak a mindennapos iskolai	5.2.3.1 Kísérleti Oktatástechnológiai Laborok létrehozása, kísérleti és pilot programok indítása	DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ	Laborok rendszerének kialakítása, trendelemzés alapján kísérleti témák meghatározása bizonyos időszakonként és kísérleti programok elindítása tudományos igényű hatásvizsgálattal és nyomon követéssel	Innovációs projektek és fejlesztések számának növekedése.

		<p>gyakorlatban még széles körben nem alkalmazható megoldások kísérleti kipróbálását teszik lehetővé, hanem támogatják ezek megismertetését a gyakorlati szakemberekkel, és elősegítik az úttörő oktatástechnológiai megoldásokról való szakmai és társadalmi párbeszédet is.</p>	<p>5.2.3.2 Szakmai és társadalmi párbeszédre irányuló rendezvények szervezése a kísérleti eredményekhez kapcsolódóan</p>	<p>DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ, köznevelési intézmények</p>	<p>Helyi rendezvények (pl. óvoda-iskola átmenet kapcsán általános iskola bemutatja a digitális kísérleti újításait a szülők számára) szervezésének támogatása. Központi rendezvények szervezése a kísérleti eredmények megismertetésére szakmai közegben (pl. már működő konferenciák keretében vagy saját rendszeres rendezvényen)</p>	<p>A szakmai és társadalmi szereplők érzékenyebbek lesznek az oktatástechnológiai újítások iránt, csökken a terület iránti bizalmatlanság és bizonytalanság.</p>
			<p>5.2.3.3 Regionális laborok felállítása az adott terület sajátos problémáihoz és lehetőségekhez igazodó kísérletek megvalósítására</p>	<p>DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ, köznevelési intézmények, tankerületek, POK-ok</p>	<p>A központi kísérleti laborok mellett olyan kezdeményezések megvalósítása, amely valamilyen adott régió sajátos problémáira fókuszáló kísérleti megoldásokat vezet be (pl. hátrányos helyzetűek támogatása)</p>	<p>Innovációs projektek és fejlesztések számának növekedése.</p>

			5.2.3.4 Jövő iskoláját és osztálytermét szimuláló programok beindítása	DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ	Dedikált iskolák vagy osztályok indítása, ahol a legeredményesebbnek tartott, legmodernebb oktatástechnológiai eszközökkel felszerelve végeznek pedagógiai tevékenységet az érintettek, akik rendelkeznek a megvalósításhoz szükséges képességekkel. Különböző kezdeményezések indítása, pl. egy adott nyitott tananyag kipróbálása vagy egy tanév szimulálása az oktatástechnológiai újítások komplex, rendszerben való vizsgálatára	Olyan, nemzetközileg is hírértékű projektek megvalósítása, amely marketingkommunikációs eszközként felhívja a figyelmet az oktatástechnológiai innovációk szerepére, illetve lehetővé teszi, hogy a különböző újításokat komplex környezetben, több jelenség interakciójában vizsgálják.
--	--	--	--	--	---	--

			5.2.3.5 Nagyvállalati partnerségek ösztönzése a laborok kísérleti tevékenységében	DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ, érintett minisztériumok, iparkamara	A központi és regionális laborok kísérleti folyamataiba nagyvállalatok által fejlesztett megoldások beemelése, a termékeik/megoldásaik számára pilot lehetőség biztosítása. Ez lehetővé teszi, hogy a vállalat valós ügyfélhelyzetben próbálja ki a fejlesztését, a fejlesztés szempontjából pedig biztosításra kerül az érintettek bevonása a fejlesztési folyamatba. Ennek támogatása regionális szinten a helyi problémákra fókuszálva az érintett vállalatokkal párbeszédet folytatva, illetve központi vagy nemzeti szinten a fókuszterületekre összpontosítva	Intenzívebb bevonódás a vállalatok részéről az oktatástechnológiai innovációs folyamatokba.
--	--	--	---	---	---	---



	5.2.4 A tudásépítés és szakmai-társadalmi párbeszéd	A technológiai evolúciós folyamatok gyorsasága értelemszerűen a bizonytalanság és kiszámíthatatlanság növekedésével és az ezek csökkentése iránti igény erősödésével jár együtt. A tudásháttér fejlesztése nem csupán tudományos kutatást, kísérleti kipróbálásokat, hatáselemzéseket, monitorozásokat és hasonlókat jelent, hanem egyúttal keretet ad annak a szakmai és társadalmi dialógusnak is, amely hozzájárul a bizonytalanság és kiszámíthatatlanság csökkentéséhez, a kockázatok mérsékléséhez és a technológiai evolúciós folyamatok feletti társadalmi ellenőrzés fenntartásához	5.2.4.1 Kommunikációs platformok létrehozása, már meglévő platformok kiemelése és hirdetése, illetve összekötése a szakmai és a társadalmi dialógus kialakításához, fenntartásához és formálásához	DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ	Meglévő platformok áttekintése (pl. Digitális Pedagógus Konferencia, DOKK) és az általuk kínált lehetőségek hirdetése az érintettek számára. Szakmai javaslatok megfogalmazása a meglévő platformok továbbfejlesztésére a DigiNOIR stratégiai javaslat alapján. A platformok áttekintése alapján kialakult hiányterületekre új, rendszeres platformok létesítése (pl. konferencia, workshop, folyóirat stb.)	Az oktatástechnológiai innovációk terjedésének katalizálása. Az érintett szakmai és társadalmi szereplők informálása nyomán a bizonytalanság és a bizalmatlanság csökkenése.
<b>5.3 Az oktatástechnológiai innovációk szervezeti és humán feltételeinek támogatása</b>	5.3.1 Oktatástechnológiai innovációs ösztönző rendszerek	Az innovációs folyamatok olyan ösztönző eszközök alkalmazását igénylik, melyek képesek stimulálni az új technológiai	5.3.1.1 Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Alap létrehozása	DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ	Olyan elkülönült alap létrehozása, amely kifejezetten a helyi szintű, az új technológiai megoldások alkalmazására irányuló oktatási innovációkat támogatja	A támogatási lehetőség dinamizálja a munkahelyi szituációkban felmerülő pedagógiai problémák megoldásába a technológiai megoldások bevonását.

		<p>megoldások alkalmazására épülő oktatási innovációkat, beleértve ebbe az új oktatástechnológiai megoldások létrehozását, ezek használatba vételét és terjedését. Olyan ösztönzőkre van szükség, melyek képesek evolúciós folyamatokat generálni az oktatástechnológiai innovációs ökoszisztémában, illetve az ilyen ökoszisztémák sokaságában</p>	<p>5.3.1.2 Horizontális tudásmegosztó hálózatok létrehozása, támogatása</p>	<p>DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ, tankerületek, POK-ok</p>	<p>Rendszeres rendezvények szervezése, amelynek lényege a különböző érintettek bevonásával kialakuló párbeszéd a pedagógiai problémák és a technológiai megoldások kapcsán. Célzottan regionális hálózatok kialakítása (pl. adott régióban hasonló problémákkal küzdő intézmények vezetőinek hálózata)</p>	<p>Szinergiák kiaknázása a tudásmegosztásban és a jó gyakorlatok terjesztésében. A szakmai partnerek szakmai tőkéjének növekedése az együttműködések keretében.</p>
			<p>5.3.1.3 Oktatástechnológiai innovációs díj létrehozása</p>	<p>DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ</p>	<p>Pályázati vagy jelölésen alapuló rendszerben működő díj szabályrendszerének kidolgozása, amely kifejezetten azokat a pedagógusokat díjazza, akik valamilyen oktatástechnológiai innováció létrehozásában vagy alkalmazásában jeleskednek</p>	<p>Az oktatástechnológiai újítások ösztönzése. A beérkezett pályázatok alapján az oktatástechnológiai innovációs helyzetkép feltérképezésének lehetősége. Az oktatástechnológiai megoldások kommunikációja, disszeminációja nyomán a tudásmegosztás erősítése, a terjesztés támogatása.</p>

			<p>5.3.1.3 Oktatástechnológiai jó gyakorlat gyűjtemény létrehozása, meglévő gyűjtemények továbbfejlesztése és hirdetése, a jó gyakorlatok megosztásának támogatása</p>	<p>DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ, Tempus</p>	<p>Meglévő oktatástechnológiai jó gyakorlatok, gyűjtemények feltárása (pl. TEMPUS Digitális módszertár). Ezek promotálása az érintett szakmai körben. További jó gyakorlatok gyűjtése és disszeminálása (korábbi javaslatokhoz kapcsolódóan gyűjtött megoldások disszeminálása)</p>	<p>Az oktatástechnológiai jó gyakorlatok terjedése felgyorsul.</p>
			<p>5.3.1.4 Kísérletezésnek kedvező rugalmas regulációs megoldások kezdeményezése</p>	<p>érintett minisztériumok, DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ</p>	<p>Jogszabályi lehetőségek áttekintése és módosítási javaslatok megfogalmazása a szabályozási környezet rugalmassá tétele érdekében. Pl. egy olyan rendszer kidolgozása, amelyben az érintett iskolák kísérletező státuszt kapnak egy új oktatástechnológiai megoldás kipróbálására. Ennek keretében bizonyos keretek között eltérhetnek az adott törvényi szabályozástól, de cserébe a program olyan monitorozási és jelentéstételi kötelezettségeket ír elő, amely támogatja az újításhoz kapcsolódó tudásszerzést</p>	<p>A rugalmas lehetőségeknek köszönhetően nő a kísérletező kedv az oktatási intézmények körében, amely hozzájárul az új oktatástechnológiai innovációk kialakításához, bevezetéséhez.</p>

	5.3.2 Oktatástechnológiai standardok	Az ösztönzők mellett az új oktatástechnológiai megoldások eredményes alkalmazásának és az ezekre épülő gyakorlat minősége folyamatos javításának egyik legfontosabb eszközt alkotják azok a standardok, melyek orientálni képesek a technológia alkalmazására épülő gyakorlatot.	5.3.2.1 Az oktatástechnológia alkalmazási képességre vonatkozó standard adaptálása vagy kialakítása	DPMK	A területre irányuló, meglévő standardok áttekintése (pl. DigCompEdu) és felhasználási lehetőségeiről javaslat készítése. Meglévő keretrendszer átvétele vagy új keretrendszer fejlesztése	A standardok orientálják a szereplők munkáját, fejlesztő visszajelzést adnak az előrehaladásukról, amelyek támogatják a digitális átállás folyamatait.
			5.3.2.2 Az oktatástechnológia alkalmazási képességre vonatkozó standardok beépítése az intézményi önértékelési és tanfelügyeleti folyamatokba	DPMK, Oktatási Hivatal, érintett minisztériumok	A pedagógiai önértékelési rendszer továbbfejlesztése, az önértékelési kézikönyvek kiegészítése az oktatástechnológia alkalmazási képességére vonatkozó standardok elemeivel	A köznevelési intézményekben stratégiai cél lesz a digitális transzformáció megvalósítása.
	5.3.3 Egyéni és szervezeti szintű képességek	Az egyének és a szervezetek csak akkor tudnak megfelelő módon reagálni az ösztönzőkre és csak akkor tudnak megfelelni a releváns standardoknak, ha rendelkeznek az ehhez szükséges képességekkel, illetve képesek és motiváltak ezek folyamatos fejlesztésére.	5.3.3.1 Munkahelyi tanulás és önfejlesztés támogatása az oktatástechnológia megoldások fejlesztése, alkalmazása területén	DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ, POK-ok	Ajánlás készítése (infografika vagy videó formájában) a munkahelyi tanulás lehetőségeiről az oktatástechnológiai megoldások fejlesztése, alkalmazása területén	A szakmai szereplők tudatosabban kezelik a munkahelyi tanulás lehetőségeit, aminek köszönhetően növekszik az oktatástechnológiai megoldások sikeres alkalmazása
			5.3.3.2 Speciális, az oktatástechnológiai megoldások alkalmazására, fejlesztésére irányuló pedagógus-továbbképzési programok létrehozása és működtetése	DPMK	Pedagógusképzési program fejlesztése, akkreditálása, promotálása, megvalósítása és nyomon követése, amely kifejezetten az oktatástechnológiai megoldások alkalmazására, fejlesztésére irányul (nem konkrétan eszköz-felhasználás központú)	A szakmai szereplők hatékonyabban tudják megvalósítani az oktatástechnológiai innovációk fejlesztését, átvételét.

			5.3.3.3 Speciális, az oktatástechnológiai újítások bevezetését támogató intézményfejlesztésre irányuló vezetőképző program létrehozása és működtetése	DPMK	Olyan vezetőképző program fejlesztése, akkreditálása, promotálása, megvalósítása és nyomon követése, amely az oktatástechnológiai innovációk implementálásának intézményfejlesztési aspektusaira fókuszál	Az intézményvezetők felkészültebbek lesznek az oktatástechnológiai megoldások bevezetése és fenntartása területén
			5.3.3.4 Szervezetfejlesztési folyamatok támogatása	POK-ok	A köznevelési intézmények digitális átállással összefüggő szervezetfejlesztési igényeinek felmérése és támogatása a DigiNOIR stratégiával összhangban	A digitális átállás tudatosabb menedzselése intézményi és regionális szinten
			5.3.3.5 Az oktatástechnológiai megoldásokhoz kapcsolódó szakemberek képzése és biztosítása minden köznevelési intézmény számára (pl. tanulótervező, digitális pedagógiai asszisztens)	DPMK, felsőoktatási intézmények	Olyan képzési programok fejlesztése, akkreditálása, promotálása, megvalósítása és nyomon követése, amelyek az oktatástechnológiai megoldások szakszertű alkalmazásához kapcsolódnak (pl. tanulótervező, digitális pedagógiai asszisztens). Olyan jogszabály-módosítási javaslat előkészítése, amely kötelezővé teszi az intézmények számára ilyen jellegű szakemberek foglalkoztatását	A pedagógusok kapacitásai felszabadulnak, szakmai és technikai támogatást kapnak az oktatástechnológiai újítások fejlesztésében, alkalmazásában, amelynek köszönhetően nő a hajlandóság és csökken a bizonytalanság és a bizalmatlanság a terület iránt.

<b>5.4 Az oktatástechnológiai innovációs folyamatokat támogató intézmények fejlesztése</b>	5.4.1 Nemzeti oktatástechnológiai központ	Az oktatástechnológiai innovációs folyamatok kibontakozásának támogatására szükséges egy olyan, nemzeti szintű kiemelt ágens, amely képes ezen folyamatos stimulálására és orientálására, amely betölti a változás-ágens szerepét, különböző fejlesztési beavatkozásokat koordinál és bizonyos területeken közvetlenül is megvalósít ilyen tevékenységeket	5.4.1.1 Nemzeti Oktatástechnológiai Központ létrehozása vagy meglévő szereplő feladatainak bővítése	érintett minisztériumok	A DigiNOIR stratégiai javaslatának megvalósításáért felelős, a megvalósítást monitorozó szervezet létrehozása vagy meglévő szervezet feladatainak bővítése.	A DigiNOIR stratégia implementációjának biztosítása
	5.4.2 Oktatástechnológiai innovációs klaszterek, hálózatok és ökoszisztémák	Az oktatástechnológiai innovációs folyamatokat támogató közvetítő intézmények sorában a legjelentősebb szerepet az olyan intézményesült kapcsolatrendszerek töltik be, amelyek lehetővé teszik az érintett szereplők találkozását, egymással történő kommunikációjukat és a közöttük zajló horizontális tudásmegosztást.	5.4.2.1 Oktatástechnológiai Innovációs Klaszterek, hálózatok vagy ökoszisztémák létrehozásának támogatása, ösztönzése	DPMK vagy Oktatástechnológiai Innovációs Központ, érintett minisztériumok, területi iparkamarák, tankterületek, POK-ok	Regionális problémákra fókuszáló, vállalati, felsőoktatási, köznevelési és civil partnereket tömörítő klaszterek, hálózatok vagy ökoszisztémák létrehozásának ösztönzése. Igény- és érintett-elemzés, célzott kommunikációs tevékenység a hálózatosodás elősegítése érdekében	Az együttműködések hatására növekszik a szakmai területek átjárhatósága és a technológiai és pedagógiai területek közötti kommunikáció, ami elősegíti az oktatástechnológiai innovációk keletkezését és terjedését.

	5.4.3 Közvetítő intézmények	Az implementáció szempontjából kiemelt jelentőségű a létező felügyeleti, iskolaértékelési és pedagógiai támogató intézmények működésének továbbfejlesztése, oly módon, hogy ezek be tudják tölteni a technológiai innovációs folyamatok inspirálójának, katalizálójának és a keletkező innovációk minősége garantálójának a szerepét.	5.4.3.1 Létező felügyeleti, iskolaértékelési és támogató intézmények feladatkörének bővítése az oktatástechnológiai innovációk fejlesztésének, adaptálásának és terjesztésének támogatására vonatkozó feladatokkal	DPMK vagy Oktatástechnológiai Innovációs Központ, érintett minisztériumok, Oktatási Hivatal, POK-ok	Önértékelési és tanfelügyeleti rendszer folyamatainak bővítése az oktatástechnológiai innovációk fejlesztésére, adaptálására és terjesztésére vonatkozó elemekkel, ennek fejlesztésére irányuló támogatás biztosítása az intézmények számára	Tudatos és fókuszált szakmai támogatás az oktatástechnológiai innovációk fejlesztésére, adaptálására, terjesztésére, amely elősegíti a terület fejlődését.
			5.4.3.2. Az oktatástechnológiai innovációk fejlesztésére, adaptálására, terjesztésére vonatkozó innovációmenedzsment irányelveket tartalmazó kézikönyv létrehozása	DPMK	Kézikönyv készítése az oktatástechnológiai innovációk fejlesztésére, adaptálására, terjesztésére vonatkozó innovációmenedzsment irányelvekről és ennek terjesztése a köznevelési intézmények körében	Tudatosabb innovációmenedzsment folyamatok a köznevelési rendszerben
<b>5.5 Speciális technológiai területeken zajló innovációs folyamatok kiemelt támogatása</b>	5.5.1 Kiemelt technológiai fejlesztési területek meghatározása	Ezek megjelölése azért is szükséges, mert ez orientálhatja a korábbiakban említett beavatkozási területeken zajló folyamatokat, így például a vállalkozásfejlesztés kiemelt célcsoportjainak meghatározását, a tudásépítésre fordított erőforrások koncentrációját, az oktatástechnológiai innovációs alap támogatási prioritásait, a nemzeti	5.5.1.1 Kiemelt technológiai területekre fókuszált támogatás a korábbi beavatkozási javaslatokhoz kapcsolódóan	DPMK	A korábbi javaslatokhoz kapcsolódóan (K+F Program, Innovációs Alap stb.) speciális fókuszterületek megnevezése (pl. trendelemzés alapján)	Kijelölt prioritásokkal biztosítható az oktatástechnológiai innovációk terén való versenyképesség

		oktatástechnológiai központ feladatainak meghatározását vagy az oktatástechnológiai innovációs klaszterek és ökoszisztémák támogatását.				
5.5.2 Hazai és nemzetközi speciális pilot programok	A kiemelt technológiai fejlesztési területeken speciális pilot programok indítására vagy ilyen, nemzetközi szinten futó programokba történő bekapcsolódásra van szükség. Tekintettel arra, hogy ezeken az élvonalban lévő területeken a nemzetközi térben a hazait messze meghaladó tudás és tapasztalat áll rendelkezésre, a nemzetközi együttműködések értékes előnyben részesíteni, ezen belül különösen azok érdemelnek figyelmet, amelyekhez a hazai	5.5.2.1 A meghatározott prioritásokhoz kapcsolódó hazai pilot programok indítása (pl. Laborok keretében, K+F Alap speciális támogatási keretében)	DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ	A meghatározott prioritásokhoz pilot programok indítása a kísérleti laborok keretében vagy a K+F Program vagy az Innovációs Alap speciális támogatási rendszerében	Kijelölt prioritásokkal biztosítható az oktatástechnológiai innovációk terén való versenyképesség	
		5.5.2.2 A meghatározott prioritásokhoz kapcsolódó nemzetközi projektek monitorozása, hazai intézmények kapcsolódásának támogatása vagy nemzeti szintű részvétel támogatása	DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ	Nemzetközi projektek felkutatása, intézmények csatlakozásának támogatása vagy nemzeti szintű részvétel melletti lobbitevékenység	Kijelölt prioritásokkal biztosítható az oktatástechnológiai innovációk terén való versenyképesség	



		szereplőknek főképp az Európai Unió támogatásával futó kutatási és innovációs programokban nyílt lehetősége a csatlakozásra.				
<b>5.6 Horizontális területek</b>	5.6.1 Általános közpolitikai feltételek	Az oktatástechnológiai innovációs rendszer a tágabb társadalmi és gazdasági rendszer része. Az itt zajló folyamatokat is alapvetően meghatározza az a közpolitikai környezet, amely e rendszert és ennek alrendszerei alakítja. Emiatt arra van szükség, hogy e közpolitikai környezet szereplőinek látóterében megjelenjen az oktatástechnológiai innovációs rendszer és a különböző területeket érintő szakpolitikai lépések tervezése és implementálása során számoljanak azoknak e rendszerre gyakorolt hatásával.	5.6.1.1 Az oktatástechnológiai innovációk jogszabályi környezetének elemzése és javaslatok megfogalmazása a rugalmasság növelése érdekében	érintett minisztériumok, DPMK vagy Nemzeti Oktatástechnológiai Innovációs Központ	Jogszabályi lehetőségek áttekintése és módosítási javaslatok megfogalmazása a szabályozási környezet rugalmassá tételére érdekében	A rugalmas lehetőségeknek köszönhetően nő a kísérletező kedv az oktatási intézmények körében, amely hozzájárul az új oktatástechnológiai innovációk kialakításához, bevezetéséhez.

5.6.2 Infrastrukturális feltételek	Az oktatástechnológiai innovációs rendszerben zajló folyamatokat értelemszerűen meghatározza a technológiai infrastruktúra állapota és ennek fejlődése.	5.6.2.1 Már meglévő köznevelési infrastruktúra fejlesztési programokba az oktatástechnológiai megoldásokhoz kapcsolódó infrastrukturális fejlesztési lehetőségek beemelése	DPMK, érintett minisztériumok	Meglévő infrastrukturális fejlesztési programok bővítése oktatástechnológiai fókusszal	A digitális transzformációhoz szükséges infrastrukturális feltételek rendelkezésre állnak
		5.6.2.2 IKT eszközkhöz és szélessávú internethez való hozzáférés biztosítása minden köznevelési intézmény, minden pedagógus és gyermek számára	DPMK, érintett minisztériumok, tankerületek	Olyan infrastruktúra fejlesztési program indítása, amely biztosítja minden intézményben a megfelelő internet-hozzáférést és eszköz-ellátottságot	A digitális transzformációhoz szükséges infrastrukturális feltételek rendelkezésre állnak
		5.6.2.3 Kifejezetten az oktatástechnológiai eszközök használatához kötődő tréningek, továbbképzések szervezése	DPMK, érintett minisztériumok, tankerületek, POK-ok	Olyan rövid tréningek kidolgozása, amelyek kifejezetten egy adott oktatástechnológiai megoldás alkalmazására irányulnak. Kiegészítve segédanyagokkal (könyv, útmutató, videó), illetve kihasználva a MOOC-ok lehetőségét is	A digitális transzformációhoz szükséges humán feltételek rendelkezésre állnak
		5.6.2.4 Az oktatástechnológiai eszközök megfelelő és biztonságos üzemeltetését támogató technikai személyzet felkészítése, illetve biztosítása minden intézmény számára	DPMK, érintett minisztériumok, egyetemek	Technikai személyzetnek szóló képzések kidolgozása, bevezetése. Jogszabályi környezet módosítása a technikai személyzet alkalmazási feltételeinek megteremtésére	A digitális transzformációhoz szükséges humán feltételek rendelkezésre állnak
5.6.3 A kurrikulummal összefüggő feltételek	Az oktatástechnológiai innovációs rendszert alkotó ágensek és intézmények között meghatározó szerepet	5.6.3.1 Bárhol és bárki számára elérhető oktatási tartalmak fejlesztésének támogatása, ösztönzése	DPMK, tankönyvkiadás, Oktatási Hivatal, POK-ok	Oktatási tartalmak fejlesztésének ösztönzése, támogatása (K+F Program, Innovációs Alap), hozzáférés biztosítása	A digitális transzformációhoz szükséges tartalmi feltételek rendelkezésre állnak

		<p>játszanak azok, akik/amelyek a kurrikulum komplex, sokszereplős és sokszintű világában található. Szükséges, hogy a szándékolt tanulási eredmények meghatározása, az ezek elérését támogató tanulási környezeteket alkotó módszerek és eszközök, mind a tanulási eredmények értékelése területén, hogy ezek ne fékezzék, hanem támogassák az oktatás eredményességét szolgáló oktatástechnológiai innovációs folyamatokat</p>	<p>5.6.3.2 A tartalmi szabályozási rendszer áttekintése és módosítási javaslatok megfogalmazása arra vonatkozóan, hogy ez kedvezzen az innovációk keletkezésének és terjedésének</p>	<p>DPMK, érintett minisztériumok</p>	<p>Jogszabályi környezet áttekintése és javaslatok megfogalmazása a rugalmasság biztosítása érdekében</p>	<p>A digitális transzformációhoz szükséges tartalmi feltételek rendelkezésre állnak</p>
--	--	--	--	--------------------------------------	---	---