

ÚJ KUTATÁSOK A
NEVELÉSTUDOMÁNYOKBAN

ÚJ KUTATÁSOK A NEVELÉSTUDOMÁNYOKBAN 2020

Család a nevelés és az oktatás
fókuszában

SZERKESZTETTE:
Engler Ágnes, Bocsi Veronika

Magyar Tudományos Akadémia Pedagógiai Bizottság
Debreceni Egyetem BTK Nevelés- és Művelődéstudományi Intézet
Debrecen, 2021

Az MTA Pedagógiai Tudományos Bizottság sorozata

SOROZATSZERKESZTŐK:

Kozma Tamás, Perjés István

SZAKMAI LEKTOROK:

Andl Helga, Barabási Tünde, Benedek András, Darvai Tibor,
Di Balsio Barbara, Einhorn Ágnes, Endrődy Orsolya, Fehérvári Anikó,
Fináncz Judit, Horváth László, Kerülő Judit, Kozma Tamás,
Kővári Attila, Ladnai Attiláné Szerencsés Anita,
Langerné Buchwald Judit, Németh Balázs, Ollé János,
Somogyvári Lajos, Szemerszki Marianna, Takács-Miklósi Márta,
Torgyik Judit, Varga László, Veressné Gönczi Ibolya, Vincze Beatrix

ANGOL NYELVI LEKTOROK:

Hegedűs Gabriella, Dan Beáta Andrea, Polgáriné Szilágyi Edit

SZERKESZTŐI MUNKATÁRS:

Bencze Ádám

BORÍTÓ:

Demeter-Karászi Zsuzsanna

ISSN 2062-090X

Nyomtatta és kötötte: Kapitális Nyomdaipari Kft.

© Szerzők, szerkesztők, 2021

Tartalomjegyzék

Előszó	7
A FELSŐOKTATÁSKUTATÁS ÚJ IRÁNYAI	
Gyöngyvér Molnár, Ágnes Hódi, Éva D. Molnár, Zoltán Nagy, Benő Csapó: Assessment of first-year university students: facilitating an effective transition into higher education.....	11
Szigeti Fruzsina, Csók Cintia, Győri Krisztina, Hrabéczy Anett, Pusztai Gabriella: A hallgatói előrehaladás típusai és jellemzői	27
Füzi Beatrix, Jármái Erzsébet Mária, Magyar Norbert: Gazdasági képzések hallgatói típusai oktatói és hallgatói szemmel	44
Bacsa-Bán Anetta: Igények és lehetőségek – A műszaki szakoktatók képzésében	59
Fodor Bálint, Horváth Gergely: Az inkluzív valóság felé – Fejlesztési stratégiák és nemzetközi jógyakorlatok	72
A NEVELÉS SZÍNTEREI	
Kolosai Nedda: Óvodások múzeumi tanulásának vizsgálata digitális térben a felsőoktatás-közoktatás-közművelődés színtereinek együttműködésében.....	90
Nagy Krisztina: Tanodák a gyermekvédelem rendszerében	111
Dusa Ágnes Réka, Markos Valéria: A szülői időtöltés szubjektív megítélése	126
Beszédes Viktória: A felnőttnevelési szakemberek formális képzési útjainak komparatív vizsgálata magyarországon és szerbiában	143
Fekete Márta: A család jelentősége a hosszúítéletes fogvatartottak megküzdésében.....	162
A KÖZOKTATÁS TÁGABB ASPEKTUSAI	
Huszár Zsuzsanna, Nagy Melinda, Tóth Péter, Pukánszky Béla, Németh András: Szlovákiai magyar pedagógusok szakmaképe, kisebbségi és pedagógusi identitásának vizsgálata.....	178
Holik Ildikó, Sanda István Dániel, Kersánszki Tamás: A soft skillek jelentősége és fejlesztési lehetőségei a mérnökképzésben	198

Virág Irén: A filantropizmus hatása a magyar nevelésügyben 214

Polyák Zsuzsanna, Somogyvári Lajos, Németh András: Iskolai énektanítás és kórusmozgalom a politikai vallás terjesztésének szolgálatában – Egy lehetséges értelmezési keret felvázolása..... 229

TANANYAGOK, TANULÓK, TANÍTÓK

Biró Fanni, Csikos Csaba: Első és második osztályos kínai és magyar matematika tankönyvek összehasonlító elemzése a vizuális reprezentációk szempontjából 246

Molnár György: Nyitott, digitális tananyagok és elektronikus platformok felhasználási lehetőségei a digitális munkarendű oktatás korszakában..... 264

Kopp Erika, Kálmán Orsolya, Mhairi C. Beaton: Határátlépés és inklúzió – Tanárok tanulásának támogatása 286

Gaskó Krisztina, Orgoványi-Gajdos Judit, Zagyváné Szűcs Ida, Bordáné Kovács Zita: A pedagógusok digitális eszközhasználata 299

Feketéné Szakos Éva: A résztvevők családjának szerepe a nyitott tananyagfejlesztés komplex tanulási eredmény-rendszerének létrehozásában..... 324

Székely András, Herpay Kamilla: Online képzés megtartásának lehetőségei a lelki egészség fenntartása érdekében diákok, egyetemi hallgatók körében..... 345

Abstracts 360

A kötet szerzői 372

Biró Fanni, Csikos Csaba

**ELSŐ ÉS MÁSODIK OSZTÁLYOS KÍNAI ÉS MAGYAR
MATEMATIKA TANKÖNYVEK ÖSSZEHASONLÍTÓ
ELEMZÉSE A VIZUÁLIS REPREZENTÁCIÓK
SZEMPONTJÁBÓL**

Összefoglaló

Összehasonlító tankönyvelemzésünkben 1. és 2. osztályos magyar és kínai matematika tankönyvek szöveges feladatait vizsgáltuk a hozzájuk kapcsolódó vizuális reprezentációk szempontjából. Lényeges különbségeket állapítottunk meg az alkalmazott képek típusait illetően, mely különbségek a kulturális hagyományok mellett a matematikai gondolkodás fejlesztésének eltérő felfogásában gyökereznek. A hazai pedagógiai gyakorlat számára megfontolandó a tanulói önreflektív gondolkodás fejlesztését segítő feladatkitűzések elemzése, az emberábrázolások gyakoriságában meglévő különbségek, valamint a vizuális reprezentációk és a feladatok szövege közötti kapcsolat jellegében mutatkozó eltérések.

Kulcsszavak

tankönyvelemzés, matematikai gondolkodás, kínai oktatási rendszer, vizuális reprezentációk, metakogníció

Bevezetés

Az oktatás minőségének fejlesztése központi kérdés a világ valamennyi országában. Annak érdekében, hogy a köznevelési rendszer megfeleljen a gazdasági és társadalmi elvárásoknak, szükséges a tudományosan megalapozott neveléstudományi eredmények felhasználása. Mind a hazai, mind a nemzetközi pedagógiai felmérésekben és kutatásokban kiemelt szerepet kapnak matematikai gondolkodás fejlődésével és fejlesztésével kapcsolatos kérdések.

Az oktatás minőségének meghatározó szereplői, ebből adódóan a pedagógiai kutatásokban szintén nagy figyelmet kapnak a pedagógusok és azok a módszerek, amelyekkel a munkájukat végzik. A pedagógiai módszertani kultúra egyik összetevője pedig az, ahogyan a pedagógusok a tankönyvek, taneszközök használatához viszonyulnak. Mivel nemzetközi összehasonlító vizsgálatok (TIMSS)

tanúsága szerint a tankönyvek meghatározó taneszközök az iskolai oktatásban, azok különböző kvalitatív és kvantitatív jellemzői kapcsolatba hozhatók az oktatási rendszer fejlődésével.

Elméleti háttér

Kutatásunk két, a nemzetközi matematikadidaktikai szakirodalomban élénken vizsgált terület metszéspontjában helyezhető el: a megélnékülő tankönyvkutatás (ld. VAN ZANTEN – VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2018; a ZDM különszámot szentelt a témának) és a vizuális reprezentációk szerepének vizsgálata (CSÍKOS – SZITÁNYI – KELEMEN, 2012). A vizuális reprezentációk matematikai problémamegoldásban betöltött szerepével számos kutatás foglalkozott az elmúlt évtizedekben (HEGARTY – KOZHEVNIKOV, 1999; BERENDS – VAN LIESHOUT, 2009; CSÍKOS – SZITÁNYI – KELEMEN, 2010). Ezen kutatásokban a külső vizuális reprezentációk elsősorban mint a tanulók által készített ábrák, rajzok jelentek meg, melyek a matematikai problémák, szöveges feladatok megoldását voltak hivatottak segíteni.

Hegarty és Kozhevnikov (1999) a vizuális-térbeli reprezentációk típusait vizsgálták a matematikai problémamegoldással összefüggésben. Kutatásukban megkülönböztették a problémamegoldás során alkalmazott vizuális-térbeli reprezentációk két típusát: a sematikus reprezentációk elsősorban a problémában leírtak térbeli viszonyait, összefüggéseit jelenítik meg, míg a piktoriális reprezentációk a problémában megjelenő tárgyak és szereplők vizuális tulajdonságait adják vissza. Eredményeik szerint míg a sematikus reprezentációk használata pozitívan hat a matematikai problémamegoldásra, addig a piktoriális reprezentációk használata akadályozhatja azt.

A sematikus-piktoriális kategóriák mellett további kategorizálásra mutat példát Berends és van Lieshout (2009) tanulmánya. Berends és van Lieshout kutatásuk során a kognitív terhelés három típusát (PAAS – TUOVINEN – TABBERS – VAN GERVEN, 2003) figyelembe véve alkották meg a szöveges feladatokhoz kapcsolt vizuális reprezentációk négy kategóriáját: (1) csupasz kép (pl. szimbólumok), (2) haszontalan kép (pl. csak díszítő funkciót ellátó illusztráció), (3) segítő kép (a kép megjeleníti a szövegben megjelenő adatok egy részét vagy egészét) és (4) lényeges információt tartalmazó kép (a kép lényeges adatot tartalmaz a feladatmegoldáshoz).

Eredményeik rávilágítottak arra, hogy a szöveges feladatokhoz csatolt vizuális reprezentációk negatív irányba is hathatnak a tanulók teljesítményére, így érdemes a tanulókat a piktorális képek készítése helyett – melyek felesleges információkkal járulnak hozzá a kognitív terheléshez – a sematikus ábrák használatára ösztönözni, tanítani. Az elemzésünkhöz használt Berends és van Lieshout-féle kategorizálás a döntően külső szempontú sematikus-piktorális dimenziót jól kiegészíti azzal, hogy a feladatmegoldás kognitív folyamataihoz kapcsolja a tankönyvi ábrák típusait.

A matematikai szöveges feladatok tanításával és megoldásával kapcsolatos kihívásokra adott válaszok között a kilencvenes évektől megjelentek a metakogníció-elméletre építő javaslatok és fejlesztő programok (ld. VERSCHAFFEL és mtsai, 1999). Csíkos (2007) monográfiája alapján a metakognitív tudáselemek alapvetően kétféle természetűek: vagy maguk is „statikus”, ismeret jellegű tudáselemek, amelyek az embernek saját tudására vagy másoknak a tudására vonatkoznak, vagy pedig „dinamikus”, képesség jellegű tudáselemek, amelyek például arra vonatkoznak, hogyan célszerű tervezni és megfigyelni saját gondolkodási folyamatainkat. A konkrét osztálytermi helyzetekben a metakognícióra alapozott fejlesztés azt jelentheti, hogy egy elképzelt gondolkodásmenethez képest a tanulók másfajta megoldásmenetet produkálhatnak, sőt, akár egymáséitól eltérő, többféle megoldásmenetet is. Ahogyan Ginsburg (1996) is hangsúlyozza egy 6 éves gyermek matematikai gondolkodását bemutató interjúban: még két egyjegyű szám összeadásánál sem az az igazán lényeges, hogy eljut-e a helyes végeredményhez (előbb-utóbb biztosan eljut), hanem az, tudunk-e válaszolni a hogyan és a miértet firtató kérdésekre, el tudjuk-e mesélni önmagunk vagy mások számára, hogyan gondolkodtunk.

Az összehasonlító elemzés célja és a vizsgálatba bevont tankönyvek

Összehasonlító tankönyvelemzésünkben 1. és 2. osztályos magyar és kínai matematika tankönyvek szöveges feladatait vizsgáltuk a hozzájuk kapcsolódó vizuális reprezentációk szempontjából abból a célból, hogy az esetleges különbségek nyomán további lehetséges módszertani irányokra világítsunk rá mind a tankönyvi feladatok szerkesztése, mind pedig a tantermi gyakorlat szempontjából. Eredményeink nyomán a szöveges feladatok szerkesztésére és

tanítására irányuló empirikus kutatások megvalósulását reméljük, melyek további eredményekkel járulhatnak hozzá a hazai matematikadidaktika ezen területének fejlődéséhez.

Az összehasonlító elemzésbe magyar részről az Oktatókutató és Fejlesztő Intézet 2012-es NAT-hoz készített 1. és 2. osztályos matematika tankönyveit vontuk be. Kínában különböző tartományok különböző tankönyveket használnak, például a sanghaji régió tankönyvei eltérnek a pekingi régió tankönyveitől. Elemzésünkhöz a People's Education Press által Pekingben kiadott tankönyvcsalád 1. és 2. osztályos kötetét használtuk, mivel országszerte ez a legelterjedtebb és leggyakrabban használt tankönyvcsalád.

Eredmények

A külső vizuális reprezentációk fajtái Berends és van Lieshout (2009) kategóriái alapján

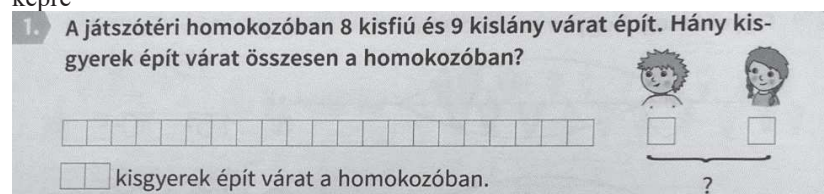
Berends és van Lieshout négy kategóriáját alapul véve, illetve kiegészítve ötödik kategóriaként a mindenféle vizuális reprezentációt nélkülöző szöveges feladatokkal, megvizsgáltuk, hogy a magyar és a kínai tankönyvek feladataihoz – elsősorban a szöveges feladatokhoz – társított vizuális reprezentációk mely kategóriába sorolhatók. A magyar tankönyvekre vonatkozó adatokat az 1. számú táblázat mutatja.

1. táblázat: A szöveges feladatokhoz kapcsolódó vizuális reprezentációk száma a Berends–van Lieshout-féle kategóriák szerint a magyar tankönyvekben

magyar tankönyvek	1. osztály 1. kötet	1. osztály 2. kötet	2. osztály 1. kötet	2. osztály 2. kötet
1. csupasz kép	0	0	6	0
2. haszontalan kép	6	7	24	30
3. segítő kép	8	16	22	13
4. lényeges információt tartalmazó kép	4	1	4	8
<i>1-4. kategória összesítve</i>	<i>18</i>	<i>24</i>	<i>56</i>	<i>51</i>
5. vizuális reprezentáció nélküli szöveges feladat	0	12	31	37
<i>5. kategória összesítve</i>	<i>18</i>	<i>36</i>	<i>87</i>	<i>88</i>

feladat megoldási algoritmusának részeként jelenik meg, elsősorban az adatok kigyűjtésekor (2. ábra). Az ilyen jellegű vizuális reprezentációk hétköznapi értelemben véve nem mondhatók haszontalannak, hiszen a problémamegoldó algoritmus bemutatását és elsajátítását hivatottak segíteni, kognitív terhelés szempontjából viszont vitatható, valóban indokolt-e a szövegbeli „kisfiú” és „kislány” szavakat piktorialis jellegű vizuális reprezentációkkal kiváltani.

2. ábra: Példa az adatok kigyűjtéséhez alkalmazott 2-es típusú, haszontalan képre



(Forrás: Matematika 2. osztályosoknak I. kötet, OFI, 2016: 16.)

Berends és van Lieshout (2009) kategóriáik meghatározásakor a kettes típusú, haszontalan képekről a következőt írják: „A kettes típusú illusztrációt „haszontalanként” határoztuk meg, mivel a szöveges feladatot kísérő grafikai elemek nem tartalmaztak számszerű információt, és nem adtak plusz információt sem a problémához” (BERENDS – VAN LIESHOUT, 2009: 347). Ezen magyarázat alapján indokolt a 2. ábrán bemutatott és az ahhoz hasonló vizuális reprezentációkat a kettes típusba sorolni. Mivel azonban az ilyen jellegű illusztrációkat az OFI-s tankönyv konzekvensen alkalmazza, így a haszontalan képek száma magas.

A négy Berends – van Lieshout-féle kategóriába nem tartoznak bele azok a szöveges feladatok, melyekhez semmilyen vizuális reprezentációt nem kapcsolnak a könyvek. A vizuális reprezentáció nélküli feladatok ránézésre hasonlítanak a „csupasz képet” tartalmazó feladatokhoz, kognitív terhelés szempontjából azonban jelentős a különbség. Az egyes típusú, „csupasz kép” kategóriájú feladatok esetében a probléma és a megoldáshoz szükséges művelet absztrakt reprezentációja már eleve meg van adva. Berends és van Lieshout szerint ez olyan hatással van a kognitív terhelésre, ami hozzájárul a problémamegoldó teljesítményéhez. Ezzel szemben a vizuális reprezentáció nélküli szöveges feladatok esetében a diákok kizárólag

Első és második osztályos kínai és magyar matematika ...

a szövegre, a probléma verbális reprezentációjára tudnak támaszkodni, és ezt a külső verbális reprezentációt kell átfordítaniuk belső reprezentációkká.

A kínai tankönyvek feladatainak megoszlása több szempontból is különbözik a magyar tankönyvekben látottaktól. Az összesített adatok tekintetében az első szembevetendő különbség a szöveges feladatok számában van, kategóriától függetlenül. A magyar könyvekben az 5 kategória kötetenként összesített számainak átlaga 57,25 század, a kínai könyvekben ez a szám pedig 37,5 tized, azaz a magyar könyvekben kötetenként átlagosan csaknem hússzal több szöveges matematikai probléma található, mint a kínaiakban. A kínai tankönyvek vizuális reprezentációira vonatkozó összesített adatokat a 2. számú táblázat tartalmazza.

2. táblázat: A szöveges feladatokhoz kapcsolódó vizuális reprezentációk száma a Berends –van Lieshout-féle kategóriák szerint a kínai tankönyvekben

kínai tankönyvek	1. osztály 1. kötet	1. osztály 2. kötet	2. osztály 1. kötet	2. osztály 2. kötet
1. csupasz kép	0	0	0	1
2. haszontalan kép	1	30	21	13
3. segítő kép	7	11	4	13
4. lényeges információt tartalmazó kép	16	11	7	6
<i>1-4. kategória összesítve</i>	<i>24</i>	<i>52</i>	<i>32</i>	<i>28</i>
5. vizuális reprezentáció nélküli szöveges feladat	0	2	9	3
<i>5. kategória összesítve</i>	<i>24</i>	<i>54</i>	<i>41</i>	<i>31</i>

A jelentős különbség eltűnik, ha az összesítésbe nem kerülnek bele a vizuális reprezentáció nélküli feladatok (5. kategória). Az első négy kategória kötetenként összesített számainak átlaga a magyar könyvek esetében 37,25 század, míg a kínai könyvek esetében 34. Ez azt mutatja, hogy a magyar tankönyvekben jelentős mennyiségben vannak jelen az olyan szöveges feladatok, melyekhez a tankönyv semmilyen formában nem nyújt külső vizuális reprezentációt, a problémamegoldáshoz szükséges reprezentációk létrehozását teljes mértékben a tanulókra bízta. A kínai tankönyvekben ellenben az ilyen jellegű feladatok száma csekély, első osztályban összesen kettő darab került bele a kötetekbe, második osztályban pedig 12 darab.

A kínai könyvekben az összes szöveges feladathoz kapcsolódó vizuális reprezentáció közül legnagyobb arányban a „haszontalan kép” típusúak vannak, melyek a problémafeladatok 42,6%-át kísérik. Ezek jellemzően olyan feladatok, melyek vizuális szerkesztése a magyar tankönyvektől idegen: a feladat szövege az illusztráció szerves részeként, szövegbuborékban jelenik meg.

3. ábra: Kínai típusú, haszontalan kép kategóriába tartozó vizuális reprezentációval ellátott feladat. A feladat szövege magyarul: [kislány szövege] A mi osztályunkban 20 lány van. [kisfiú szövege] 23 fiú van. [alul] Hány diák van összesen?



(Forrás: 数学一年级下册, 人民教育出版社, 2012/2019: 66.)

A haszontalan képpel ellátott feladatok mellett lényeges különbség látható a négyes típusú, lényeges információt tartalmazó képpel rendelkező feladatok számában a két ország tankönyvei között. Berends és van Lieshout (2009) tanulmányukban igazolták azon elméletüket, miszerint az ilyen típusú problémák megoldása jelenti a

Első és második osztályos kínai és magyar matematika ...

legnagyobb kognitív terhet a tanulók számára, így ezeknél a feladatoknál lesz a legalacsonyabb a hatékonyság, és a leghosszabb a problémamegoldáshoz szükséges idő. Ahol a szöveg és a kép is tartalmaz a feladat megoldásához nélkülözhetetlen adatokat, a tanulónak fel kell ismerniük, hogy a szövegből hiányoznak szükséges adatok, észre kell venniük, hogy a képi tartalomban ezek a szükséges információk megtalálhatóak, ezután a vizuális elemek hordozta felesleges információkat el kell különíteniük a nélkülözhetetlenektől, majd legvégül a kétféle forrásból származó információkat integrálniuk kell. Ez a folyamat a kognitív terhelés mindhárom fajtáját aktivizálja, így ez jelenti a legnagyobb kihívást a négy típus közül. A magyar tankönyvekben a lényeges információt tartalmazó képpel ellátott feladatok száma jelentősen elmarad a 2-es és 3-as típusú feladatok számától: a négy kötetben összesen 17 darab van ebből a típusból, mely az összes vizuális reprezentációt tartalmazó szöveges feladatnak mindössze a 11,4%-át teszi ki.

4. ábra: Példa lényegi információt tartalmazó képpel ellátott feladatra a kínai tankönyvekből. A feladat szövege magyarul: [naptár bal oldalt]: 11. hó 5. napja, hétfő

[szövegbuborék]: Ma esik az eső, a sportnapot elhalasztjuk három nappal.

[kérdés lent]: Elhalasztás után a hét melyik napjára fog esni a sportnap?



(Forrás: 数学一年级上册, 人民教育出版社, 2012/2019: 80.)

A kínai könyvek nagyobb arányban tartalmaznak 4-es típusú feladatokat: a két évfolyam négy kötetében összesen 40 darab található, ami az összes vizuális reprezentációt tartalmazó szöveges feladatnak a 29,4%-a. Ez nagyrészt annak a korábban már tárgyalt – a magyar tankönyvtől idegen – ábrázolásmódnak tudható be, mely esetében a szöveges feladatok szövege nem a feladat tetején kap helyet, nem egy külső narrátor „mondja el” a tudnivalókat, hanem az

adott probléma, adott szituáció szereplői az illusztráció részeként – többnyire szövegbuborék segítségével – mondják el az adatokat. Az ilyen feladatok esetében a verbális és a vizuális reprezentációk egységet alkotnak, mely egység sokkal inkább lehetővé teszi az információk szétosztását a szöveg és a kép között. Az alábbiakban két példa látható lényegi információt tartalmazó képpel ellátott kínai feladatból (4-5. ábra).

5. ábra: Példa lényegi információt tartalmazó képpel ellátott feladatra a kínai tankönyvekből. A feladat szövege magyarul: [bal oldali fiú, neve Jia Ming 佳明]: Az utolsó labdámat a 10 pontos kosárba dobtam! [jobb oldali fiú, neve Ding Ding 丁丁]: Én 50 pontot dobtam.

[bal oldali kosár]: 1 pont, [jobb oldali kosár]: 10 pont,

[(1)-es kérdés lent]: Jia Ming hány pontot dobott? [(2)-es kérdés lent]: Jia Ming hány ponttal dobott többet, mint Ding Ding?



(Forrás: 数学一年级下册, 人民教育出版社, 2012/2019: 50.)

A fenti feladatok megoldásához tehát nem elegendő csak a vizuális vagy csak a verbális reprezentációkat felhasználni, hanem mindkét forrásból szükséges adatokat kinyerni. A 4. ábra feladatában a tanulóknak fel kell ismerniük, hogy a kérdés megválaszolásához tudniuk kell, a hét hányadik napja van a történet jelenében, ezt az információt pedig a falon lévő naptárról tudják csak leolvasni, mely naptár szerves része az illusztrációnak, ráadásul nem kiemelt helyen látható, hanem a háttérben. Az 5. ábrán látható feladat összetettebb. A tanulóknak számos információt kell szintetizálniuk ahhoz, hogy a két

Első és második osztályos kínai és magyar matematika ...

kérdésre válaszolni tudjanak. Először is értelmezniük kell, hogy mi történik a képen, ki kicsoda (a gyerekek lába mellett szerepel a nevük), melyik kosár mennyit ér, emellett el kell olvasniuk a két szereplő által megosztott információkat. A bal oldali kisfiú mondata különösen izgalmas, hiszen a 10 pontos kosárban látható, ahogyan az utolsó labda éppen beleesik, így a mondatot és a képet összekötve egyértelművé válik, hogy Jia Ming pontjait a jelenleg a kosarakban lévő labdák adják, míg Ding Ding pontjai mind szövegesen, mind vizuálisan megjelennek a jobb felső szövegbuborékban. Tehát ahhoz, hogy a tanulók rájöjjenek, hogy az első kérdésre a választ a kosarakban lévő labdákról olvashatják le, először értelmezniük kell a szöveget, majd a második kérdéshez már elegendő a verbális információkat összekapcsolni az előzőleg megkapott eredménnyel. A verbális és a vizuális reprezentációk és információk ilyen szintű összekapcsolódására a magyar tankönyvekben nem látunk példát.

A metakogníció fejlesztését támogató elemek a kínai tankönyvek képi elemei között

A kínai tankönyvek számos olyan elemet tartalmaznak, melyek tudatos önreflexiót és diszkussziót eredményezhetnek a tanulási folyamat során. Minden kötet végén található egy önértékelő táblázat, mely segítségével a tanulók előre megadott szempontok szerint értékelhetik az adott félév során nyújtott teljesítményüket és matematika iránti attitűdjüket egy egytől háromig terjedő skálán. Az önértékelés szempontjai minden kötet végén a következők:

1. szeretek matematikát tanulni,
2. hajlandó vagyok aktívan részt venni az órákon,
3. az órán figyelemmel hallgatom a tanárt,
4. aktívan gondolkodom a tanár által feltett kérdéseken,
5. aktívan jelentkezem válaszolni a feltett kérdésekre,
6. szeretek felismerni matematikai problémákat/kérdéseket,
7. hajlandó vagyok társaimmal megbeszélni a tanulás során felmerülő matematikai problémákat,
8. bátran megosztom a saját véleményemet, gondolkodásmódomat a társaimmal,
9. rendszeresen megírom a házi feladatokat.

A táblázat 6., 7. és 8. szempontja arra enged következtetni, hogy a matematikai problémák tudatos keresése, felvetése, megvitatása, valamint a saját gondolatok megfogalmazása fontos szerepet kap a tanórák során. A kínai kötetek végén található önértékelő táblázat azt mutatja, hogy a tanulóktól a mindennapi gyakorlat során is elvárják, hogy osszák meg saját gondolataikat, illetve vitassák meg az eltérő véleményeket, gondolkodásmeneteket.

Az önértékelő táblázatok mellett a kínai tankönyvekben számos illusztráció is a társakkal való diskusszió fontosságát hangsúlyozza. Az emberábrázolások száma a magyar tankönyvekhez képest nagyon magas (3. táblázat), a gyerekeket és felnőtteket ábrázoló rajzoknak pedig nem csak a képregényhez hasonló szöveges feladatok vizuális reprezentációi során van szerepük, hanem a problémamegoldó gondolkodás stratégiájának tanításában is.

3. táblázat: Emberábrázolást tartalmazó oldalak száma és aránya a magyar és a kínai tankönyvek kötetében

Oldalak	1. osztály 1. kötet		1. osztály 2. kötet		2. osztály 1. kötet		2. osztály 2. kötet	
	magyar	kínai	magyar	kínai	magyar	kínai	magyar	kínai
Összesen	120	116	120	110	136	112	120	128
Ember- ábrázolással	33	87	40	91	26	86	23	113
	28%	79%	33%	83%	19%	77%	19%	88%

A szöveges feladatok megoldását segítő algoritmus explicit tanítása a magyar tankönyvekben is megjelenik ugyan (ld. CSÍKOS – SZITÁNYI, 2020), de különbség van a vizuális megjelenítésben. A kínai tankönyvekben az algoritmus lépéseit minden esetben két kisgyerek párbeszéde kíséri, ahogyan közösen gondolkodva végigjárják azokat (6. ábra).

6. ábra: Példa a problémamegoldó-stratégia bemutatására a kínai tankönyvekből



(Forrás: 数学一年级上册, 人民教育出版社, 2012/2019: 98.)

Az ábra felső részén egy szövegbuborékos ábrázolású szöveges feladat van, alatta pedig látható, ahogyan a megoldáshoz vezető utat egy kisfiú és egy kislány beszél meg egymással. Gondoljunk vissza az önértékelő táblázat 7. és 8. szempontjára: „hajlandó vagyok társaimmal megbeszélni a tanulás során felmerülő matematikai problémákat”, valamint „bátran megosztom a saját véleményemet, gondolkodásommat a társaimmal”! A tankönyvekben számos helyen szereplő gyerekek közötti párbeszéd ábrázolása, valamint az

önértékelő táblázat társakkal való megbeszélésre irányuló szempontjai egyaránt azt támasztják alá, hogy a kínai tankönyvek szerkesztésekor tudatosan fordítottak figyelmet arra, hogy a diákok megtanulják és megtapasztalják a párbeszéd, diszkusszió jelentőségét a tanulásban.

Az algoritmus tanításakor a megoldáshoz vezető út szerkezete minden alkalommal ugyanarra a három részre van osztva: (1) Mit tudtunk meg (a képről, a feladatból)? (2) Hogyan válaszoljunk? (3) Helyes a válasz? Az első kérdésnél (Mit tudtunk meg?) a fenti példán a kislány a következőt mondja: „A tanár elvitt sípokat, összesen \square darabot, maradt még \square darab.” Az üres négyzetekbe a tanulóknak bele kell írniuk a lap tetején található feladatból kinyert számadatokat. A fiú ugyanitt a következőt teszi hozzá: „A kérdés az, hogy eredetileg hány síp volt.” Vagyis ez az első rész megfeleltethető a magyar tanórákon használt adatgyűjtés fázisával. A második kérdésnél (Hogyan válaszoljunk?) a kislány egy megoldási javaslattal áll elő: „Rajzolhatunk ilyen ábrát, ezek a megmaradt...” A kisfiú így reagál a kislány felvetésére: „Ó! Használjunk összeadást az eredmény kiszámolásához!” Vagyis a két szereplő hatékony együttműködése és párbeszéde már elvezetett minket a megfelelő művelet megalkotásához.

Ezt a részt a magyar módszer „megoldási terv” lépésével azonosíthatjuk. A harmadik kérdésnél (Helyes a válasz?) a szöveg fordítása így szól: Eredetileg \square darab síp volt. Az ellenőrzésre itt nincsen külön hely megadva, de a 3. lépést jelző kérdés arra enged következtetni, hogy tantermi körülmények között a szöveges válasz megfogalmazása előtt a tanulók ellenőrzik számolásukat. A kínai tankönyvekben két évfolyam négy kötetében nagyjából azonos számban találhatóak olyan problémák, melyek megoldásához a fentivel egyező algoritmust vezet végig a könyv. Az első osztály első kötetében hat helyen, a második kötetben hét helyen, a második osztály első kötetében szintén hét helyen, a második kötetben pedig nyolc helyen. Minden esetben ugyanez a három kérdés bontja részekre a feladat megoldásának menetét, és ugyanúgy két kisgyerek párbeszéde vezet el a megoldáshoz.



A vélemények ütköztetésének haszna azokban az esetekben lesz igazán kézzelfogható a diákok számára, amikor egy probléma megoldásához többféle úton is eljuthatunk. Mind a magyar, mind a kínai tankönyvekben található példa egy feladatmegoldás levezetése

Első és második osztályos kínai és magyar matematika ...

kapcsán a többféle megoldás lehetőségének bemutatására. A 7. ábra a magyar tankönyv egyik kötetéből származik.

7. ábra: Példa több gondolkodási módszer felkínálására a magyar tankönyvekből

3. A fazekas 21 barna és 22 zöld színű főzőedénnyel érkezett a vásárra. A barnából 6-ot, a zöldből 5-öt adott el. Hány főzőedény maradt összesen?

 barna: $21 - 6$ zöld: $22 - 5$ maradt: $(21 - 6) + (22 - 5) = \square \square$	 hozott: $21 + 22$ eladott: $6 + 5$ maradt: $(21 + 22) - (6 + 5) = \square \square$
--	--

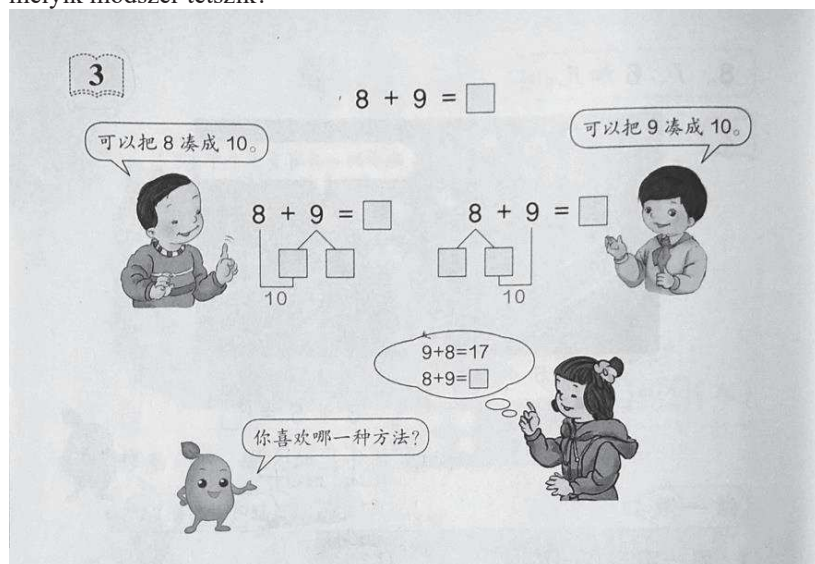
(Forrás: Matematika 2. osztályosoknak I. kötet, OFI, 2016: 132.)

A feladat szövege alatt két külön keretben kétféle számolási módot mutat be a tankönyv. A két keret mellett látható kisfiú és kislány képe arra utalhat, hogy a két kisgyermek különböző módon számolt, azonban erre explicit módon nem utal a szöveg, a tanító módszerein múlik, hogyan használja föl a két vizuális reprezentációt. A 8. ábra a kínai tankönyvekből mutat be egy példát a többféle gondolkodási módszer bemutatására.

Az ábrán látható, ahogyan az összeadás tízesátlépéssel mint új ismeret megjelenésekor a tanulók számára rögtön két különböző számolási módot kínálnak fel. A magyar tankönyvi példához hasonlóan itt is elkülönül a két gondolkodási út, valamint a számolások mellett látható gyerekek elhelyezkedése is majdnem teljesen megegyezik azzal, amit a 7. ábrán láttunk. Amivel a kínai tankönyv ábrája kiegészül, azok a szövegbuborékok, amelyek explicit módon megjelenítik a gyerekek között lezajló párbeszédet. Ezen kívül fontos szerepet kap az ábra alján látható figura kérdése: „Neked melyik módszer tetszik?”. Azáltal, hogy a tankönyv felteszi ezt a

kérdést a gyerekeknek, aktivizálódhat a saját gondolkodásukra vonatkozó tudásuk. Az explicit módon megjelenő kérdés bevonja a döntésbe a diákokat is, megmutatja, hogy nem csak egyféle járható út létezik a matematikában.

8. ábra: Példa több gondolkodási módszer felkínálására a kínai tankönyvekből. A képen szereplő mondatok magyar fordítása: [bal felső szövegbuborék]: Csinálhatunk a 8-ból 10-et. [jobb felső szövegbuborék]: Csinálhatunk a kilencből 10-et. [legalsó szövegbuborék kérdése]: Neked melyik módszer tetszik?



(Forrás: 数学一年级上册, 人民教育出版社, 2012/2019: 92.)

Természetesen nem zárható ki, hogy a magyar tankönyveket használó tanítók közül is sokan tesznek föl hasonló kérdést a magyar tankönyvi ábrázolás kapcsán, azonban erre nagyobb bizonyosságot ad, ha a gondolkodásra és diszkusszióra bátorító szöveg a tankönyv lapjain is megjelenik.

Összegzés

Tankönyv-összehasonlító elemzésünkben az első és második osztályos kínai és magyar matematika tankönyvek között feltártunk olyan különbségeket, melyek nem pusztán esztétikai, ábrázolásbeli különbségek, hanem didaktikai, gondolkodásfejlesztési szempontból

is figyelemreméltók. Az elemzés legfontosabb eredményei az alábbi területekhez köthetők: 1) eltérés mutatkozott az emberábrázolások számában a kínai tankönyvek javára, melynek a gondolkodásfejlesztésben lehet szerepe, (2) a kínai tankönyvek szöveges feladatainak szerkezete erőteljesebben épít a vizuális reprezentációkból nyerhető információkra, és (3) a kínai tankönyvek tartalmi és szerkezeti sajátosságai a diákok önreflexív gondolkodásba bevonásában játszanak nagy szerepet. A kutatás elméleti szempontból is többféle novumot hozott (kvalitatív és kvantitatív elemzési szempontok együttes alkalmazása komparatív tankönyvelemzésben), és a levonható gyakorlati következtetések is sokrétűek. A kínai oktatási rendszer, minden széttagoltság és nehézség mellett, egyes régiókban világszínvonalú oktatási kimeneti eredményeket tud felmutatni, emiatt a kínai tankönyvekben meglévő elemek megfontolásra érdemesek, és a hazai sajátosságokhoz igazítva az alsó tagozatos matematikaoktatás fejlesztését szolgálhatják többek között az önreflexív gondolkodási folyamatokat támogató ábrázolásmódok.

Irodalom

BERENDS, I. E., & VAN LIESHOUT, E. C. D. M. (2009): The effect of illustrations in arithmetic problem-solving: Effects of increased cognitive load. *Learning and Instruction*, 19, 345–353.

CSÍKOS Csaba (2007): *Metakogníció: a tudásra vonatkozó tudás pedagógiája*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

CSÍKOS, C., & SZITÁNYI, J. (2020): Teachers' pedagogical content knowledge in teaching word problem solving strategies. *ZDM*, 52, 165-178.

CSÍKOS, C., SZITÁNYI, J., & KELEMEN, R. (2012): The effects of using drawings in developing young children's mathematical problem solving: A design experiment with third-grade Hungarian students. *Educational Studies in Mathematics*, 81, 47-65.

CSÍKOS Csaba, SZITÁNYI Judit és KELEMEN Rita (2010): Vizuális reprezentációk szerepe a matematikai problémamegoldásban. Egy 3. osztályos tanulók körében végzett fejlesztő kísérlet eredményei. *Magyar Pedagógia*, 110, 149-166.

GINSBURG, H. P. (1996): Toby's math. In R. J. Sternberg és T. Ben-Zeev (Eds.), *The nature of mathematical thinking*. Routledge, New

York – London. 275-302.

HEGARTY, M., & KOZHEVNIKOV, M. (1999): Types of visual-spatial representations and mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 91, 684–689.

PAAS, F., TUOVINEN, J., TABBERS, H., & VAN GERVEN, P. W. M. (2003): Cognitive load measurement as a means to advance cognitive load theory. *Educational Psychologist*, 38, 63-71.

VAN ZANTEN, M., & VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M. (2018): Opportunity to learn problem solving in Dutch primary school mathematics textbooks. *ZDM*, 50, 827-838.

VERSCHAFFEL, L., DE CORTE, E., LASURE, S., VAN VAERENBERGH, G. BOGAERTS, H., & RATINCKX, E. (1999): Learning to solve mathematical application problems. A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking and Learning*, 1, 195-229.

Az elemzésbe bevont tankönyvek

Matematika 1. osztályosoknak I. kötet, Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, 2016

Matematika 1. osztályosoknak II. kötet, Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, 2016

Matematika 2. osztályosoknak I. kötet, Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, 2016

Matematika 2. osztályosoknak II. kötet, Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, 2016

数学一年级上册, 人民教育出版社, 2012/2019

数学一年级下册, 人民教育出版社, 2012/2019

数学二年级上册, 人民教育出版社, 2013/2019

数学二年级下册, 人民教育出版社, 2013/2019