

Pásztor Attila (megjelenés alatt). Tanulói szintű visszacsatolás és fejlesztés: technológia alapú mérések alkalmazási lehetőségei a mindennapi pedagógia gyakorlatban. In: G. Hunyady, B. Csapó, G. Pusztay & J. Szivák (Szerk.), Az oktatás korproblémái. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. [HTML](#)

Tanulói szintű visszacsatolás és fejlesztés: technológia alapú mérések alkalmazási lehetőségei a mindennapi pedagógia gyakorlatban

Pásztor Attila

MTA-SZTE Képességfejlődés Kutatócsoport

attila.pasztor@edu.u-szeged.hu

Bevezetés

A tanulmány a tanulókról szerezhető információk hatékony elérésének, azok minél eredményesebb visszacsatolásának lehetőségeivel, valamint a visszacsatolás fejlesztésben betöltött szerepével foglalkozik. Első lépésben röviden körbejárjuk a visszacsatolás fogalmát és annak funkcióját a fejlesztő munkában. Ezt követően megmutatjuk, hogy a technológia alapú értékelés hogyan járulhat hozzá a visszacsatolás minőségének javulásához, és így a fejlesztő törekvéseink hatékonyabb realizálásához. Ez utóbbi folyamatokat egy online iskolakezdő mérőeszközcsomag ismertetésével szemléltetjük, majd tanulmányunkat a mérésekre alapuló fejlesztés lehetőségeivel zárjuk.

Visszacsatolás szerepe az oktatási folyamatokban

A visszacsatolás oktatásban betöltött funkciójának megvilágításához a múlt század közepéig érdemes visszatekintenünk. Az 1950-es években jelenik meg a kibernetika, amelyet a kommunikáció és a vezérlés-irányítás tudományaként határoztak meg (Ashby, 1972; Kindler & Kiss, 1971). A kibernetika akkurátus matematikai háttérével és jól definiált fogalomhasználatával termékeny inputként hatott a szintén ebben az időszakban egyre nagyobb teret nyerő rendszerelmélet mélyebb kidolgozásához, általánosításához és terjedéséhez is (Bertalanffy, 1968; Kindler & Kiss, 1971). A rendszerelmélet átfogó meghatározásban a komplex rendszerek vizsgálatával, azok szerkezetének, működésének, környezetével való viszonyainak feltárásával, a rendszerekben zajló kommunikációval, a rendszerek vezérlés-irányításával, szabályozásával, és ebből következően a rendszerek fejlesztésével foglalkozik (Bertalanffy, 1968). Az általános rendszerelmélet egyik lényeges előnye abban rejlett, hogy a rendszerek természetétől függetlenül lehetett azokat tanulmányozni, így fogalmi és módszere egyfajta hídként szolgálhattak a különböző tudományágak között, valamint az élet számos szektorában lehetett őket eredményesen alkalmazni. A neveléstudomány területén Nagy József végzett úttörő munkát, aki a rendszerelmélet elveit és módszertanát már a hetvenes évek végén alkalmazta az oktatási folyamatok hatékonyabbá tételére (Nagy, 1979). A téma különböző aspektusainak részletes tárgyalása messze túllépné a jelen tanulmány korlátait, de a lényegi mondanivalónk kifejtéséhez elegendő az alapvető elvek ismertetése is. Nem szükséges hosszan érvelnünk amellet, hogy a

közoktatás és annak minden szereplője bonyolult rendszernek tekinthető, az oktatási rendszertől a fenntartó hálózatokon, az intézményeken, pedagógusi közösségeken, a tanulói osztályokon át egészen az egyéni szereplőkig, legyen az a rendszer valamely szintjén álló vezető vagy pedagógus, szülő és természetesen maga a tanuló is.

A rendszerelmélet szerint amennyiben pozitív hatásokat szeretnénk elérni, illetve az a szándékunk, hogy egy adott rendszer önfejlesztő legyen, mindenképp minél részletesebb információval kell rendelkezünk. Ehhez elsősorban különböző mérések szükségesek. Az eredmények és az általunk megfogalmazott elvárások alapján a következő lépésben meghatározzuk a céljainkat, majd ezt követően megtervezzük a szükséges beavatkozásokat, és végül végrehajtjuk az intézkedéseket. A folyamat körkörös, tehát ismét információszerzés, mérés következik, ami lényegében nem más, mint egy visszacsatolás az intézkedéseink hatékonyságáról. Az új eredmények birtokában lehetőségünk van arra, hogy megvizsgáljuk, azok mennyiben térnek el a célként megfogalmazottaktól. Ez a diagnózis pedig bemenetként szolgál ahhoz, hogy új célokat fogalmazzunk meg, illetve hogy újabb intervenciókat tervezzünk és valósítsunk meg a kívánt célok eléréséhez. Ez utóbbit értelmezik hibajellel történő szabályozásként. A bemutatott folyamatmodellben tehát a négy szakasz az értékelés, a célképzés, a tervezés és az intézkedés, melyben az értékelés során újabb és újabb visszacsatolást kapunk a tevékenységeinkről, melyeket felhasználhatunk a fejlesztő törekvéseink hatékonyságának növeléséhez.

A közoktatás különböző szintjein számos ilyen visszacsatolást találhatunk. Oktatási rendszerünk hatékonyságának megfelelő indikátorai például a PISA mérések eredményei is. Az eredmények megismerése és feldolgozása természetesen a közoktatás bármely szereplőjének hasznot hajtó lehet, ugyanakkor ezek a mérések elsősorban a szakpolitikai döntéshozóknak jelentenek megfelelő inputot a célképzés, valamint a tervezés szakaszában. A fenntartói szint számára további fontos visszacsatolást szolgáltatnak az Országos Kompetenciamérés eredményei. Az elv könnyen kiterjeszhető az osztálytermi és a tanulói szintre is: a dolgozatok, a tesztek megírása, a szóbeli feleletek, vagy a tanítási folyamat során feltett tanári, vagy a diákok egymáshoz intézett kérdései is a rendszer különböző szintjein megjelenő visszacsatolásként is értelmezhetőek. Az előzőekből következik tehát, hogy a visszacsatolás színvonala és minősége alapvetően befolyásolja a közoktatás, a tanítás-tanulás folyamatainak hatékonyságát. A színvonal és a minőség kérdése számos dimenzió mentén elemezhető, mint például az elméleti megalapozottság, a módszertani megoldások, az adatfelvétel folyamata, az adatok feldolgozása és kommunikációja az érintettek felé, de ebbe a kérdéskörbe tartozik mindezek költségigénye is, vagy az, hogy mennyi idő telik el a mérések és az eredmények visszajuttatása között, azaz hogy mennyire gyors a visszacsatolás. A PISA eredményekről szóló jelentések és kötetek a mérések után 1-1,5 év elteltével érhetőek el, a kompetenciamérések visszajelentési ideje rövidebb, de még így is több hónapos időintervallumot jelent. Ezekon a szinteken azonban a célképzéshez és az intézkedések tervezéséhez nem is esszenciális az eredmények azonnali hozzáférhetősége (persze előnyös lehet). A gyors visszacsatolás ugyanakkor rendkívül fontos szempont az osztálytermi, és ezen belül a tanulói szint fejlesztésénél. Ahhoz, hogy minél hatékonyabban irányíthassuk a tanítási-tanulási folyamatokat, hogy minél eredményesebben segíthessük a tanulók képességeinek

kibontakozását, személyiségük fejlődését, elengedhetetlen a gyors és adekvát visszacsatolási körök megléte.

Számos differenciálásra épülő pedagógiai módszer alkalmazza a megfelelő visszacsatolást, melyek között említhetjük például a megtanító stratégiákat (*mastery learning*) (Csapó, 1978) vagy a kritériumorientált fejlesztést (Nagy, 2007). A már korábban megfogalmazott elvek ugyanis itt is érvényesek: első lépésben fel kell mérnünk a tanulók aktuális tudását, képességét, meg kell ismernünk személyiségét. Fel kell állítanunk egy diagnózist, melyre építve megtervezhetőek azok a személyre szabott pedagógiai beavatkozások, amelyek reményeink szerint a lehető legnagyobb pozitív változást eredményezik. Ezt követően megtörténik a pedagógia intervenció, majd ismét megtörténik a mérés, így objektíven láthatóvá válik a tevékenységünk eredménye a céljainkhoz képest. A célok is többfélék lehetnek, például egy adott arányú fejlődés elérése, de lehet előre meghatározott kritériumszint is. Amennyiben a feltételeink nem teljesülnek, úgy újabb, a diák szükségleteihez igazított beavatkozás következik. Ennek az egyszerű elvnek a következetes alkalmazása kiemelt jelentőségű lenne a megfelelő szintű szövegértés, valamint az alapvető matematikai képességek és ismeretek elsajátításához a közoktatás első éveiben (Nagy, 2008). Ezek nélkül ugyanis minden további tanítási kísérlet alapvető nehézségekbe ütközik, a tanulók a megfelelő alapok híján nem tudnak lépést tartani a társaikkal, a kudarcok miatt egyre inkább elvesztik motivációjukat a tanulás iránt, ami újabb komoly falakat jelent minden későbbi felzárkóztatás számára (Csapó, 2004).

A megvalósítás ugyanakkor rendkívül idő- és erőforrás igényes, mely tényezők feltehetően nagyban hozzájárulnak ahhoz, hogy a differenciálásra épülő pedagógiai módszerek nem tudnak kellőképpen megjelenni és terjedni a mindennapi pedagógiai gyakorlatban. Az értékelés vonatkozásában például a gyakori mérések kivitelezését akadályozzák a papír alapú és a szemtől szembeni adatfelvételi módszerekből adódó korlátok, mint az adatok feldolgozása, digitalizálása, kiértékelése és visszajuttatása az érintetteknek. A papír alapú tesztelésnél a feladatok készítése és prezentálása, így a megmérhető tudás természete is behatárolt, nem használhatunk például manipulatív, interaktív elemeket a feladatokban. Ez közvetlenül érinti a méréseink érvényességét is többek között kisiskolás korosztályban, ahol a fizikai környezettel való manipuláció központi szerepet tölt be a gondolkodási képességek működtetésében és fejlődésében. A probléma megoldható lehet az egyéni adatfelvétel alkalmazásával, melynek során minden diákot egyénileg tesztelünk valamilyen manipulációt igénylő feladatsorral, ugyanakkor ez mérhetetlen többletterhet és időt ró a pedagógusra, így további erőforrások bevonására van szükség. A helyzetet tehát nagymértékben segíthetné, ha rendelkezésre állnának olyan, a pedagógia gyakorlatban könnyen alkalmazható mérőeszközök, amelyekkel gyors és adekvát tanulói szintű visszacsatolást lehetne megvalósítani.

A technológia alapú értékelés alkalmazásának lehetőségei a mindennapi pedagógia gyakorlatban

Az említett kihívásokhoz való alkalmazkodáshoz, a felmerült problémák kezeléséhez számos megoldással járulnak hozzá a technológia alapú mérésben megjelenő lehetőségek. A technológia alapú mérés-értékelés (*technology-based assessment*) egy gyűjtőfogalom, ami alapvetően

magában foglalja a különböző infokommunikációs eszközök segítségével kivitelezett pedagógiai és pszichológiai méréseket (Csapó, Molnár, & R. Tóth, 2008). A technológia a hagyományos papír alapú és a szemtől szembeni tesztelésben is kiemelkedő szerepet tölt be, hiszen rendszerint számítógépen történik az adatok feldolgozása, statisztikai elemzése és a visszajelentések elkészítése, ugyanakkor a következőben a terminust abban az értelemben használjuk, amikor az említettek mellett maga az adatfelvétel is technológia alapon történik (Molnár, 2010). A tesztek technológia alapon történő kiközvetítése az adatfelvételtől kezdődően a kiértékelésen át a visszacsatolásig számos előnyt rejt magában a tradicionális papír alapú és szemtől szembeni módszerekhez képest (Csapó, Ainley, Bennett, Latour, & Law, 2012; Csapó, et al., 2008; Molnár, 2010; 2011a). A tesztek online történő kiközvetítése és az automatikus kiértékelés lehetősége jelentősen hozzájárul a költségek csökkentéséhez, az adatok automatikus visszajuttatása pedig a közoktatás visszacsatolási mechanizmusainak minőségi javításához. A technológia alkalmazásával javul az adatok minősége, megvalósulhat a tesztelés személyre szabása. Az automatikus értékelésnek köszönhetően ugyanis a feladatsorokba elágazásokat építhetünk be, így a tanulók a feladatokat aszerint kaphatják meg, hogy milyen korábbi teljesítményt nyújtottak az adott teszten. Ezzel az adaptív tesztelésnek (Magyar, 2012) nevezett eljárással lehetőség adódik arra, hogy minden diák a képességeihez leginkább illeszkedő feladatokkal dolgozzon. Emellett innovatív itemszerkesztési megoldásokat is alkalmazhatunk (például audiovizuális elemek, interakció, szimulációk), amelyek segítségével olyan új területek is mérhetővé válhatnak, amiket a hagyományos mérési módszerekkel nem tudtunk vizsgálni.

A felsoroltak mind olyan jellemzők, amelyek alapjaiban változtatják meg a tradicionális tesztelési gyakorlatokat, és elősegítik a gyakori, mindennapi pedagógiai gyakorlatban is könnyen kivitelezhető mérések megvalósulását. A pedagógusok így olyan típusú visszacsatolást kaphatnak tanulóikról, melyeket közvetlenül fel tudnak használni a tanórai folyamatok tervezéséhez és koordinálásához, a diákok pedig a feladatok befejezését követően azonnal képet kaphatnak saját tudásukról. Ebből következően egy (nagy) lépéssel kerülünk közelebb annak a célnak az elérése felé, hogy gyakrabban és egyre nagyobb hatékonysággal jelenjenek meg a differenciálásra épülő módszerek az osztálytermi munkában. Emellett érdemes megemlíteni, hogy az online tesztelés hozzájárul a nagymintás mérések és a fiatalabb korosztályok tesztelésének hatékonyabb és gazdaságosabb kivitelezéséhez is. A technológia jelentős hatással van a kutatási gyakorlatra, hiszen a felmérések adatai könnyen statisztikai elemzések tárgyává tehetőek, az innovatív itemformátumok alkalmazásával és a logfájl vizsgálatokkal jelentősen kitágítható a kutatási kérdések köre, ezáltal részletesebb képet kaphatunk a vizsgált konstruktumok működéséről és természetéről is. A rendszerszemlélet fogalmi kereten belül maradván tehát emelhetjük a visszacsatolás minőségét, ami természetesen nem csak a tanuló, de más közoktatási szinteken is új bemenetet képez a célképzés és a tervezés számára.

Számítógép alapú tesztelés megvalósítása az iskola kezdő szakaszában: egy online iskolakezdő mérőeszközcsomag fejlesztése

Számos empirikus kutatási eredmény bizonyítja, hogy a tanulók iskolakészültsége meghatározó szerepet játszik későbbi tanulmányi eredményeik alakulásában, valamint az is

alátámasztott, hogy a korai intervenciók jelentősen megtérülnek (Nores & Barnett, 2010). A differenciált fejlesztést tehát célszerű minél korábban elkezdni, amihez első lépésben megfelelő tanulói szintű visszacsatolási mechanizmusok szükségesek: ismernünk kell a kiindulási állapotokat, látnunk kell a gyerekek közötti különbségeket, valamint megfelelő eszközökkel kell rendelkezünk a fejlesztő beavatkozások hatásainak vizsgálatához. Hazai viszonylatban erre a célra kiválóan alkalmas a széleskörűen alkalmazott DIFER tesztbatteria (Diagnosztikus Fejlődésvizsgáló Rendszer; Nagy, Fazekasné, Józsa, & Vidákovich, 2004), ugyanakkor a tesztekkel az adatfelvételt csak úgy tudjuk megvalósítani, ha minden egyes tanulóval külön felvesszük őket. Az utóbbi években már megvalósult a DIFER tesztek számítógép alapúvá tétele, azonban az is kiderült, hogy néhány résztesztet nem, vagy csak korlátozott mértékben lehet online felületre átültetni (Csapó, Molnár, & Nagy, 2014; 2015).

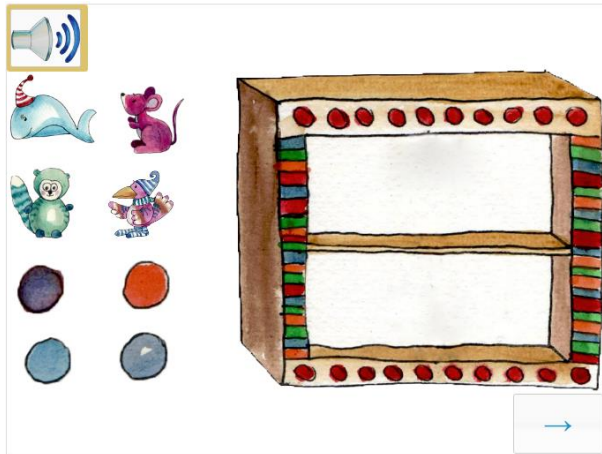
Az említett tényezőket figyelembe véve az SZTE Oktatáseméleti Kutatócsoport és az MTA-SZTE Képességfejlesztés Kutatócsoport munkatársai az eddigi tapasztalatokat felhasználva megkezdték egy online iskolakezdő mérőeszközcsomag kifejlesztését (Kiss, Hódi, Tóth, & B. Németh, 2016; Molnár & Pásztor, 2015; Pásztor & Molnár, 2016; Török, Hódi, & Kiss, 2016; Rausch, 2016). A tesztbatteria jelenleg öt terület vizsgálatát teszi lehetővé: a számítógépesegér-használat képességét, az olvasás előkészítési közül a fonológiai tudatosságot, a matematika tanulásának előfeltételei közül a korai számolási készségeket, valamint gondolkodási műveleteket és feladattartást. Az egyes teszteken belüli részterületeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat. Az online iskolakezdő mérőeszközcsomag által vizsgált területek

<i>Számítógépesegér-használat</i>	<i>Fonológiai tudatosság</i>	<i>Korai számolási készségek</i>	<i>Induktív gondolkodás</i>	<i>Feladattartás</i>
Kattintás	Szótagtudatosság	Elemi számlálás	Figurális sorozatok	Utasítások követése
„Húzd és ejtsd” (drag and drop)	Fonématudatosság	Elemi műveletvégzés	Figurális analógiák	Mintázat folytatása
		Arab számok felismerése	Osztályozás	
		Arab számok és mennyiségek kapcsolata		

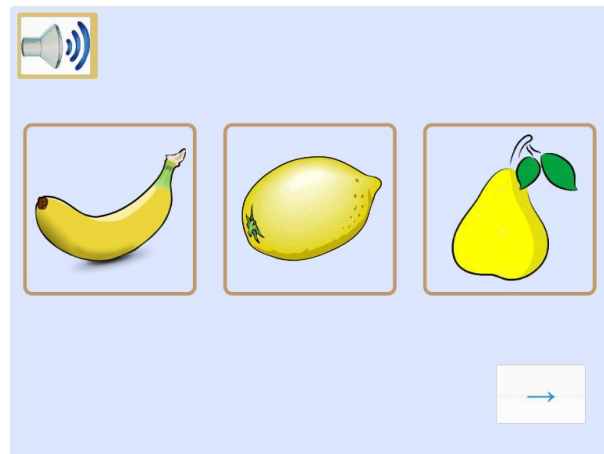
A számítógépesegér-használat feladatsor lehetővé teszi azoknak a számítógép-használati műveleteknek a gyakorlását, melyekre a tesztek kitöltése, a feladatok megoldása során szükség van. A feladatokban a tanulóknak az egérrel a megadott területekre és objektumokra kell kattintaniuk, valamint képeket kell mozgatniuk (1. ábra). A fonológiai tudatosság teszt a konstruktum két dimenzióját, a szótagtudatosságot (szótagszintézis, szótagszegmentálás, szótagtörlés) és a fonématudatosságot méri (fonémaazonosítás, fonémaszintézis, fonémaszegmentálás, fonématörlés) (2. ábra). A korai számolási készségek mérőeszköz az elemi számlálás és műveletvégzés, az arab számok felismerésének és az arab számok és mennyiségek kapcsolatának mérésére irányul (3. ábra). Az iskolakezdő mérőeszközcsomagban a gyerekek

általános gondolkodásának mérése is szerepet kap, melyet egy online induktív gondolkodás teszttel vizsgálunk. Az indukciós folyamat lényege az egyedi esetek megfigyelésen alapuló szabályalkotás, értelmező modellek felállítása meg nem figyelt esetekre. A tesztben a képesség mérésére gyakran alkalmazott sorozatok, analógiák és osztályozás feladattípusok szerepelnek (4. ábra).



1. ábra

Példafeladat a számítógépes-egérhasználat tesztből. Instrukció: „Rakj rendet a szobában! Húzd rá az egyik polcra a golyókat, a másikra pedig a plüssállatokat!”



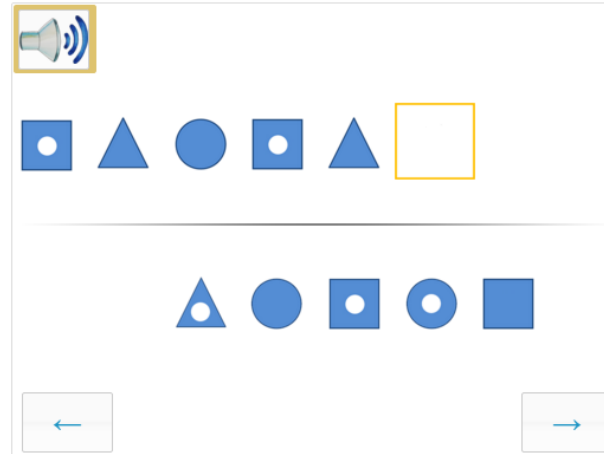
2. ábra

Példafeladat a fonológiai tudatosság tesztből. Instrukció: „Egy szót fogok neked mondani, de jól figyelj, mert lassan, tagoltan mondom! Melyik kép neve lehet ez? Kattints rá! cit-rom”



3. ábra

Példafeladat a korai számolási készségek tesztből. Instrukció: „A kártyán egy számot látsz. Húzd annyi kacsát a tóra, amennyit a kártyán lévő szám mutat!”



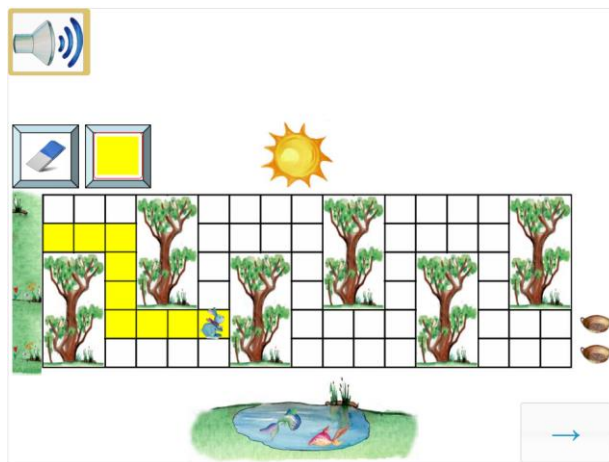
4. ábra

Példafeladat az induktív gondolkodás tesztből. Instrukció: „Folytasd a sort! Melyik kép illik leginkább a sárga keretbe? Húzd oda!”

Az iskolai sikeresség egyik további feltétele a feladattartás optimális fejlettsége is. A kutatócsoport által kifejlesztett feladattartás teszt egy papír alapú mérőeszköz online adaptációja (Pásztor, 2016). A feladatok a gyermekek szabálykövetését, az utasításoknak megfelelő

feladatvégzését, valamint a feladatvégzés iránti elkötelezettségét, kitartását mérik. A feladatsor első felében a gyermekeknek a narrátor utasításait követve kell kiszínezniük egy nyuszi útvonalat, majd ezt követően a kirajzolódott mintázatot kell folytatniuk (5. ábra).

Az online adatfelvétel az eDia platform használatával valósult meg. Az eDia egy online diagnosztikus mérés-értékelési rendszer, amelyet az SZTE Oktatáseméleti Kutatócsoportja fejlesztett ki (bővebben lásd: Molnár, 2015a, 2015b, Molnár, Papp, Makay, & Ancsin, 2015; valamint a projekt honlapját: edia.hu). Az iskolák a rendszerhez való csatlakozást követően a KIR-ből (köznevelés információs rendszer) töltik le a diákok mérési azonosítóit, majd azokat a tanulók neve nélkül töltik fel, ezáltal a mérések anonim módon zajlanak. A rendszer használatához stabil internetkapcsolat és Mozilla Firefox vagy Google Chrome böngésző használata szükséges. A tesztek kitöltését követően a teljesítményekről az eDia rendszer azonnal megjelenő automatikus visszajelzést biztosít. Jelen mérőeszközcsomag eredményeinek tanulói szintű visszacsatolására korosztálynak megfelelő vizuális megjelenítést dolgoztunk ki (6. ábra). A pedagógusok számára a képernyő bal sarkában feltüntettük a százalékos eredményt is, emellett a mérések lezárását követően az iskolák az eDia rendszerbe belépve táblázatos formában is megtekinthették és le is tölthették az eredményeket. A tesztbattériával több esetben is országos kiterjedésű, több ezer fős mintákon végeztünk méréseket, így a táblázatban a tanulói teljesítmények mellett az osztályszintű, a regionális és az országos átlagos eredményeket is feltüntettük, ez által a tanítók objektív viszonyítási alapot kaptak a tanulók képességeiről. Az eddigi eredményeink azt mutatják, hogy a tesztek megfelelő pszichometriai jellemzőkkel bírnak, a tanulóknak nem okozott gondot a tesztek kitöltése, az online tesztelés hatékonyan alkalmazható módszer a kisiskolások képességeinek vizsgálatához. Az adatok alapján többek között az is megállapítható, hogy az iskolába lépéskor rendkívül nagyok a gyerekek közötti különbségek.



5. ábra

Példafeladat a feladattartás tesztből. Instrukció: „Most lépjen Nyuzsi hármát a Nap felé!”



6. ábra

A tesztek utolsó oldala, az eredmények azonnali visszacsatolása. Instrukció: „A játék végéhez értél, köszönjük, hogy velünk tartottál! A játékban annál ügyesebb voltál, minél több lufit látsz Malacka fölött.”

A méréseken alapuló fejlesztés lehetőségei

A jelenleg is fejlesztés alatt álló iskolakezdő mérőeszközcsomag által tehát a pedagógusok olyan tanulói szintű visszacsatolás birtokába juthatnak, amelyek segítségével azonosíthatók a fejlődésbeli lemaradások, fejlesztési tervek készíthetők, ezáltal megnyílik az út a differenciálásra épülő hatékony pedagógiai intervenció számára is. A fejlesztések a mérésekhez hasonlóan számos formában kivitelezhetőek, történhetnek például papír alapú, szemtől szembeni egyéni vagy kiscsoportos módszereket alkalmazó eszközökkel, melyekre számos példát találhatunk a szakirodalomban (Józsa & Zentai, 2007; Nagy 2007; Nagy, Nyitrai, & Vidákovich, 2009; Rausch & Turainé Toldi, 2016; Zsolnai, 2006). A technológia azonban a pedagógiai mérés-értékelés újraformálása mellett a fejlesztés határait is kitágítja. Az e területen folyó kutatások egyik meghatározó iránya a digitális játék alapú tanulásban rejlő potenciál feltárása és kiaknázása (Pásztor, 2013). Az előnyök alapvetően párhuzamba állíthatóak a technológia alapú mérés-értékelésben rejlő lehetőségekkel, úgy, mint az automatikus mérés-értékelési folyamatok vagy az innovatív feladatmegjelenítés.

A digitális játékokban alkalmazott módszerek és technikák legmarkánsabban a technológia alapú diagnosztikus és formatív teszteléssel mutatnak hasonlóságot, a két terület igen közel áll egymáshoz (Csapó, Lőrincz, & Molnár, 2012). A játékokban inherensen megjelenő mérés-értékelési folyamatok például lehetővé teszik a már említett adaptív tesztelésben is alkalmazott eljárásokat. A feladatok nehézsége így a tanulók aktuális fejlettségéhez igazítható, ezáltal a gyakorlatok optimális kihívást jelenthetnek számukra. A játékon belüli visszacsatolás továbbá nem csak abban nyilvánulhat meg, hogy egy tanuló helyes vagy helytelen választ adott-e meg egy feladatra, hanem helytelen válasz esetén további segítő instrukciók is megfogalmazhatóak. Megfelelő visszacsatolási körök alkalmazásával tehát a játékokba egyfajta intelligens tutorrendszer építhető be, ami folyamatosan monitorozza és segíti a tanulási folyamatot. A digitális játék alapú tanulás lehetőségei iránt az utóbbi években növekvő érdeklődést figyelhetünk meg. Hazai szinten is elindultak azok a kutatások, amelyek többek között az iskolakezdő mérőeszközcsomagban is megjelenő területek fejlesztésére irányulnak, úgy mint a korai olvasási készségek (Szili, 2015), vagy az induktív gondolkodás (Molnár, 2011b; Pásztor, 2014). Emellett számos olyan számítógép alapú alkalmazás ismeretes, amelyek hatékonyan alkalmazhatóak a sikeres iskolakezdés segítéséhez (Fáyné Dombi, Hódi & Kiss, 2016).

Összegzés

Tanulmányunkban röviden ismertettük a rendszerszemlélet általános elveit és a visszacsatolás szerepét a komplex rendszerek fejlesztésében. Itt érdemes megjegyeznünk, hogy a visszacsatolás tanulmányban kifejtett funkciójának értelmezése közel áll a bizonyítékokra alapuló oktatásfejlesztés (*evidenced-based educational policy*) vagy információ vezérelt döntéshozatal (*data driven decision making*) fogalmaihoz is (Csapó, 2011; Mandinach, 2012). Bár utaltunk a megközelítésben rejlő előnyökre a közoktatás minden szintjére vonatkozóan, elsődleges fókuszunk a tanulói szint mint bonyolult rendszer fejlesztésének elősegítése volt. Amellett érveltünk, hogy a technológia alapú értékelés nagyban hozzájárulhat a szándékaink realizálásához, hiszen átgondolt felhasználásával olyan, a mindennapi pedagógia gyakorlatban is könnyen

alkalmazható mérő- és fejlesztő eszközökhöz juthatunk, amelyek minőségileg javítják a tanulóira irányuló visszacsatolási mechanizmusokat. A gyakorlatba való átültetés demonstrálásához egy jelenleg is fejlesztés alatt álló online iskolakezdő mérőeszközcsomagot mutattunk be, amely több területen, és azokon belül is több dimenzióban nyújt visszajelző információt a tanulóknak és a pedagógusoknak egyaránt, elősegítve a differenciálásra épülő pedagógiai módszerek terjedését és eredményesebb használatát. A tesztrendszer használatával így lehetőségünk adódik a lemaradóknak, a tanulási nehézséggel küzdő diákoknak a közoktatás korai időszakában történő hatékonyabb azonosítására és felzárkóztatására, aminek eredményeképpen számos később jelentkező nehézség megelőzhető, a pozitív hatások pedig erősíthetik egymást. A PISA-vizsgálatok eredményei szerint minden negyedik 15 éves magyar tanuló gyakorlatilag funkcionális analfabéta, és minden harmadik diáknak alapvető nehézségei vannak egyszerű matematikai összefüggések mindennapi életben történő alkalmazásával. Ezek a hiányosságok nem csak a tudás, a műveltség mint alapvető értékek megszerzésében akadályozzák őket, de később nagy valószínűséggel kiszorulnak a munkaerőpiacról is. Az iskolakezdésre irányuló hatékony pedagógiai diagnosztika, a minőségi visszacsatolás és az azokra épülő intervenciók hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a lemaradók hátránya ne növekedjen az évek előrehaladtával, és a diákok versenyképes tudással történő felruházásával a fenti arányok is kedvezőbben alakuljanak a további hazai és nemzetközi mérések során.

Irodalom

- Ashby, W. R. (1972). *Bevezetés a kibernetikába*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Bertalanffy, L. (1968). *General system theory*. New York: George Braziller.
- Csapó, B. (1978). A mastery learning elmélete és gyakorlata. *Magyar Pedagógia*, 78(1), 60–73.
- Csapó, B. (2004). A pedagógiai értékeléstől a tanítási módszerek megújításáig: diagnózis és terápia. In B. Csapó (Ed.), *Tudás és iskola* (pp. 175–195). Budapest: Műszaki Kiadó.
- Csapó, B. (2011). Az oktatás tudományos háttérének fejlődése. *Magyar Tudomány*, 172(9), 1065–1076.
- Csapó, B., Ainley, J., Bennett, R., Latour, T., & Law, N. (2012). Technological issues of computer-based assessment of 21st century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment & teaching of 21st century skills* (pp. 143–230). New York: Springer.
- Csapó, B., Lőrincz, A., & Molnár, Gy. (2012). Innovative assessment technologies in educational games designed for young students. In D. Ifenthaler, D. Eseryel, & X. Ge (Eds.), *Assessment in game-based learning: foundations, innovations, and perspectives* (pp. 235–254). New York: Springer.
- Csapó, B., Molnár, Gy., & Nagy, J. (2014). Computer-based assessment of school readiness and early reasoning. *Journal of Educational Psychology*, 106(2) 639–650.
- Csapó, B., Molnár, Gy., & Nagy, J. (2015). A DIFER tesztek online változatával végzett mérések tapasztalatai. In B. Csapó, & A. Zsolnai (Eds.), *Online diagnosztikus mérések az iskola kezdő szakaszában* (pp. 199–223). Budapest: Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet.

- Csapó, B., Molnár, Gy., & R. Tóth, K. (2008). A papír alapú tesztek a számítógépes adaptív tesztelésig: a pedagógiai mérés-értékelés technikájának fejlődési tendenciái. *Iskolakultúra*, (3–4), 3–16.
- Fáyné Dombi, A., Hódi, Á., & Kiss, R. (2016). IKT az óvodában: kihívások és lehetőségek. *Magyar Pedagógia*, 116(1) 91–117.
- Kindler, J., & Kiss, I. (1971). *Rendszerszemlélet. Válogatott tanulmányok*. Budapest: Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- Kiss, R., Hódi, Á., Tóth, E., & B. Németh, M. (2016). Egy magyar nyelvű online fonológiai tudatosság teszt reliabilitásának és validitásának vizsgálata. In A. Zsolnai, & L. Kasik (Eds.), *A tanulás és nevelés interdiszciplináris megközelítése: XVI. Országos Neveléstudományi Konferencia* (p. 255). Szeged: MTA Pedagógiai Tudományos Bizottság, SZTE Neveléstudományi Intézet.
- Józsa, K., & Zentai, G. (2007). Hátrányos helyzetű óvodások játékos fejlesztése a DIFER Programcsomag alapján. *Új Pedagógiai Szemle*, 57(5), 3–17.
- Magyar, A. (2012). Számítógépes adaptív tesztelés. *Iskolakultúra*, 22(6), 52–60.
- Mandinach, E. B. (2012): A perfect time for data use: Using data-driven decision making to inform practice. *Educational Psychologist*, 47(2), 71–85.
- Molnár, Gy. (2010). Technológia-alapú mérés-értékelés hazai és nemzetközi implementációi. *Iskolakultúra*, (7–8), 22–34.
- Molnár, Gy. (2011a). Számítógépes játék-alapú képességfejlesztés: egy pilot vizsgálat eredményei. *Iskolakultúra*, (6–7), 3–11.
- Molnár, Gy. (2011b). Az információs-kommunikációs technológiák hatása a tanulásra és oktatásra. *Magyar Tudomány*, 172(9), 1038–1047.
- Molnár, Gy. (2015a). A képességmérés dilemmái: a diagnosztikus mérések (eDia) szerepe és helye a magyar közoktatásban. *Génius Műhely Kiadványok*, (2), 16–29.
- Molnár, Gy. (2015b). Az óvoda és iskola feladatai az értelmi képességek fejlesztése terén. In M. Kónyáné Tóth, & Cs. Molnár (Eds.), *Tartalmi és szervezeti változások a köznevelésben* (pp. 179–190). Debrecen: Suliszerviz Oktatási és Szakértői Iroda, Suliszerviz Pedagógiai Intézet.
- Molnár, Gy., Papp, Z., Makay, G., & Ancsin, G. (2015). *eDia 2.3 Online mérési platform – feladatfelviteli kézikönyv*. Szeged: SZTE Oktatáseméleti Kutatócsoport.
- Molnár, Gy., & Pásztor, A. (2015). A számítógép alapú mérések megvalósíthatósága kisiskolás diákok körében: első évfolyamos diákok egér - és billentyűzet - használati képességeinek fejlettségi szintje. *Magyar Pedagógia*, 115(3), 237–252.
- Nagy, J. (1979). *Köznevelés és rendszerszemlélet*. Veszprém: Országos Oktatástechnikai Központ.
- Nagy J. (2007). *Kompetencia alapú kritériumorientált pedagógia*. Szeged: Mozaik Kiadó.
- Nagy, J. (2008). Az alsó tagozatos oktatás megújítása. In K. Fazekas, J. Köllő, & J. Varga (Eds.), *Zöld könyv a magyar közoktatás megújításáért* (pp. 53–69). Budapest: Ecostat.
- Nagy J., Fazekasné, F. M., Józsa, K., & Vidákovich, T. (2004). *DIFER Programcsomag – Differenciált fejlődésvizsgáló rendszer (2. kiadás)*. Szeged: Mozaik Kiadó.

- Nagy, J., Nyitrai, Á., & Vidákovich, T. (Eds.) (2009). *Az anyanyelv, a gondolkodás fejlesztése mesékkel 4-8 éves életkorban: módszertani segédanyag óvodapedagógusoknak és tanítóknak*. Szeged: Mozaik Kiadó.
- Nores, M., & Barnett, W. S. (2010). Benefits of early childhood interventions across the world: (Under) Investing in the very young. *Economics of Education Review*, 29(2), 271–282.
- Pásztor, A. (2013). Digitális játékok az oktatásban. *Iskolakultúra*, 23(9), 37–48.
- Pásztor, A. (2014). Lehetőségek és kihívások a digitális játék alapú tanulásban: egy induktív gondolkodást fejlesztő tréning hatásvizsgálata. *Magyar Pedagógia*, 114(4), 281–301.
- Pásztor, A. (2016). Online assessment of pupils' capacity to follow instructions at primary school entrance. In Gy. Molnár, & E. Bús, (Eds.), *14th Conference on Educational Assessment Abstracts* (p. 102). Szeged: SZTE BTK Neveléstudományi Doktori Iskola.
- Rausch, A. (2016). Online Assessment of Early Numeracy at School Entry. In Cs. Csikos, A. Rausch, & J. Szityányi, (Eds.), *Proceedings of 40th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. (Vol. 1. pp. 226). Szeged: PME.
- Pásztor, A., & Molnár, Gy. (2016). *Online assessment of inductive reasoning at primary school entrance*. In Gy. Molnár, & E. Bús, (Eds.), *14th Conference on Educational Assessment Abstracts* (p. 75). Szeged: SZTE BTK Neveléstudományi Doktori Iskola.
- Rausch, A., & Turainé Toldi, D. (2016). Mina és a vakond – egy német matematikai fejlesztőprogram 4-8 éves gyermekeknek. *Óvodai Nevelés*, 69(3), 24–25.
- Szili, K. (2015). Kutatás közben: A beszédértés megközelítése a mentális lexikon és a fonológiai tudatosság dimenziójában. In N. B. Kovácsné (Ed.), *Szemelvények a gyógypedagógia területéről* (pp. 89–126). Dombóvár: Dombóvári Szecsox Nyomda Kft.
- Török, T., Hódi, Á., & Kiss Renáta (2016). A fonológiai tudatosság online mérési lehetőségei az általános iskola első négy évfolyamán. *Alkalmazott Pszichológia*, 16(1), 83–99.
- Zsolnai, A. (2006). *A szocialitás fejlesztése 4-8 éves életkorban*. Mozaik Kiadó: Szeged.