

A nyugat-magyar pedagógusképzési modell egy kutatás tükrében

© Bogáthné Erdődi Judit

**Nyugat-magyarországi Egyetem
Regionális Pedagógiai Szolgáltató és Kutató Központ**

bejudit@pszk.nyme.hu

A nyugat-magyar pedagógusképzési modell keretei

A Nyugat-magyarországi Egyetemen kitüntetett szerepe van a négy karon (az Apáczai Csere János Karon, a Benedek Elek Pedagógusképző Karon, a Savaria Egyetemi Központ Berzsenyi Dániel Pedagógusképző Karán és a Természettudományi és Műszaki Karon) folyó pedagógusképzésnek, amely felöleli a kisgyermekkorú neveléstől az óvodapedagógus- és a tanítóképzésen keresztül át a közismereti, a szakmai és a művészeti tanárképzésig, beleértve a felnőttképzést is a teljes képzési rendszert. Ezért is van stratégiai szerepe a pedagógusképzésnek az egyetem stratégiájában.

A nyugat-magyar pedagógusképzési modell egységben értelmezi a pedagógusképzést és továbbképzést, mely támogat egy olyan pedagógus életpályamodellt, amelyben az alapképzés, a bevezető gyakornoki szakasz és az életpálya végéig történő szakmai fejlesztés (továbbképzés) egységes rendszert alkot. Az Egyetem pedagógusképzési modelljének meghatározó elemei a képzők minősége, a kutatás, a tudományos eredményekre alapozott képzés, az iskolai gyakorlat, a partneriskolák szerves kapcsolódása a képzéshez és a hallgatók szakmai fejlődésének figyelemmel kísérése, támogatása a felvételtől a gyakornoki rendszerig, a pedagógus életpályamodell támogatása, a szolgáltatások szervezése a kutatásokhoz, fejlesztésekhez kapcsolódva, a szakmai irányoknak és a gazdasági szempontoknak megfelelően (Iker, 2014).

A fentiek alapján a modell olyan pedagógusok képzését, folyamatos támogatását célozza meg, akik olyan képesítéssel rendelkeznek, amely megfelelő egyensúlyt teremthet a jövőben a kutatás alapú tanulmányok és a tanítási gyakorlat között. Megfelelő pedagógiai és módszertani tudásuk mellett magas szintű szaktudással, rendelkeznek, egész szakmai pályafutásuk alatt folyamatos mentori támogatásban, valamint jó gyakorlatokon alapuló, támogató típusú hálózati továbbképzésben részesülnek annak érdekében, hogy formális és informális tanulás keretében új tudásra, készségekre tegyenek szert, beleértve ebbe akár a csereprogramok lehetőségeit is.

Az egységes pedagógiai szemlélet az oktatókat az új, egyciklusú tanárképzési rendszerben, a pedagógusképzésben és –továbbképzésben is meghatározott szakmai követelmények elé állítja és bizonyos attitűdök kialakítására, folyamatos fenntartására készíti. Ezek többek között a nyitottság, jó megfigyelőképesség, az elkötelezettség a problémák tapintatos és

diplomátikus megoldására, a hallgatók/résztevők fejlesztésére történő összpontosítás, szakmai támogatás jellemzi - felelőssé téve őket saját fejlődésük előmozdításában. A jó oktató a kiváló tanítást, gyakorlatot modellezi; annak megfelelően tanít, amit a jó tanításról mond, emellett biztonságos, kiszámítható munkalétkört teremt, empatikus hallgatóival illetve a résztvevőkkel szemben, s folyamatosan követi munkájukat. Arra serkenti a tanítványait, hogy reflektáljanak saját tapasztalataikra, értékeljék felkészültségüket; ennek érdekében maga is reflektál oktatási gyakorlatára. Oktatóként is aktívan közreműködik intézménye pedagógiai nézetrendszerének és politikájának alakításában, a közoktatás és a tanárképzés megújításában. Saját szakterületén a kutatást összekapcsolja az oktatással, követi a neveléstudomány és a módszertan új eredményeit, s képes együttműködni a képzésben érintett valamennyi szereplővel (Iker, 2014).

A Nyugat-magyarországi Egyetemen az általános szakmai irányítást, az oktatásszervezést és az együttműködést a karok és a képzésben meghatározó oktatók (pedagógia, pszichológia módszertan, gyakorlati képzés) között a tanárképző központ koncepciójára épülő pedagógusképző központ biztosítja. A központ nem karokat, tanszékeket irányít, hanem az ott folyó pedagógusképzési tevékenységet támogatja, azoknak szolgálat. Úgy valósítja meg a kutatásra épített oktatás és a gyakorlatorientáltság egységét, hogy a közoktatás feladataihoz, problémáihoz kapcsolódva szervez kutatásokat, a kutatások eredményeire építve fejlesztéseket hoz létre, amelyek azonnal bekapcsolhatóak az oktatásba, illetve szolgáltatások építhetőek rá. A rendszer így a pedagógusképzés gazdaságosságát biztosíthatja, s egyben erősítheti az egyetem regionális beágyazottságát a közoktatás területén. Ebben a rendszerben legfontosabb a hallgató, majd a pedagógus élethosszig tartó szakmai támogatásának biztosítása. Ez a pedagógusképző/tanárképző központ meghatározó feladata.

A pedagógusképző központ a Nyugat-magyarországi Egyetem Regionális Pedagógiai Szolgáltató és Kutató Központ¹ keretein belül működik, és összehangolja a tanárképzés szakmai, tartalmi, szervezeti és tudományos feladatait, továbbá szervezi a gyakorlati képzést.

A törvényi irányok alapján akkor lehet sikeres a pedagógusok folyamatos szakmai fejlődése, ha egyrészt a továbbképzés az alapképzéssel szoros kapcsolatot tart a pedagógusképző felsőoktatási intézmények meghatározó szakmai fejlesztő szerepe mellett, másrészt a továbbképzések, fejlesztések szakmai irányai az uniós trendek figyelembevételével meghatározott nemzeti céloknak megfelelnek, és a köznevelési intézmények gyakorlati igényeihez igazodnak. A sikerességet garantálhatja még, hogy a továbbképzések túlnyomó többségben a köznevelési intézményekben zajlanak, és építenek a pedagógusok hosszú távú, aktív együttműködésére hálózatos rendszerben, továbbá a hálózatos továbbképzési rendszer meghatározó személyiségei a tanárképző központokkal/kutató intézetekkel együttműködő innovatív pedagógusok (mestertanárok, kutató tanárok, vezető óvodapedagógusok vagy tanítók), a rendszer fontos intézményei pedig hálózati központok (mágnes iskolák).

¹ <http://pszk.nyume.hu/>

A kutatás bemutatása. Előzmények

A felvázolt pedagógusképzési modell a kutatásra épített oktatás és a gyakorlatorientáltság egységére épít. A bemutatásra kerülő kutatás is a köznevelés egyik problémájához kapcsolódva szervez kutatást, amelynek fejlesztései beépülnek a tanárképzés, a tanártovábbképzés és a mindennapok módszertanába a nyugat-dunántúli régió partnerintézményinél. A téma indokoltságát erősíti, hogy az elmúlt évtizedben látványosan fejlődött a pedagógiai értékelés gyakorlata, ezt bizonyítják a nemzetközi (PISA, TIMSS, PIRLSS) és a nemzeti értékelési rendszerek (OKM). S bár a papíralapú felmérések fejlődési lehetőségei nagyrészt kimerültek, világszerte kiterjedt kutatások folynak a technológiaalapú mérés-értékelés megvalósítása, és az új generációs értékelési módszerek kidolgozása érdekében (Csapó, Molnár & R. Tóth, 2008). A technikai eszközök alkalmazása a pedagógiai értékelés területén új irányt mutat, már a 2006-os PISA vizsgálatban alkalmazták a természettudományi tudás számítógépes felmérését a papír-alapú mérés mellett. Az online adaptív értékeléssel a diagnosztika és a formatív értékelés területén is új utak nyílnak (Csapó, Molnár & R. Tóth, 2008). A CAT (Computerized Adaptive Testing) személyre szólóvá teszi a mérést azáltal, hogy a tanulók a saját képességszintjüknek megfelelő feladatokat oldanak meg. A képességszinthez közel eső feladatok a diákok számára optimális kihívást jelentenek, nem válnak unalmassá, és nem okoznak túlzott szorongást sem, azaz ez az értékelés előnyösen hat az érdeklődésre és a tantárgyi attitűdjükre. A kutatás során fejlesztendő feladatbank is ezt a célt szolgálja. *Jurecka és Hartig* (2007) tanulmányukban a számítógép- és a hálózat alapú tesztelés lehetőségeit és követelményeit mutatják be. Munkájukban a TAO példaként szolgál a technológiai alapú kompetenciamérés koncepciójára és platformjára is. A kutatás is erre az általános, nyílt forráskódú mérés-értékelési platformra (R. Tóth, Molnár, Latour & Csapó, 2011) kíván támaszkodni.

Célkitűzések

Az online tesztelési rendszer adaptálása, karbantartása még mindig új kihívást jelent a fejlesztőknek – pedagógiai és infokommunikációs technológiák szempontjából egyaránt. A kutatás az online adaptív értékelés alkalmazásához kíván olyan hatékony eszközt nyújtani, amely a differenciálást, az egyéni képességfejlesztést támogatja az iskolában, s a hozzá szükséges módszertant is leírja.

A kutatás egyik célja az online értékelés és vizsgáztatás környezetei, létező példái közül egy megfelelő adaptálása. A kialakításra kerülő adaptív feladatrendszer megbízhatóan méri a tanulók szövegesfeladat-megoldó képességét diagnosztikus, formatív és szummatív értékelés céljából.

A kutatás fejlesztése ívet képez a pedagógusok életpályamodelljében – az alapképzéstől a gyakornoki rendszeren keresztül a „kész” pedagógusok szakmai fejlődésén át – azaz az eredmények beépülnek a tanárképzés, tanártovábbképzés és a mindennapok módszertanába a nyugat-dunántúli régió

partnerintézményi rendszerében, a pedagógusok módszertani kultúrájának megújítása jegyében, a tanulók kompetenciáinak, motivációjának fejlesztéséért.

A kutatás hipotézisei

Már a kutatás kezdetén abból indultam ki, hogy az online adaptív elemeket tartalmazó értékelés és a szövegesfeladat-teszten elért teljesítmények között összefüggés van. Hipotéziseimet az alábbiak szerint fogalmazom meg:

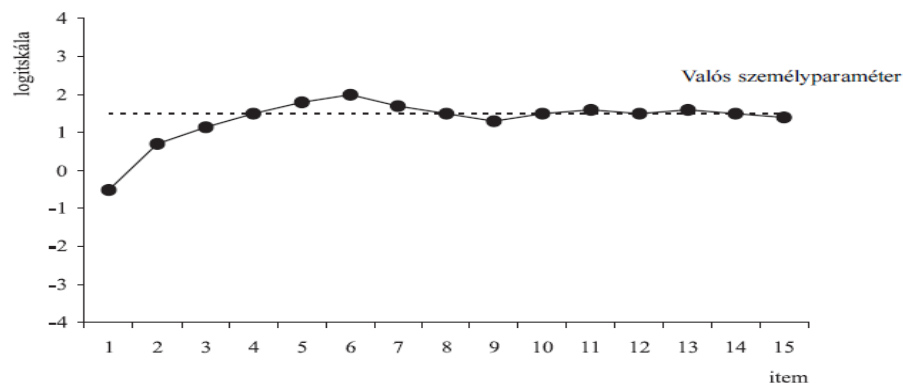
- Azoknál a tanulóknál, akiknek a körében az online adaptív elemeket tartalmazó értékelést alkalmazzák a matematikai szövegesfeladat-megoldó képesség fejlesztésében, a szöveges feladat-teszten elért összteljesítményük jobb.
- Azoknál a tanulóknál, akiknek a körében az online adaptív elemeket tartalmazó értékelést alkalmazzák a matematikai szövegesfeladat-megoldó képesség fejlesztésében, a szövegesfeladat-teszten elért teljesítményük folyamatosan javul.
- Az online adaptív elemeket tartalmazó értékelés alkalmazásával a tanulók tantárgyi attitűdje nő.

Elméleti áttekintés és modellfejlesztése

A kutatás fogalmi rendszerében központi szerepet játszik a matematikai szövegesfeladat-megoldó képesség és az online adaptív értékelés fogalmának meghatározása.

Az online adaptív tesztelés során kiválasztásra kerülő itemeket, kérdéseket a korábban kiválasztott feladatokra adott válaszok milyensége határozza meg. Azt a célt szolgálja, hogy minden egyes személy elé csak olyan feladatelemek kerüljenek, amelyek a lehető legnagyobb információval, diagnosztikus erővel bírnak az adott személy vizsgált képességszintje tekintetében, azaz amelyek lehetőleg a legközelebb vannak valós képességszintjéhez. (Molnár, 2008) Ezt szemlélteti az 1. ábra.

1. ábra. Egy adaptív tesztelés menetének illusztrációja. A pontok az itemek nehézségi szintjét reprezentálják (Csapó, Molnár és R. Tóth, 2008 alapján, 13.o.)



A kutatást megalapozó fejlesztés magába foglalja a szövegesfeladat-megoldó képesség mérésére megalkotott értelmezési keret kialakítását.

A személyiség Nagy József-i pszichikus komponensrendszerében a matematikai szövegesfeladat-megoldó képesség a kognitív kompetencia egyik összetett képességeként helyezhető el (Nagy, 2000). *Vidakovich és Csíkos* (2009) a matematikai tudást gyűjtőfogalomként használja és érti alatta mindazon pszichikus komponensek halmazát, melyek fontosak a matematika iskolai tanulása, valamint a matematikai tanulmányok iskolai és iskolán kívüli alkalmazása szempontjából.

Schoenfeld (1987) a matematika tanítás céljaként jelölte meg a fogalmi megértés (a matematikai fogalmak, műveletek, relációk felfogása, megértése), a procedurális (eljárás) folyékonyág (eljárások rugalmas, pontos, hatékony, megfelelő végrehajtásának készsége), és a stratégiai kompetencia (matematikai problémák megfogalmazásának, reprezentációjának, megoldásának képessége) fejlesztését, továbbá a releváns (a helyzethez alkalmazkodó) következtetések (logikai gondolkodás, reflexió, magyarázat, igazolás képessége) kialakítását és a produktív diszpozíció (a matematikát értelmesnek, hasznosnak tekintő, szokássá vált hajlam; hit a bölcsességben és a saját hatékonyságban) alakítását.

Schoenfeld 1987-ben publikált kutatásában a matematikai problémamegoldás hat résztvevőjét azonosította, melyek a következők: olvasás; elemzés; útkeresés; tervezés; kivitelezés; ellenőrzés. Az eredmények szerint a sikeres, szakértőkre jellemző mintázat egyik jellemzője, hogy a tevékenységek nem kötött sorrendben követik egymást, hanem ciklusok, visszalépések figyelhetők meg. A feladat elolvasás, a szöveg értelmezése nem csupán a problémamegoldás elején történik meg, hanem a folyamat során többször a megoldás egyes szakaszaiban.

Pólya György (2000) általános megoldási sémája a matematikai problémák megoldására több fázist különített el: a megértést, tervezést, annak megvalósítását és az ellenőrzést. *Lénárd Ferenc* (1987) pszichológiai szempontú megközelítésében a problémamegoldás kilenc fázisát különböztette meg, melyek a következők: ténymegállapítás, a probléma módosítása, megoldási javaslat, kritika, mellékes mozzanatok említése, csodálkozás és tetszés, bosszankodás, kételkedés, a munka feladása. Szerinte ezekbe a fázisokba a problémamegoldás minden mozzanata besorolható.

Kintsch és Greeno (1985) számítógépes analógiája algoritmikus utat ismertet a matematikai szöveges feladatok megoldásának menetére. A modell két fő jellegzetessége, hogy a feladatmegoldást szekvenciálisan írja le, továbbá egyenes összefüggést feltételez a szükséges lépések száma és a feladatmegoldás nehézsége között. A modell a feladatmegoldás a tartalomfüggetlenségre épül, ami a modell gyengesége.

Mayer és Hegarty (1998) szerint a szöveges feladatok megoldási folyamata a problémareprezentációs stratégiák mentén történik. A helyes feladatmegoldásnak náluk elengedhetetlen feltétele a probléma helyes reprezentálása, majd matematikára fordítása. A feladatmegoldás folyamata ciklusokkal, elágazásokkal írható le, mely ciklusok és elágazások a feladat szövegének olvasása és a megoldási terv készítése között jelennek meg. A

feladatmegoldónak a problémához való viszonyulása szerint a közvetlen transzlációs stratégia és problémamodellező stratégia különböztetnek meg.

A matematikai szöveges feladatok megoldásának első hazai átfogó vizsgálata Nagy József (Nagy & Csáki, 1976) nevéhez fűződik, akinek vezetésével közel félszáz évvel ezelőtt elkezdődött a matematikai készségek és képességek empirikus mérése, melynek keretei közt létrehoztak a feladatmegoldás fejlettségének mérése céljából egy matematikai szöveges feladatokból álló feladatbankot.

A matematikai szöveges feladatok megoldásához szükséges kognitív tudáselemek empirikus vizsgálatának következő mérföldkövét a Szegedi Neveléstudományi Műhelyben folyó, a településtípus és az iskolatípus szerint országosan reprezentatív mintán végzett felmérések jelentették. A kutatás az 1972-ben végzett vizsgálaton alapult, ám a kutatók az alkalmazott matematikai szöveges feladatokat az eltelt 15 év társadalmi és pedagógiai változásaihoz igazították. A matematikai szöveges feladatok megoldásának folyamatát szekvenciálisan írják le, a megoldás menetének négy lépését ragadták meg. A megoldási folyamat egyes szakaszaihoz társították a matematikai szövegesfeladat-megoldó képesség részkészségeit feltételezve, hogy a megoldás egyes szakaszaiban a megfelelő részkészségek működése a domináns. A részkészségek a következők voltak: tartalommegértés; mértékváltás, rejtett vagy felesleges adat; műveletkijelölés; műveleti sorrendiség. Mivel a mérés a 70-es években végzett felmérésben használt feladatbank részhalmozásával dolgozott, ezért lehetőség nyílt a két vizsgálat eredményeinek összevetésére. 1997-ben a 4-10. osztályos diákok jobban teljesítettek a matematikai szöveges feladatok megoldásában, mint társaik 1972-ben. A képesség fejlődésének szakaszaiban is változás mutatkozott. A Nagy József által 1972-ben végzett méréskor a fejlődés legintenzívebb szakasza a 8. és 10. évfolyam esett, ami Vidákovich és Csapó 1997-es mérése szerint 4. és 6. osztály között található (Vidákovich & Csapó, 1998).

Kelemen Rita, Csíkos Csaba és Steklács János (2005) a Schoenfeld-i tevékenységmintázatokat vizsgálták. A szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy az olvasás, írás, számolás képessége az egyén mindennapi boldogulását jelentős mértékben csak akkor támogathatja, ha a hétköznapi problémák megoldására is alkalmassá teszi a diákokat. A mindennapi életben is jól alkalmazható tudást kapnak a tanulók a matematika órákon, akkor az iskolán kívüli életben is alkalmazni fogják a megszerzett tudásukat.

Kutatási stratégia, módszerek

A kutatás feladatbankja majd 5. évfolyamosok országos reprezentatív mintáján kerül összetett kétcsoportos kísérlet keretében bemérésre. A kutatási stratégia az induktív utat követi – összefüggésfeltáró, mivel meglévő pedagógiai helyzetben különböző változók egymáshoz való viszonyát, összefüggéseit vizsgálja. Az alkalmazott módszerek: tudásszintmérő teszt és kérdőíves felmérés a tanulók szövegesfeladat-megoldó képességének és attitűdjének vizsgálatára.

A kutatást megalapozó fejlesztés kezdetei

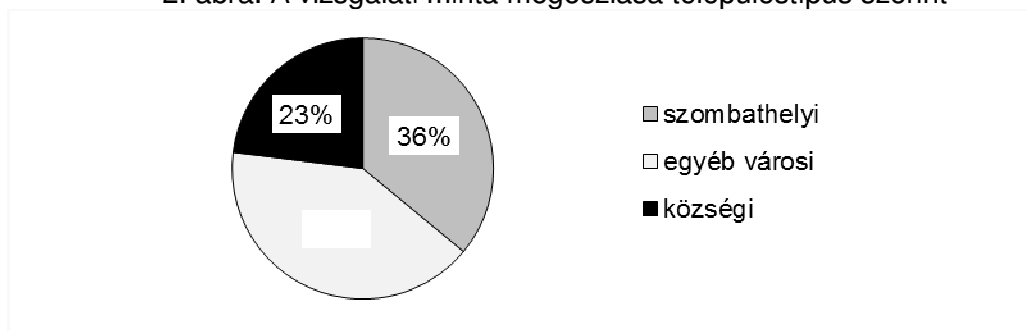
A kutatást megelőzően a fejlesztési koncepcióra azt az értékelési modellt kerestük, amely leginkább képes azonosítani a szövegesfeladat-megoldó képesség „működését”.

Az első lépésben elméleti modellek kipróbálására került sor 8.évfolyamosok körében a szövegesfeladat-megoldó képesség mérésére: három egymástól jól elkülönülő elképzelés mentén értékeltük ugyanak a szövegesfeladat-megoldó feladatlapnak az egyes feladatait. Ezek a Csapó Benő és Vidákovich Tibor nevével fémjelzett 1998-as vizsgálat alapján azonosított itemezés (tartalommegértés; mértékváltás, rejtett vagy felesleges adat; műveletkijelölés; műveletek végrehajtása), a Pólya György által azonosított problémamegoldás lépéseire épülő itemezés és az egyes feladatok klasszikus matematikai feladatmegoldási lépéseinek adatlejegyzés összefüggések felismerése; megoldási terv készítése; a terv megvalósítása; helyes eredmény meghatározása; válasz; ellenőrzés) itemezése voltak.

Az eredmények alapján igazolódott, hogy a szöveges feladatmegoldásról alkotott elképzelések mentén született értékelési modellek szerint leírt tanulói teljesítmények szignifikánsan különböznek egymástól, valamint szöveges feladatok megoldása az egyes értékelési modellek mentén sajátos mintázatot mutat.

Az 5. évfolyamos tanulók számára készített a Csapó Benő és Vidákovich Tibor nevével fémjelzett 1998-as vizsgálat értékelési modelljének adaptálásával készített mérőeszközök kísérleti tesztelésére egy nyugat-dunántúli 300 fős településtípus szerint reprezentatív megyei mintán került sor (2.ábra). A mérési cél a kiválasztott értékelési modell kipróbálása volt az érintett évfolyamon. Kérdésként fogalmazódott meg, hogy az egyes lépéseket reprezentáló elemek mennyire különböznek egymástól egy feladaton belül, illetve a különböző feladatok egymásnak megfelelő lépéseit reprezentáló itemek milyen összefüggést mutatnak.

2. ábra. A vizsgálati minta megoszlása településtípus szerint



Minden tanuló két altesztből álló feladatsort töltött ki: a egy könnyebbnek és egy nehezebbnek minősített tesztből. A tesztek megbízhatóságát az 1.táblázat mutatja. A feladatok fejlesztése a NAT és Kerettantervi követelményelemzéséből indult ki, de nem törekedhetett teljes lefedettségre. Az értékelés minden feladat esetében öt feladatelem mentén történt:

tartalommegértés; mértékváltás, rejtett vagy felesleges adat; műveletkijelölés; műveletek végrehajtása és ellenőrzés.

1. táblázat. A szöveges feladat megoldó képesség tesztjét megoldók száma és a(z) (al)tesztek megbízhatósága

tesztek	tanulók száma	Cronbach α
1.alteszt	300	0,922
2.alteszt	300	0,909
teszt	300	0,889

A tesztek és alteszteken nyújtott tanulói teljesítmények összehasonlítására ad lehetőséget a 2.táblázat. A korábbi országos mérésekhez képest jóval alacsonyabb teljesítmények olvashatók le az adatokból,

2. táblázat. A teszt és az altesztek átlaga és szórása településtípusonként

tesztek	megyeszékhely		egyéb város		községek	
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás
1.alteszt	46,53	18,26	32,28	19,34	36,74	17,23
2.alteszt	26,53	17,83	16,75	12,41	15,36	13,89
teszt	36,53	15,80	24,51	14,56	26,05	15,82

A vizsgálat az alábbiakat igazolta: A tanulók feladatlapon nyújtott összteljesítményei településtípusok szerint szignifikánsan különböznek a megyeszékhely és a községek tekintetében. A feladatokban a különböző feladatelemeken (1-5) nyújtott tanulói teljesítmények szignifikánsan különböznek. A különböző feladatokban megjelenő „azonos” megoldási lépést reprezentáló elemek (pl. tartalommegértés) szignifikáns összefüggést mutatnak. (A különbségek szignifikancia vizsgálatára egymintás t-próbákat, összefüggés-vizsgálatra korrelációs számítást végeztem.)

Összegzés, a további fejlesztés

Áttekintve az eddigi vizsgálatokat, megállapítható, hogy az általunk adaptált értékelési modell jól beazonosítja a tanulók egyes feladatelemeken elért teljesítményeit, így az alapozó fejlesztés kiindulási pontjául szolgálhat. A tanulók matematikai szövegesfeladat-megoldó képessége az eddigi eredmények szerint függ iskolájuk településtípusától, amivel a későbbiekben számolni kell.

A kutatást megelőző felmérések eredményei alapján megindult 5.évfolyamosok számára a követelményrendszer teljes feltérképezése után egy online adaptív rendszerben alkalmazható feladatbank kiépítése a matematikai szövegesfeladat-megoldó képesség mérésére. Ezek bemérésére és teljes paraméterezésére kerül sor a következő lépésben. A kutatás a feladatbank fejlesztésével az online adaptív értékelés alkalmazásához kíván hatékony

eszközt létrehozni, amely az egyéni képességfejlesztést támogatja, s a hozzá szükséges módszertant is leírja.

Irodalomjegyzék

- Csapó Benő, Molnár Gyöngyvér, & R. Tóth Krisztina (2008). A papíralapú tesztekől a számítógépes adaptív tesztelésig: a pedagógiai mérés-értékelés technikájának fejlődési tendenciái. *Iskolakultúra*, 18 (3-4), 3-16.
- Iker János (2014). A nyugat-magyar modell. [Kézirat.]
- Jurecka, A., & Hartig, J. (2007). Computer- und netzwerkbasierter Assessment. In Hartig, J., & Klieme, E. (szerk.), *Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzdiagnostik* (pp. 37-48). Bonn, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Kelemen Rita, Csíkos Csaba, & Steklács János (2005). A matematikai problémamegoldást kísérő metakognitív stratégiák vizsgálata a hangosan gondolkodtatás és a videomegfigyelés eszközeivel. *Magyar Pedagógia*, 105 (4), 343-358.
- Kintsch, W., & Greeno, J. G. (1985). Understanding and solving word arithmetic problems. *Psychological Review*, 92 (1), 109-129.
- Lénárd Ferenc (1987). *A problémamegoldó gondolkodás*. Budapest: Akadémiai.
- Mayer, R. E., & Hegarty, M. (1998). A matematikai problémák megértésének folyamata. In Sternberg, R. J., & Ben-Zeev, T. (szerk.), *A matematikai gondolkodás természete* (pp. 41-63). Budapest: Vince.
- Molnár Gyöngyvér (2008). Értékek és értékelés, adaptív tesztelés. In Kárpáti Andrea, Molnár Gyöngyvér, Tóth Péter, & Főző Attila László (szerk.), *A 21.század iskolája* (pp. 198-210). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Nagy József (2000). *XXI. századi nevelés*. Budapest: Osiris.
- Nagy József, & Csáki Imre (1976). *Alsó tagozatos szöveges feladatbank*. Szeged: Acta Paedagogica, JATE.
- Pólya György (2000). *A gondolkodás iskolája*. Budapest. Akkord.
- R. Tóth Krisztina, Molnár Gyöngyvér, Latour Thibaud, & Csapó Benő (2011). Az online tesztelés lehetőségei és a TAO platform alkalmazása. *Új Pedagógiai Szemle*, 61 (1-5), 8-22.
- Schoenfeld, A. H. (1987). What's all the fuss about metacognition? In Schoenfeld, A. H. (szerk.), *Cognitive science and mathematics education* (pp. 189-215). Hillsdale, New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Vidákovich Tibor, & Csapó Benő (1998). A szövegesfeladat-megoldó készségek fejlődése. In Varga Lajos (szerk.), *Közoktatás-kutatás 1996-1997*. (pp. 247-273). Budapest: Művelődési és Közoktatási Minisztérium.
- Vidákovich Tibor, & Csíkos Csaba (2009). A tanulók matematikai tudásának alakulása – nemzetközi és hazai vizsgálatok. In Fazekas Károly (szerk.), *Oktatás és foglalkoztatás* (pp. 150-160). Budapest: MTA Közgazdaságtudományi Intézet.