



SZIMPÓZIUMOK

SYMPOSIA



GONDOLKODÁSI KÉPESSÉGEK MÉRÉSE ÉS FEJLESZTÉSE A TERMÉSZETTUDOMÁNYOS NEVELÉSBEN

- Elnök: **Korom Erzsébet**
*SZTE Neveléstudományi Intézet, MTA-SZTE Természettudomány
Tanítása Kutatócsoport*
- Opponens: **Csíkos Csaba**
ELTE TÓK

SZIMPÓZIUM-ÖSSZEFOGLALÓ

Annak, hogy diákjaink a mindennapokban is alkalmazható tudást, a modern kor kihívásainak megfelelő természettudományos műveltséget szerezzenek, számos feltétele van. Ezek közül az egyik legfontosabb, hogy a tanítás járuljon hozzá gondolkodási képességeik fejlődéséhez, természettudományos gondolkodásuk formálódásához. A természettudományos gondolkodás magában foglal számos általános kognitív képességet (Adey és Csapó, 2012) és a természettudományos vizsgálatok készségeit is (Zimmerman, 2007). Leírásával, összetevőinek meghatározásával az utóbbi évtizedekben számos nemzetközi kutatás foglalkozik, azonban hazánkban ez egy kevésbé kutatott terület. A szimpóziium célja, hogy bemutassa annak a kutatásnak az előkészítő munkálatait és előzetes eredményeit, amely a természettudományos gondolkodás tantárgyi tartalomba ágyazott fejlesztését tűzte ki célul a természettudomány-tanulás korai, kisiskolás szakaszától a középiskoláig. A kutatás részeként megvizsgáltuk a természettudományos gondolkodás értelmezését, összetevőinek leírását és mérésének, értékelésének módszereit, mérőeszközeit. A szimpóziium első előadása a természettudományos gondolkodás vizsgálatában használt mérőeszközök elemzését mutatja be; eredményei alapul szolgálhatnak a már kipróbált mérőeszközök adaptálásához, illetve hazai mérőeszközök fejlesztéséhez. A második előadás az újgenerációs biológia-tankönyvek feladatainak elemzéséről számol be, és rámutat arra, hogy melyek azok a gondolkodási műveletek, képességek, amelyeket egyáltalán nem vagy alig működtetnek a tankönyvi feladatok. A következő két előadás ezekhez a hiányterületekhez kapcsolódik: a valószínűségi, illetve a rendszerszintű gondolkodás összetevőinek feltárásával és fejlesztési lehetőségeivel foglalkozik a biológia tantárgy tananyagához kapcsolódó példákat is említve. Kutatásunk eredményei hozzájárulnak a természettudományos nevelés szemléletbeli és módszertani megújításához, a tanulók műveltségének, gondolkodásának fejlesztéséhez, az oktatás színvonalának növeléséhez.

A kutatás – az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programjának keretében – a Szakmódszertani Pályázat 2016 támogatásával valósult meg.

MÉRÉSI KONCEPCIÓK ÉS MÉRŐESZKÖZÖK A TERMÉSZETTUDOMÁNYOS GONDOLKODÁS ÉRTÉKELÉSÉBEN

Z. Orosz Gábor *, Korom Erzsébet **

** SZTE Neveléstudományi Doktori Iskola; MTA-SZTE Természettudomány Tanítása
Kutatócsoport*

*** SZTE Neveléstudományi Intézet; MTA-SZTE Természettudomány Tanítása
Kutatócsoport*

Kulcsszavak: természettudományos műveltség; természettudományos gondolkodás;
papíralapú tesztelés

A természettudományok oktatásában egyre inkább a természettudományos műveltség összetevőinek fejlesztésére helyeződik a hangsúly. Az OECD (2015) koncepciója szerint a természettudományos műveltség kognitív (tartalmi, procedurális és episztemológiai tudás) és affektív (a tudományok és a technológiai témakörök iránti érdeklődés, a tudományos módszerek elismerése, környezettudatos magatartás) összetevőket egyaránt tartalmaz. A kognitív dimenzióhoz köthetők azok a képességek és készségek is, amelyeket összefoglalóan természettudományos gondolkodásnak (Lawson, 2004) neveznek. Ahhoz, hogy az oktatási módszerek fejlesztő hatásait vizsgálni tudjuk, szükség van validált mérőeszközökre. Jelen munkánk során az volt a célunk, hogy megkeressük a szakirodalomban található, leggyakrabban használt és hivatkozott természettudományos gondolkodást mérő tesztek, és áttekintsük azokat a mérési koncepció és az alkalmazási kör alapján. A következő kérdésekre kerestük a választ: (1) A természettudományos műveltség mely elemeit mérik a tesztek? (2) Milyen feladattípusok találhatóak bennük? (3) Milyen korosztály értékelésére alkalmazhatók? A feltáró munka eredményeként a tesztek két csoportra osztottuk. Az egyik csoportba azok kerültek, amelyek kevésbé kötődnek egy-egy szakterülethez, bennük az egyes tudományterületeknek megfelelő tartalmak egyenlő mértékben jelennek meg. Ide tartozik a Classroom Test of Scientific Reasoning (Lawson, 2000) és a Scientific Inquiry Literacy Test (Wenning, 2007). Mindkettő papíralapú, zárt végű, egyszerű választásos feladatokat tartalmaz és a gondolkodás alapvető műveleteit méri. Ezeket a mérőeszközöket széles körben használják középiskolásokból, egyetemistákból és gyakorló tanárokból álló mintákon is. A másik csoportba sorolt tesztek egy adott tudományterület számára készültek. Ilyen például Gormally, Brickman és Lutz (2012) biológia szakos egyetemistákat mérő tesztje (Test of Scientific Literacy), ami az alapvető kutatás-módszertani ismereteket, az episztemológiai tudást és a kutatási készségek egy részét (pl. adatok értelmezése és elemzése) méri. Hátránya, hogy nem interaktív, és bizonyos részterületekhez csak nagyon kevés item tartozik. A középiskolai fizika tantárgyhoz kapcsolódik a Scientific Literacy Achievement Test (Adeleke és Joshua, 2015), melynek hiányossága, hogy főként tartalmi tudást mér, procedurális tudást, kutatási készségeket mérő itemek elenyésző arányban szerepelnek benne. Összegzésként megállapítható, hogy a vizsgált mérőeszközök tartalom és struktúra szerint is változatos képet mutatnak, a kidolgozásuk során figyelembe vett elméleti koncepció eltér, nincs egységesség a természettudományos műveltség és a gondolkodás megközelítésében. Az eszközök rendszerint aránytalanul csak egy-egy részterületre fókuszálnak, a feladattípusok között dominál az egyszerű választás, és főként a középiskolás korosztálytól alkalmazhatók jól. Nagy hiány mutatkozik a fiatalabb korban alkalmazható mérőeszközök és az online tesztek területén.

GONDOLKODÁSFEJLESZTŐ FELADATOK A KÖRNYEZETISMERET-, TERMÉSZETISMERET-TANKÖNYVEK BIOLÓGIA RÉSZÉIBEN ÉS A BIOLÓGIA- TANKÖNYVEKBEN

Nagy Lászlóné *, Kissné Gera Ágnes **

* SZTE TTIK Biológiai Szakmódszertani Csoport; MTA-SZTE Természettudomány Tanítása
Kutatócsoport

** Arany János Általános Iskola, Szeged; MTA-SZTE Természettudomány Tanítása
Kutatócsoport

Kulcsszavak: gondolkodásfejlesztés; biológia; tankönyvelemzés

A természettudományos tantárgyak oktatásának fontos célja a természettudományos gondolkodás fejlesztése (Adey és Csapó, 2012), melynek hatékony eszközei lehetnek a tankönyvek. Kutatásunk a gondolkodási képességeket fejlesztő feladatok arányát és jellegét vizsgálta az OFI kísérleti tankönyveiben. Korábbi hazai tankönyvelemzések (pl. Kojanitz, 2006; Nagy, 2006, 2009) azt jelezték, hogy a természettudományos gondolkodás különböző összetevőit fejlesztő feladatok megjelenése a tankönyvekben nem kiegyensúlyozott, és nem veszi figyelembe a gondolkodási műveletek egymásra épülését. Kutatásunkban arra kerestük a választ, hogy a korábbi megállapítások érvényesek-e az új fejlesztésű tankönyvekre. A vizsgálatba hét tankönyvet (környezetismeret: 1–3., természetismeret: 5–6. és biológia: 7. és 10. évfolyam) vontunk be. Az elemzéshez a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez készített tartalmi keret (Csapó és Szabó, 2012) alapján választottuk ki a vizsgált gondolkodási képességeket (általános gondolkodási műveletek, kutatási készségek, problémamegoldás, kritikai értékelés, érvelés), alakítottuk ki az elemzés kategóriarendszerét. Az összes feladatot áttekintettük, kategorizáltuk, de csak azokat elemeztük, amelyek lehetőséget adnak valamely gondolkodási művelet gyakorlására. Eredményeink jelzik, hogy a vizsgált tankönyvekben az összes feladatszámhoz képest viszonylag magas az általános gondolkodási műveleteket fejlesztő feladatok aránya (5. évf.: 26%, 6. évf.: 28%, 7. évf.: 25%, 10. évf.: 24%), de hiányoznak a kombinatív, a korrelatív és a valószínűségi gondolkodást fejlesztő feladatok, illetve az analógiás gondolkodást fejlesztő feladatok száma is elenyésző. A kutatási készségeket fejlesztő feladatok aránya alacsony (5. évf.: 8%, 6. évf.: 10%, 7. évf.: 11%, 10. évf.: 7%), leginkább a megfigyelés, a kísérlet kivitelezése, a tapasztalatok, adatok rögzítése jelenik meg. Az adatok értelmezését, magyarázatát, következtetések megfogalmazását kérő feladatok inkább a magasabb évfolyamokon jellemzők. A vizsgálatok tervezése és az eredmények kommunikálásának kérése ritka. A problémamegoldást fejlesztő feladatok aránya növekszik a legnagyobb mértékben az életkor előrehaladtával (5. évf.: 11%, 6. évf.: 8%, 7. évf.: 18%, 10. évf.: 24%), ám valójában csak bizonyos elemei hangsúlyosak: az információ gyűjtése és szervezése (magasabb évfolyamokon), illetve a problémák megoldásánál a magyarázat kérése. A kritikai érvelést, értékelést fejlesztő feladatok száma kevés (5. évf.: 3%, 6. évf.: 1%, 7. évf.: 0%, 10. évf.: 2%). Biológiából a leggyakoribbak az összehasonlítást, a besorolást, a halmazképzést és az oksági gondolkodást fejlesztő feladatok, ami tükrözi a biológiatudomány speciális sajátosságait. Vizsgálatunk rámutat arra, hogy minden évfolyamon megtalálhatók gondolkodási feladatok, de vannak hiányzó vagy kevésbé reprezentált területek, melyeket a tankönyvek didaktikai szempontú korszerűsítésével, illetve gondolkodásfejlesztő programok kidolgozásával lehet pótolni.

A kutatás – az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programjának keretében – a Szakmódszertani Pályázat 2016 támogatásával valósult meg.

A VALÓSZÍNŰSÉGI GONDOLKODÁS ÉS FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEI A BIOLÓGIAOKTATÁSBAN

Szántó Anita Piroska *, Nagy Lászlóné **

** SZTE TTIK*

*** SZTE TTIK Biológiai Szakmódszertani Csoport; MTA-SZTE Természettudomány
Tanítása Kutatócsoport*

Kulcsszavak: valószínűségi gondolkodás; tartalomba ágyazott fejlesztés; biológia

A 21. század oktatásában az ismeretek átadása helyett a tanulók képességeinek fejlesztésére helyeződik a hangsúly. A gondolkodás eredményes fejlesztése érdekében az utóbbi évtizedekben számos kutatás tűzte ki célul a kognitív képességek összetevőinek, fejlődésének leírását. Azonban az egyes gondolkodási képességek összetevőinek feltárása és fejlesztése eltérő ütemben halad. A valószínűségi gondolkodás lemaradást mutat e téren, hazánkban még nem készültek fejlesztését célzó programok, fejlettségének mérésével viszont több kutatás is foglalkozott (pl. Bán, 1998; Takács és Takács, 2000; Bálint, 2005; Nagy, 2006). Ezek jelzik, hogy a diákok valószínűségi és statisztikai gondolkodása a vártnál gyengébb, az életkor előrehaladtával nem vagy alig fejlődik. Viszont az élet egyre több területén szükséges ez a gondolkodási képesség, ezért úgy véljük, fejlesztésében kiemelt szerepe van az oktatásnak nemcsak a matematika, hanem más műveltségi területeken is. Az előadás a valószínűségi gondolkodás természettudományos tartalomra történő fejlesztésére irányuló kutatásunk első fázisának eredményeit mutatja be. Munkánk során célul tűztük ki a valószínűségi gondolkodás fejlesztéséhez szükséges információk összegyűjtését: áttekintettünk több, annak összetevőivel, fejlődésének leírásával foglalkozó tanulmányt, különös tekintettel az utóbbi évtized nagyobb, összefoglaló munkáira (pl. Graham, 2005; Bryant és Nunes, 2012; Chernoff és Sriraman, 2014). Megvizsgáltuk az oktatás hazai szabályozóit, és összefoglaltuk, hol és miként jelenik meg a valószínűségi és statisztikai gondolkodás fejlesztése a Nemzeti alaptantervben (2012), illetve a matematika, a természetismeret és a biológia kerettantervekben. Tanulmányoztuk a területre vonatkozó standardleírásokat (OFI matematika standardleírásai, az USA-ban kidolgozott Common Core State Standards). Célunk egy olyan kritériumrendszer kidolgozása volt, amely segíti a nem matematika szakos tanárok munkáját, ha tantárgyuk keretében diákjaik valószínűségi és statisztikai gondolkodásmódját szeretnék fejleszteni. Ehhez kiindulásként a matematika kerettanterveket találtuk alkalmasnak. Rendszerbe foglaltuk az 1–12. évfolyam témaköreinek fejlesztési feladatait, elsajátítandó ismereteit (megfigyelés, adatgyűjtés, ábrázolás; fogalmak; számítások; sejtések, következtetések). Ráműtöttünk olyan témakörökre (pl. természettudományos megfigyelések, mérések, vizsgálatok, az élőlények változatossága, életközösségek, ökológia, élettan, egészségügy, genetika, evolúció), melyek keretében a természetismeret vagy a biológia tananyagban szükséges, illetve lehetséges a valószínűségi gondolkodás elemeinek fejlesztése. Kidolgoztunk fejlesztőfeladatokat is (összesen 16 db), melyekből néhányat bemutattunk az előadásban. Kutatásunk jelentősége, hogy – a kritériumrendszert alapul véve és az ötleteket továbbgondolva – a pedagógusok összekapcsolhatják a biológia és a matematika tantárgy fejlesztési céljait, elősegítve a tanulók gondolkodásának fejlődését.

A kutatás – az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programjának keretében – a Szakmódszertani Pályázat 2016 támogatásával valósult meg.

A RENDSZERSZINTŰ KOMPLEX GONDOLKODÁS MÉRÉSE ÉS FEJLESZTÉSE A TERMÉSZETTUDOMÁNYI NEVELÉSBEN

Veres Gábor

*Közgazdasági Politechnikum, Budapest; SZTE Neveléstudományi Doktori Iskola;
MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport*

Kulcsszavak: természettudományi nevelés; rendszerszintű gondolkodás;
képességfejlesztés

A hazai természettudományos nevelés problémáit már korábbi kutatások és a nemzetközi rendszerszintű mérések is jelezték (PISA 2015). A vizsgálatok rámutattak a természettudományos műveltség és gondolkodás fejlesztésének több hiányterületére. Ilyen a komplex, rendszerszintű gondolkodás, mely a természettudományos műveltség fontos eleme, alapvető tantárgyközi képesség; beágyazható a természettudományos diszciplínák vagy a komplex természettudomány tantárgy tanításába (Goldstone és Wilensky, 2008). Segítségével a tanulók lehetőséget kapnak a természet mikro- és makroszintjeinek átfogó értelmezésére, a kísérleti eredmények és megfigyelések magyarázatára (Robbins, 2011). A Nemzeti alaptanterv (2012) Ember és természet műveltségterületének tudás- és képességterületei a rendszerszintű gondolkodás alapjait is magukban foglalják, de a fejlesztési feladatok hatékony implementációja nem valósult meg. Ennek oka, hogy kevés információ áll rendelkezésre e képesség fejlődéséről és fejlesztésének módszereiről. Kutatásunkban az alábbi kérdésekre keressük a választ: (1) Hogyan fejlődik a tanulók rendszerszintű gondolkodása az egyes nevelési-oktatási szakaszokban? (2) Milyen stratégiákat alkalmaznak a tanulók a rendszerekkel kapcsolatos problémák megoldásában? (3) Van-e összefüggés a rendszerszintű gondolkodás és a természettudományos tudás alkalmazásának képessége között? (4) Milyen kapcsolat van a tanulók tartalmi tudása és a rendszerekkel kapcsolatos gondolkodása között? (5) Milyen kvalitatív és kvantitatív módszerek alkalmazhatók a rendszerszintű gondolkodás vizsgálatára? Az előadás e kutatás elméleti háttérével, elsősorban a rendszerszintű gondolkodás értékelésével és fejlesztésével foglalkozik. A képesség mérésével, értékelésével kapcsolatban felmerülő probléma lehet a komplexitás megértéséhez szükséges háttértudás hiánya, a tartalmi kontextusba való beágyazás nehézsége vagy a tanulók életkorával, fejlődési szintjével való összhangba hozás (Cheng és mtsai, 2010). Az értékeléshez használt módszerek egy része kis mintán alkalmazható, mások nagyobb minta statisztikai elemzésére alkalmasak (Assaraff és Orion, 2009). Ilyenek lehetnek például: (1) tanulói rajzok, (2) strukturált tanulói interjú (Lyons, 2014), (3) szóasszociáció, (4) repertoárrács (Kelly, 1995), (5) tanulói feladatlap, (6) komplex diagnosztikus feladatok. A képességfejlesztést megalapozó feladatok a gyerekek mindennapi tapasztalataihoz kapcsolódva kognitív műveleti rutint, metakognitív eszközrendszert alakítanak ki, elősegítve a természettudományos tudás mindennapi környezetben való alkalmazását. A komplexebb feladatok a rendszerek részekre bontását, a részek közötti kapcsolatok vizsgálatát, a környezeti kapcsolatok elemzését és a működés értelmezését egységben kezelik. A kutatás eredményei segíthetik egy tudományosan megalapozott, komplex fejlesztő feladatbank és képességfejlesztő program kidolgozását és kipróbálását.

A kutatás – az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programjának keretében – a Szakmódszertani Pályázat 2016 támogatásával valósult meg.