

KUTATÁS-FEJLESZTÉS ÉS INNOVÁCIÓ AZ OKTATÁSBAN: A „SZEVEDI MŰHELY” INFORMATIKAI FEJLESZTÉSEI ÉS GYAKORLATI ALKALMAZÁSUK

Molnár Gyöngyvér

■ Bevezetés

■ Szent-Györgyi Albert, a Szegedi Tudományegyetem egykori rektora az alábbi feladatot tűzte ki az intézmény polgárai számára: „Gyűjteni, terjeszteni és gyarapítani az emberi tudást.” E kutatóegyetemi szellemiség, ami az oktatástól elválaszthatatlan feladatának tekinti a nemzetközileg is versenyképes kutatás művelését (Kónya é. n.), a mai napig szerves részét képezi az egyetemen és azon belül a Neveléstudományi Intézetben, illetve a körülötte dolgozó kutatócsoportokban, a Szegedi Műhelyben megvalósuló oktatásfejlesztési és kutatási projekteknek.

A technológia kutatás-fejlesztésben, innovációban és oktatásban betöltött szerepe számos oldalról megközelíthető. Mind a kutatásban, mind az oktatásban – kiemelten a tanárképzésben – alapvetően két célból használunk különböző technológiai eszközöket: (1) megtanítsuk a diákokat, a jövő pedagógusait arra, hogyan használják az adott eszközt, (2) az adott technológia segítségével fokozzuk az oktatási módszer, illetve az adott kutatás hatékonyságát, a felmerülő problémákra újszerű megoldási lehetőséget keressünk. Serkentsük a diákok aktivitását, megfelelő módszertan, progresszív oktatási módszerek alkalmazásával, sikeresebbé tegyük a tanítás-tanulás folyamatát, illetve növeljük a kutatási eredmények validitását, reliabilitását, objektivitását, hagyományos technikákkal nem vizsgálható kutatási kérdésekre is választ kapjunk. Könnyen belátható, hogy a különböző informatikai eszközök, digitális technológiák alkalmazásának számos előnye van, azonban gyors fejlődésük, változásuk és terjedésük számos olyan kérdést is felvet, amelyre pontosan megtervezett alapkutatások sokasága adhat csak választ (Csapó 2020).

Bizonyos, más tudományterületen is jelentkező folyamatok, mint például a technológiában is jól ismert léptékhatás törvénye (Csapó 2020), nem kedveznek a kutatási eredmények közvetlen gyakorlati integrációjának. A „mennyiségi paraméterek megnövelése egy bizonyos határon túl a feltételek minőségi megváltoztatásával jár. [...] A pedagógiai kísérletek jelentős részét kisebb mintákkal, tipikusan néhány osztály vagy iskola tanulóival végezték el, és a speciális kísérleti feltételeket általában nem lehet bárhol bármikor létrehozni, ezért a pozitív eredményeket is csak hosszas fejlesztő munkával lehetne a gyakorlatba átültetni.” (Csapó 2020) Az alap kutatás során keletkezett kutatási eredményeket az iskolai mindennapi gyakorlatba nem lehet csak úgy, egyszerűen bevezetni (Csapó 2020).

Az informatikai eszközök csak akkor járulnak hozzá hatékonyan az oktatás és a kutatás fejlesztéséhez, ha nem a meglévő vagy az épp megjelenő technikákhoz keressük az alkalmazás és a felhasználás lehetőségeit, hanem az oktatásban jelentkező és a kutatásban felmerülő problémák hatékony megoldására alkalmazzuk azokat. Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy az informatika, a technológia csak egy új lehetőségeket biztosító eszköz, amely átalakíthatja a kutatási és a tanulási-tanítási folyamatot, lehetővé teheti a kutatás, a tanulás és az oktatás hatékonyságának növelését. Nem szabad, hogy a technológia cél legyen (Molnár 2011), vagyis ne a technológia határozza meg a változtatások irányát, hanem ezen eszközök legyenek a változtatások katalizátorai (Molnár–Turcsányi–Szabó–Kárpáti 2019, 2020).

Az SZTE és Oktatásméleti Kutatócsoportja ezen folyamat támogatása céljából indította el

- (1) a *Jövő Tanterme*-projektet (Molnár 2007) és azzal párhuzamosan a technológiai eszközök és hatékony alkalmazásukat lehetővé tevő módszertani repertoár tanárképzésbe történő integrációját 2006-ban;
- (2) a technológia-alapú mérésértékelés és fejlesztés hatékonyságával kapcsolatos kutatások 2007-ben (Csapó–Molnár–R. Tóth 2008; R. Tóth–Molnár–Thibaud–Csapó 2011; Molnár–Lőrincz 2012) indultak.

A személyre szabott oktatás és tanulás támogatásának eszközeit, az

- (3) *eDia-platform* és feladatokkal feltöltött rendszer fejlesztését 2010-ben (Molnár–Csapó 2019a, 2019b; Csapó–Molnár 2019);
- (4) az egyetemi lemorzsolódást csökkentő, mérésértékelés-orientált kutatás-fejlesztési projektjét 2015-ben (Csapó–Molnár 2017; D. Molnár–Gál 2019; Hódi–Tóth 2019; Molnár 2019; Molnár–Csapó 2019d; Pásztor 2019);
- (5) az 1–6. évfolyamon tanító pedagógusok és óvodapedagógusok munkáját segítő tanári teszt és óvodai teszt modulokat 2018-ben és 2020-ban;
- (6) a mérés utáni beavatkozást támogató és segítő *eLea-rendszer* fejlesztését 2019-ben (Molnár–Pásztor–Csapó 2019) indítottuk el.

Mindezek mellett az intézetben folyó munka során folyamatosan törekszünk a kutatási eredmények minél gyorsabb és hatékonyabb, oktatásba történő visszacsatolására, a kutatásalapú tanárképzés megvalósítására.

A Jövő Tanterme-projekt és a technológiai eszközök integrációja a tanárképzésbe

A Szegedi Tudományegyetem és Oktatáseméleti Kutatócsoportja a Microsoft támogatásával 2006-ban felépítette a *Jövő Tantermét* (Molnár 2007). A terem kialakítása során az oktatási folyamatba hatékonyan integrálható, modern, főképp mobil technológiai eszközökön kívül kiemelt hangsúlyt kapott a tanulást segítő színek, a sokféle oktatási módszer alkalmazását lehetővé tevő, könnyen átalakítható és mozgatható, átrendezhető, sokféle formában összerakható bútorzat, valamint a megfelelő megvilágítás alkalmazása. A terem felszerelése az évek során különböző pályázati forrásokból megújításra került, aminek következtében az SZTE Neveléstudományi Intézetében képzett leendő pedagógusok felszerelésben és megjelenésében is korszerű, a tanítási-tanulási folyamatot segítő környezetben sajtíthatták el a technológiai eszközök hatékony oktatási integrációjának módjait (pl.: progresszív oktatási módszerek, digitális tananyagfejlesztés, eszközhasználat). A Jövő Tanterme kognitív laboratóriumként is működött, miután benne, az eszközök segítségével, az oktatás mellett kutatási tevékenység is zajlott.

Közel 15 évvel a Jövő Tanterme kialakítása és számos egyéb, tanteremben történt eszközfejlesztés után, 2020-ban, jelentős támogatás mellett, az SZTE Oktatási Igazgatóságával, valamint az SZTE Informatikai Igazgatóságával együttműködésben az érintett tanulási-tanítási tér újradefiniálásra került. A támogatás következtében, 2020 szeptemberétől, több, megjelenésében, bútorzatában, felszereltségében is modern (pl.: All in one PC-k, különböző interaktív táblaszoftverek és digitális környezet futtatását lehetővé tevő érintőképernyős TV-k vagy interaktív táblák, szavazórendszerek), a 21. századi követelményeket teljes mértékben kielégítő terem, tanulási környezet várja a diákokat, a leendő pedagógusokat. A technológiai eszközök gyors terjedése, természetessé válása miatt azt valószínűsítjük, hogy a jövőben a tanárképző intézetekben és a közép- és általános iskolában egyre elterjedtebb lesz a „Bring your own device”-megközelítés (McLean 2016). Egyre természetesebb lesz a technológia mint eszköz, tanulásban való használata, összekapcsolva a formális és informális tanulási tereket. A technológiai eszközök iskolai gyakorlatba történő hatékony integrációjára, a fent említett folyamatokra erős gyorsító hatást gyakorolt a COVID-19 és az azzal összefüggő 2020. március közepétől életbe lépett online oktatási kötelezettség.

Az elektronikus mérésértékelés és fejlesztés hatékonyságával kapcsolatos kutatások

Az oktatás területén az elmúlt két évtized egyik legdinamikusabban fejlődő területe a mérésértékelés volt. A rapid fejlődés hatására egyrészt kiépültek a rendszerszintű és intézményszintű értékelést megvalósító értékelési rendszerek, másrészt az ezredforduló idején még teljes mértékben elfogadott és elterjedt papíralapú teszteken alapuló mérések fejlesztési lehetőségei teljes mértékben kimerültek. A megjelenő új igények kielégítéséhez alapvető, minőségi változtatásra volt szük-

ség, ami számos kutatás-fejlesztési projektet indukált (pl.: ATCS21, Class of 2020 Action Plan; Griffin–McGaw–Care 2012; SETDA 2008).

A nemzetközi kezdeményezésekkel összhangban, azok keretein belül, a Szegedi Műhelyben is elindultak a számítógép- és papíralapú tesztelés és fejlesztés összehasonlítására irányuló kutatások. Első körben, egy uniós finanszírozású projekt keretein belül, *Diagnosztikus mérések* fejlesztése címmel megtörtént a PISA-mérésekben is alkalmazott TAO nyílt forráskódú platform adaptációja (Csapó–Molnár–R. Tóth 2009; Latour–Martin 2007), majd számos funkcióval történő továbbfejlesztése és kutatási alkalmazása, melynek keretein belül a papíralapú és a számítógép-alapú tesztelés összehasonlító vizsgálatait állítottuk középpontba (médiahatásvizsgálatok; pl.: Csapó–Molnár–Nagy 2015; Csapó–Molnár–R. Tóth 2009; R. Tóth–Hódi 2011; Hülber 2012; Hülber–Molnár 2013). A nagymintás adatfelvételek eredményei azonban arra utaltak, hogy, bár a TAO alkalmas bizonyos tesztek kiközvetítésére, nem éppen optimális a tervezés alatt álló diagnosztikus rendszer működtetéséhez. Ezért elindítottuk a Szegedi Műhely saját online értékelési rendszerének, egy új, a legújabb szoftver-technológiát alkalmazó és a legfrissebb kutatási eredményekre támaszkodó platform, az *eDia-platform* kidolgozását.

Ezzel párhuzamosan, ELTE-s kollégákkal együttműködve, megvalósult egy kisiskolás diákok számára kidolgozott, szemtől szembeni fejlesztésen alapuló gondolkodásfejlesztő program számítógépes játékalapú adaptációja és négy különböző scenárióban történő kipróbálása (lásd Molnár–Lőrincz 2012; Csapó–Lőrincz–Molnár 2012; Lőrincz et al. 2013). E kutatás egyrészt igazolta, hogy megfelelő módszertan alkalmazásával ugyanaz a fejlesztő hatás érhető el számítógépes környezetben, mint szemtől szemben, másrészt felhívta figyelmet a kontextuális adatok elemzésében rejlő lehetőségekre. A kontextuális adatok rögzítése és elemzése jelentős mértékben hozzájárulhat (1) a vizsgált jelenség alaposabb megértéséhez, (2) a háttérben működő kognitív és affektív folyamatok feltérképezéséhez, (3) a teljesítményt befolyásoló tényezők magyarázatához, (4) a tesztelt/fejlesztett személyek teszt/feladatmegoldási stratégiáinak azonosításához, (5) a kutatás reprodukálhatóságához, (6) valamint a feladatok, tesztek, fejlesztő programok továbbfejlesztéséhez.

Az eDia mérésértékelési platform és online diagnosztikus értékelési rendszer: az I–6. évfolyamos diákok tanulásának támogatása

Az eDia mérésértékelési platform, valamint tartalommal feltöltött rendszer fejlesztését lehetővé tevő kutatási program, a „Diagnosztikus mérések fejlesztése”-projekt az online diagnosztika koncepciójának kidolgozásától a mérések tartalmi kereteinek fejlesztésén (összesen hat kötet magyarul, három kötet angolul), egy innovatív elektronikus platform létrehozásán és feladatbankokkal való feltöltésén keresztül a gyakorlati kipróbálásig, a teljes kutatási-fejlesztési és implementálási folyamatot átfogja (Csapó–Csépe 2012; Csapó–Szendrei 2011; Csapó–Szabó 2012;

Csapó–Steklács–Molnár 2015; Csapó–Korom–Molnár 2015; Csapó–Csíkos–Molnár 2015). A több mint 10 éve zajló, számos kutatási projekt, kutatócsoport és szervezet által támogatott kutatás – a diagnosztikus értékelés technológiai megvalósítása terén jelenleg a legjelentősebb fejlesztési program Európában – a pedagógiai innováció számos elemét egyesíti magában (lásd Molnár–Csapó 2019a). A fejlesztések fő szervezeti hátterét a Szegedi Tudományegyetem Oktatáselméleti Kutatócsoportja biztosítja, de egyes területek kidolgozásába bekapcsolódott az MTA–SZTE Képességfejlődés Kutatócsoport és az MTA–SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport; finanszírozását két TÁMOP-projekt, az SZTE Neveléstudományi Doktori Iskola forrásai, egy OTKA-pályázat és két EFOP-program biztosította.

Az eDia-rendszer kidolgozása a technológia-alapú értékelés nemzetközi kutatási tapasztalatai mellett épít a Szegedi Műhely értékeléssel kapcsolatos, 1970-es évekig visszanyúló kutatásainak eredményeire (Molnár–Csapó 2019a). Az eDia-rendszer két fő része a bármely nyelven és kultúrában alkalmazható feladatok írására, tesztek szerkesztésére, kiközvetítésére, statisztikai elemzésekre és a visszajelzésekre alkalmazható online mérésértékelési platform, illetve az 1–6. évfolyamos diákok számára az elméleti keretekben kidolgozott háromdimenziós tudásmodell szerint (diszciplináris, alkalmazási és gondolkodási) létrehozott matematika-, természettudományos és olvasásfeladatok, illetve empirikus adatok összessége. A fejlesztő munka során tág életkori intervallumban empirikusan validálásra került a több mint 10 évvel ezelőtt kidolgozott elméleti tudásmodell (Molnár–Csapó 2019b, 2019c).

Az eDia-rendszer több mint 20 000 multimédiás, változatos pontozási lehetőségeket biztosító feladatot tartalmaz objektív viszonyítási pontokkal; országos sztenderdekkel ellátott részletes, pókhálóábrákon megjelenített, illetve szöveges, egyénre szabott visszacsatolásait mára az ország több mint 1000 általános iskolájában alkalmazzák. Az eDia online diagnosztikus értékelő rendszer tantermi alkalmazása nem igényel különleges hardveres vagy szoftveres környezetet (lásd Molnár–Csapó 2019a). A rendszer összességében olyan innovatív értékelő eszközöket, lehetőségeket és információkat ad a pedagógus kezébe, amelyekkel hatékonyabban láthatja el személyre szabott fejlesztő munkáját (Molnár–Turcsányi–Szabó–Kárpáti 2019).

Az eDia-rendszer alkalmazása jelentős mértékben lerövidíti a tesztelés és a visszacsatolás folyamatát: a válaszok automatikus kiértékelésével kiküszöböli a személyes munkát, költséghatékony, gyakran alkalmazható, valamint olyan innovatív megoldásokat kínál, amelyeket a hagyományos, papíralapú tesztekkel nem lehet megvalósítani. Széles körű elterjesztésével és alkalmazásával a magyarországi pedagógiai kultúra megújításának alapvető eszköze lehet.

Az eDia-platform nemcsak diagnosztikus, hanem szummatív tesztek kiközvetítésére is alkalmas. Számos hazai és nemzetközi kollaboráció alapját jelenti, összehasonlító vizsgálatok értékelési platformját adja. Az MTA–SZTE Képességfejlődés Kutatócsoport Szegedi Iskolai Longitudinális Programja például 2011 óta alkalmazza a platformot a tesztek kiközvetítésére csakúgy, mint kutatásaik során az SZTE Neveléstudományi Iskola magyar és nemzetközi hallgatói – nyelvtől és kultúrától füg-

getlenül (pl.: Wu–Molnár 2018a, 2018b; Kambeyo 2017; Akhmetova–Csapó 2018). A rendszer alkalmazásával valósult meg a finn *Vantaa-projekt* validációja, vagy a német fejlesztésű *MARKO-szűrőteszt* digitalizált változatának tesztelése (pl.: Hotulainen et al. 2018; Pásztor et al. 2018).

Az egyetemi lemorzsolódást csökkentő, mérésértékelés-orientált kutatás-fejlesztési projekt: a középiskola–egyetem-átmenet támogatása

„Az oktatás, így a felsőoktatás hatékonyságának és sikerességének egyik kulcsa, hogy a hallgatók azt tanulják, aminek elsajátítására felkészültek, amihez rendelkeznek a szükséges alapokkal.” (Molnár–Csapó 2019d) Ennek következtében nemcsak a kötelező iskoláztatás folyamán, de a felsőoktatás szintjén is hatékonyan alkalmazható az azonnali visszacsatolást nyújtó, innovatív mérésértékelési platform. A középiskola–egyetem-átmenet támogatására kidolgozott rendszer kialakításának első lépése, hogy megismerjük az egyetemre frissen felvett hallgatók felkészültségét. Ezt megvalósítva, a Szegedi Tudományegyetemen 2015-től minden év szeptember elején egy átfogó felmérésre kerül sor a frissen felvett hallgatók körében. A fejlesztések célja egy olyan könnyen alkalmazható online értékelési rendszer kidolgozása, amelynek segítségével megállapítható, hogy a diákok milyen induló tudás- és képességszinttel kezdik meg egyetemi tanulmányaikat a tanulási sikeresség szempontjából meghatározó jelentőségű területeken, illetve a lemorzsolódás csökkentése és az egyetemi tanulmányok sikeres elvégzése érdekében mely területeken szorulnak további fejlesztésre.

Eredetileg a 2015-ben elindult kompetencia-méréseket a Nemzeti Felsőoktatási Törvény módosítása írta elő, ugyanakkor, mivel a jogszabály a felmérések részleteit nem specifikálta, az egyes felsőoktatási intézmények sokféle megoldást alkalmaznak annak érdekében, hogy a törvényi előírásoknak megfeleljenek. A Szegedi Tudományegyetem a bemeneti kompetencia-mérést a legkövetkezetesebben valósította meg, építhetett az egyetemen kialakult mérésértékelési szakértelemre és felhasználhatta az Oktatásméleti Kutatócsoport által felépített eDia online mérésértékelési platformot. A mérések tudományosan megalapozott tartalmi keretből indulnak ki és a legkorszerűbb adatfelvételi és elemzési technikákat alkalmazzák.

Az elmúlt öt év kutatási eredményei alapján megállapítható, hogy kidolgozható egy olyan kognitív és affektív területeket is átfogó, azonnali visszacsatolást nyújtó számítógép-alapú értékelési rendszer, amely alkalmas annak megállapítására, hogy a hallgatók milyen induló tudás- és képességszinttel, illetve motivációval kezdik meg egyetemi tanulmányaikat. A kidolgozott rendszer személyre szóló visszajelzést ad a hallgatóknak egyéni erősségeikről és fejlesztendő területeikről, az eredmények hozzájárulnak a tanulmányi eredményességet javító egyetemi és kari szintű stratégiák kidolgozásához. Az SZTE-n végzett kutató-fejlesztő munka más felsőoktatási intézmények számára is mintaként szolgál.

Az eDia-rendszer tanári és óvodai tesztes moduljai, az óvoda–iskola-átmenet támogatása

Az eDia-rendszer iskolai, valamint óvodai integrációját támogatja az eDia tanári (lásd eszt.edia.hu), valamint óvodai tesztes (lásd ovi.edia.hu) modulja, melyek segítségével a pedagógusok, valamint az óvodapedagógusok az ingyenes regisztrációt követően a feladatok szűrése (mérni kívánt terület, dimenzió, évfolyam, nehézségi szint, pontszám), válogatása után, maguk állíthatják össze tesztjeiket, valamint fejlesztő tesztjeiket. Utóbbi esetén nemcsak a teszt végén, hanem minden egyes feladat után visszajelzést adunk a diák számára arról, hogy megoldása helyes vagy helytelen volt, majd helytelen megoldás esetén a rendszer ismételten kikövetíti számára a feladatot (maximum háromszor). Az óvodai tesztes modulban pillanatnyilag közel 2500, a tabletre optimalizált olvasás és számolás előkésztségeit, vagyis az óvoda–iskola-átmenetet támogató, valamint a természettudományos gondolkodást és a tablethasználati készségeket mérő feladat van. A tanári tesztes modulban e feladatok száma meghaladja a 20 000-et.

Az eDia tanári, illetve óvodai tesztes modulban összeállított teszt bármely, a pedagógus/óvodapedagógus által meghatározott diáknak/gyermeknek kikövetíthető. A feladatok, tesztek megoldásához csak egy internetkapcsolattal rendelkező technológiai eszközre (például számítógép, tablet, telefon), valamint a megoldandó teszt linkjére van szükség. Utóbbi a feladatok kiválasztása, illetve a teszt összeállítása, végletesítése után a pedagógus rendelkezésére áll. A teszt utolsó feladatának megoldása után a diákok azonnali visszacsatolást kapnak teljesítményükről – ha releváns, a tudás három dimenziója szerinti bontásban is. A pedagógusok pedig a rendszerbe belépve nemcsak az összegzett adatokat tölthetik le, hanem pdf-formátumban a diákok által adott konkrét válaszokat is. A dokumentumokból kiolvasható, a diák hogyan navigált a teszten belül, hányszor próbálkozott egy-egy feladat megoldásával és a végén milyen választ adott a kérdésekre.

Az eDia óvodai tesztes modulja mellett az MTA–SZTE Képességfejlődés Kutatócsoport (KKCS) újgenerációs iskolakezdő mérőcsomagja (IKM) is támogatja az óvoda–iskola-átmenetet. Az eDia-rendszeren keresztül kikövetített mérőeszköz-csomag tesztjei olyan képességek, készségek fejlettségét vizsgálják, amelyek a szakirodalom és a korábbi kutatási eredmények alapján meghatározó faktorai a sikeres iskolakezdésnek, és amelyek fejlettségi szintje várhatóan előrejelző erővel bír a későbbi iskolai teljesítményre. Az MTA–SZTE KKCS IKM alkalmazásával idő- és költséghatékonyan azonosíthatóak az esetleges fejlődésbeli lemaradások. A mérőeszköz-csomag tesztjei által vizsgált területek a következők: az olvasás- és a matematikatanulás előkésztségei; a tanulás, az új tudás megszerzésének egyik alapvető eszköze az induktív gondolkodást, a kitartó és sikeres tanuláshoz nélkülözhetetlen feladattartás, valamint egy játékos, az eger és a tablet kezelésének gyakorlását segítő feladatsor. (Lásd: <http://edu.u-szeged.hu/kkcs/hu/iskolakeszultseg-tesztek>.)

A fejlesztést támogató eLea-rendszer

A személyre szabott, technológia-alapú fejlesztésekhez kínál eszközöket az eDia „fejlesztő párja”, az *eLea-rendszer*. Az eLea-rendszer, hasonlóan a mérésértékelés-orientált eDia-rendszerhez, nagyszámú online feladat kezelését, azaz szerkesztését, tárolását, kiközvetítését, a válaszok azonnali javítását, majd visszacsatolását képes igen nagy flexibilitás mellett ellátni. A kifejezetten játékos, akár itemszintű, azonnali visszacsatolást is nyújtó fejlesztő feladatok szerkesztésére optimalizált rendszer fejlesztése 2016-ban indult, s az elmúlt 4–5 évben a számos funkció mellett több online fejlesztő játékkal bővült (lásd: edia.hu/elea). A 2020. március közepe utáni COVID-19 helyzet következtében kialakult otthoni online oktatás arra ösztönözte a Szegedi Műhely kutatóit, hogy a fejlesztéseket a tanulás szempontjából kulcsfontosságú területeken kidolgozott fejlesztő programok készítésére allokálják (olvasás és matematika). Az intenzív munka következtében 2020 szeptemberétől várhatóan számos olvasási és matematikai előkésztséget, illetve készségeket és képességeket fejlesztő tréning válik regisztráció után ingyenesen elérhetővé a kutatócsoport honlapján (edia.hu), illetve a COVID-19 helyzet adta lemaradások pótlását, fejlesztések megvalósítását segítő digitális kihívás aloldalon (<http://edia.hu/digitalis-kihivas/>).

A fejlesztő játékok alkalmazása bármely internettel és egy általános böngészővel rendelkező eszközzel lehetséges. A fejlesztő feladatok között vannak első (hagyományos feladatokhoz hasonló), második (multimédiás elemekkel bővített) és harmadik generációs (interaktív, dinamikusan változó elemeket tartalmazó), innovatív fejlesztő feladatok is (Molnár–Pásztor–Csapó 2019). Az eLea-rendszer nagy előnye, hogy a diákok nemcsak egy-egy fejlesztő egység végén, hanem feladatonként, itemenként kapnak visszacsatolást és segítő instrukciókat. Mindez megteremti a lehetőségét a személyre szabott, individualizált fejlesztéseknek (Molnár–Turcsányi-Szabó–Kárpáti 2019).

Összességében megállapítható, hogy az SZTE Neveléstudományi Intézete és a körülötte dolgozó kutatócsoportok az egyetem hivatásának megfelelően az oktatástól elválaszthatatlan feladatuknak tekintik a nemzetközileg is versenyképes kutatás művelését. A hazai és nemzetközi kooperációban megvalósuló technológiai fejlesztések és innováció ezen kutatási és oktatási tevékenység szerves részét képezik. Új modellek, mérésértékelési eljárások, a személyre szabott oktatást és fejlesztést segítő eszközök kidolgozásával, folyamatos megújulás és fejlődés mellett a Szegedi Műhely nemzetközi szinten is kiemelkedő teljesítménnyel bír.

Irodalom

Akhmetova, A.–Csapó, B. (2018): *Development of reading skills of 6th and 8th graders in English, Kazakh, and Russian from the perspective of young learners' backgrounds in Pavlodar*. XVIII. Országos Neveléstudományi Konferencia; Budapest.

- Csapó Benő–Csépe Valéria (Szerk.) (2012): *Tartalmi keretek az olvasás diagnosztikus értékeléséhez*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Csapó Benő–Molnár Gyöngyvér (2017): Potential for Assessing Dynamic Problem-Solving at the Beginning of Higher Education Studies. *Frontiers in Psychology*. 8:2022.
- Csapó Benő–Szabó Gábor (Szerk.) (2012): *Tartalmi keretek a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Csapó Benő–Szendrei Mária (Szerk.) (2011): *Tartalmi keretek a matematika diagnosztikus értékeléséhez*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Csapó Benő–Csíkos Csaba–Molnár Gyöngyvér (Szerk.) (2015): *A matematikai tudás online diagnosztikus értékelésének tartalmi keretei*. Budapest: Oktatókutatató és Fejlesztő Intézet.
- Csapó Benő–Csíkos Csaba–Molnár Gyöngyvér (Szerk.) (2015): *A természettudományi tudás online diagnosztikus értékelésének tartalmi keretei*. Budapest: Oktatókutatató és Fejlesztő Intézet.
- Csapó Benő–Lőrincz András–Molnár Gyöngyvér (2012): Innovative assessment technologies in educational games designed for young students. In: Ifenthaler, D.–Eseryel, D.–Ge, X. (Eds.): *Assessment in game-based learning: Foundations, innovations, and perspectives*. New York: Springer. Pp. 235–254.
- Csapó Benő–Molnár Gyöngyvér–R. Tóth Krisztina (2008): A papíralapú teszttől a számítógépes adaptív tesztelésig: a pedagógiai mérésértékelés technikájának fejlődési tendenciái. *Iskolakultúra*. 18. (3–4.) Pp. 3–16.
- Csapó Benő–Molnár Gyöngyvér–R. Tóth Krisztina (2009): Comparing paper-and-pencil and online assessment of reasoning skills: A pilot study for introducing TAO in large-scale assessment in Hungary. In: Scheuermann, F.–Björnsson, J. (Eds.): *The transition to computer-based assessment: New approaches to skills assessment and implications for large-scale testing*. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities. Pp. 113–118.
- Csapó Benő–Steklács János–Molnár Gyöngyvér (Szerk.) (2015): *Az olvasás-szövegértés online diagnosztikus értékelésének tartalmi keretei*. Budapest: Oktatókutatató és Fejlesztő Intézet.
- Csapó, Bevő–Molnár, Gyöngyvér (2019): Online Diagnostic Assessment in Support of Personalized Teaching and Learning: The eDia System. *Frontiers in Psychology*.
- Csapó Benő (2020): Bevezetés: Neveléstudományi kutatás és a tudományos eredmények alkalmazása. *Magyar Tudomány*. 1.
- Csapó Benő–Molnár Gyöngyvér–Nagy József (2015): A DIFER-tesztek online változatával végzett mérések tapasztalatai. In: Csapó B.–Zsolnai A. (Szerk.): *Online diagnosztikus mérések az iskola kezdő szakaszában*. Budapest: Oktatókutatató és Fejlesztő Intézet. Pp. 199–223.
- D. Molnár Éva–Gál Zita (2019): Egyetemi tanulmányaikat megkezdő hallgatók tanulási mintázata és tanulói profilja. *Iskolakultúra*. 29. (1.) Pp. 29–41.
- Griffin, B.–McGaw, B.–Care, E. (Szerk.) (2012): *Assessment and teaching 21st century skills*. Dordrecht: Springer.
- Hódi Ágnes–Tóth Edit (2019): Elsőéves egyetemi hallgatók szövegértés fejlettsége és olvasási attitűdjei. *Iskolakultúra*. 29. (1.) Pp. 55–67.
- Hotulainen, R.–Pásztor, A.–Kupiainen, S.–Molnár, G.–Csapó, B. (2018): Entering school with equal skills? A two-country comparison of early inductive reasoning. Paper presented at the 9th biennial conference of EARLI SIG 1, assessment and evaluation. *Assessment & learning analytics*. Helsinki.
- Hülber László (2012): A papír- és a számítógép-alapú tesztelés összehasonlító vizsgálata különböző item-paraméterek mentén. *Iskolakultúra*. 22. (12.) Pp. 13–25.

- Hülber László–Molnár Gyöngyvér (2013): Papír és számítógép-alapú tesztelés nagymintás összehasonlító vizsgálata matematika területén. 1–6. évfolyamon. *Magyar Pedagógia*. 113. (4.) Pp. 243–263.
- Kambeyo, L. (2017): The possibilities of assessing students' scientific inquiry skills abilities using an online instrument: a small-scale study in the Omusati Region. Namibia. *Eur. J. Educ. Sci.* 4. Pp. 1–21.
- Kónya Zoltán (é. n.): *Kutatás-fejlesztés és innováció a Szegedi Tudományegyetemen*. <https://u-szeged.hu/tudomany-innovacio/kutatas-fejlesztés>
- Latour, T.–Martin, R. (2007): *TAO, An open and versatile computer-based assessment platform based on semantic web technology*. ECRIM. <https://www.tao.lu/downloads/publications/TAO-ErcimNews71-Oct2007.pdf>. Letöltés ideje: 2010. november 10.
- Lőrincz, A.–Molnár, G.–Jeni, L.–Tózsér, Z.–Rausch, A.–Cohn, J. F.–Csapó, B. (2013): Towards entertaining and efficient educational games. NIPS 2013. *Data Driven Education*. Nevada, USA, 2013. december 05–10.
- Mclean, K. J. (2016): The implementation of bring your own device (BYOD) in primary [elementary] schools. *Frontiers in Psychology*. 7. (1739.)
- Molnár Gyöngyvér (2011): Az információs-kommunikációs technológiák hatása a tanulásra és oktatásra. *Magyar Tudomány*. (9.) Pp. 1038–1047.
- Molnár Gyöngyvér–Csapó Benő (2019a): A diagnosztikus mérési rendszer technológiai keretei: Az eDia online platform. *Iskolakultúra*. 29. (4–5.) Pp. 16–32.
- Molnár Gyöngyvér–Csapó Benő (2019d): A felsőoktatási tanulmányi alkalmasság értékelésére kidolgozott rendszer a Szegedi Tudományegyetemen: elméleti keretek és mérési eredmények. *Educatio*. 28. (4.) Pp. 705–717.
- Molnár, G. (2007): New ICT tools in education – Classroom of the future project. In: Solesa, D. (Ed.): *The fourth international conference on informatics, educational technology and new media in education*. Novi Sad. Pp. 332–339.
- Molnár Gyöngyvér (2019): Nőtt az egyetemi tanulmányaikat kezdő diákok tanulási potenciálja és problémamegoldó képessége: években mérhető különbségek a diákok között. *Iskolakultúra*. 29. (1.) 3–16.
- Molnár, G.–Csapó, B. (2019b): How to make learning visible through technology: The eDia-online diagnostic assessment system. In: Lane, H.–Zvacek, S.–Uhomoihi, J. (Szerk.): *CSEDU 2019. Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education*. Volume 2. Heraklion: Scitepress. Pp. 122–131.
- Molnár, G.–Csapó, B. (2019c): Making the psychological dimension of learning visible: Using technology-based assessment to monitor students' cognitive development. *Frontiers in Psychology*. 10. (1368.)
- Molnár, G.–Lőrincz, A. (2012): Innovative assessment technologies: Comparing 'face-to-face' and game-based development of thinking skills in classroom settings In: Chen, D. (Szerk.): *International Proceedings of Economics Development and Research. Management and Education Innovation*. Vol. 37. Singapore: IACSIT Press. Pp. 150–154.
- Molnár, G.–Pásztor, A.–Csapó, B. (2019): *The eLea online training platform*. In: Molnár, E. K.–Dancs, K. (Szerk.): XVII. Pedagógiai Értékelési Konferencia – 17th Conference on Educational Assessment. Program és összefoglalók – Programme and abstracts. Szeged: Szegedi Tudományegyetem. P. 64.

- Molnár Gyöngyvér–Turcsányi-Szabó Márta–Kárpári Andrea (2019): Az interaktív tanulási környezetektől a módszertani megújuláson át a kreatív önkifejezésig. *Új Pedagógiai Szemle*. (11-12.) Pp. 53–70.
- Molnár Gyöngyvér–Turcsányi-Szabó Márta–Kárpári Andrea (2020): Digitális forradalom az oktatásban – perspektívák és dilemmák. *Magyar Tudomány*. (1.)
- Pásztor Attila (2019): Induktív és kombinatív gondolkodás fejlettségének online vizsgálata egyetemi tanulmányaikat kezdő hallgatók körében. *Iskolakultúra*. 29. (1.) Pp. 42–54.
- Pásztor, A.–Kupiainen, S.–Hotulainen, R.–Molnár, G.–Csapó, B. (2018): Comparing Finnish and Hungarian fourth grade students' inductive reasoning skills. Paper presented at the 9th biennial conference of EARLI SIG 1, assessment and evaluation. Helsinki: *Assessment & learning Analytics*.
- R. Tóth Krisztina–Hódi Ágnes (2011): Számítógépes és papír-ceruza teszteredmények összehasonlító vizsgálata az olvasásszövegértés területén. *Magyar Pedagógia*. 111. (4.) Pp. 313–332.
- R. Tóth Krisztina–Molnár Gyöngyvér–Thibaud Latour–Csapó Benő (2011): Az online tesztelés lehetőségei és a TAO-platform alkalmazása. *Új Pedagógiai Szemle*. 61. (1-2-3-4-5.) Pp. 8–22.
- SETDA (2008): SETDA's national trends report 2008. Enhancing education through technology. <http://www.setda.org/wp-content/uploads/2013/12/National-Trends-Report-2008.pdf>.
- Wu, H.–Molnár, G. (2018a): Interactive problem solving: assessment and relations to combinatorial and inductive reasoning. *J. Psychol. Educ. Res.* 26. Pp. 90–105.
- Wu, H.–Molnár, G. (2018b): Computer-based assessment of Chinese students' component skills of problem solving: a pilot study. *Int. J. Inf. Educ. Technol.* 8. Pp. 381–356.



Fotó/Németh István Péter