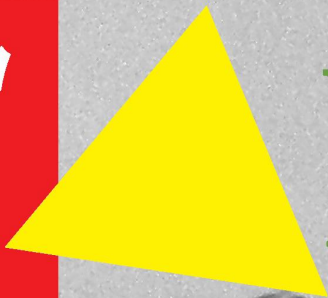


LIV. ÉVFOLYAM

2016. JÚNIUS • 6. szám

ÁRA: 630 Ft



TANÍTÓ

MÓDSZERTANI FOLYÓIRAT



6.



IRÁNYTŰ (1.) - új,

hiánypótló sorozatunk!

„Hurrá, nyaralunk!”

„Te nem vagy normális?”

Krémkaktusz

Szöveges feladat (2.)

Természetiismeret másképp

Detektíviskola



TARTALOM

Csillag Ferenc: Párhuzamos történetek	2
Korányi István: Nem csak magunk közt	5
Csépe Valéria: Iránytű a kisiskoláskori kognitív fejlődéshez	7
Szenczi Árpád: A tanítási-tanulási folyamat eredményességének kérdései	11
Dr. Halász Gábor: Három gondolat	15
Vekerdy Tamás: Különvélemény	16
G. Gődény Andrea: Világokat igazgatnak, üveggolyókkal játszanak... ..	19
C. Neményi Eszter: A szöveges feladatok megoldása (2.)	24
Korom Erzsébet–Nagy Lászlóné: A természettudományos gondolkodás fejlődése és fejlesztése az iskola kezdő szakaszában II.	29

FIGYELEM! A TANÍTÓ folyóiratot újra megrendelhetik az iskolák a tankerület engedélyével. Fontos, hogy a lap megtalálható legyen minden iskolai könyvtárban!



2016. JÚNIUS • 6. szám

Főszerkesztő: Fejér Zsolt
A kiadásért felel: a Sprint Kiadó ügyvezetője
Marketingigazgató: Mester Tamás
 mester.tamas@sprintkiado.hu
Szerkesztőség és kiadó: 1137 Budapest, Újpesti rkp. 7.
 telefon: 237-5060,
 fax: 237-5069
 e-mail: tanito@sprintkiado.hu
Hirdetésfelvétel: ifj. Machos Ferenc
 telefon: 06 (1) 237-5060,
 06 (30) 335-2949
 fax: 06 (1) 237-5069
 e-mail: hirdetes@sprintkiado.hu

ELŐFIZETÉSÉT RENDELJE MEG A KIADÓNÁL:

- telefonon: 237-5060,
- e-mailben:
elofizetes@sprintkiado.hu

Éves előfizetés ára: 6300 Ft (10 megjelenés).

Kéziratokat nem őrzünk meg és nem adunk vissza!

Nyomás: Pauker Nyomdaipari Kft.

Felelős vezető: Varga Szilárd

A hirdetések tartalmáért felelősséget nem vállalunk!

ISSN 0496-8387

Előfizethető a Magyar Posta Zrt.-nél is az ország bármely pontján közvetlenül a kézbesítőknél, a postahivatalokban, valamint a Központi Hírlap Irodánál:

1087 Budapest, Orczy tér 1. Postacím: 1900 Budapest.

Telefon: 477-6300 vagy 06 (80) 444-444 és

hirlapelofizetes@posta.hu címen.

A HATÁRON TÚLI TERJESZTÉSBE KÖZREMŰKÖDIK:



NEMZETSTRATÉGIAI
 KUTATÓINTÉZET

Címlapfotó: Fortepan – 1964 MHSZ

E számunk szerzői: C. Neményi Eszter, Budapest; Prof. Dr. Csépe Valéria MTA Köznevelési Elnöki Bizottságának elnöke, akadémikus, kutatóprofesszor, kutatócsoport-vezető egyetemi tanár, MTA TTK Agyi Képző Központ; Csillag Ferenc köznevelési szakértő, Budapest; Fonyódi Gábor tanító, Budapest; Dr. G. Gődény Andrea adjunktus, ELTE TÓK, Budapest; Dr. Halász Gábor egyetemi tanár ELTE PPK Doktori Iskola vezetője; Korányi István ny. családgondozó, tanító, Győr; Dr. Korom Erzsébet egyetemi docens SZTE BTK Neveléstudományi Intézet Oktatáselméleti Tanszék, Szeged; Dr. Nagy Lászlóné egyetemi adjunktus SZTE TTIK Biológiai Szakmódszertani Csoport, Szeged; Dr. Szenczi Árpád Dékán, Károli Gáspár Református Egyetem, Tanítóképző Főiskolai Kar, Nagykőrös; Dr. Vekerdy Tamás pszichológus



Korom Erzsébet–Nagy Lászlóné

A természettudományos gondolkodás fejlődése és fejlesztése az iskola kezdő szakaszában II.



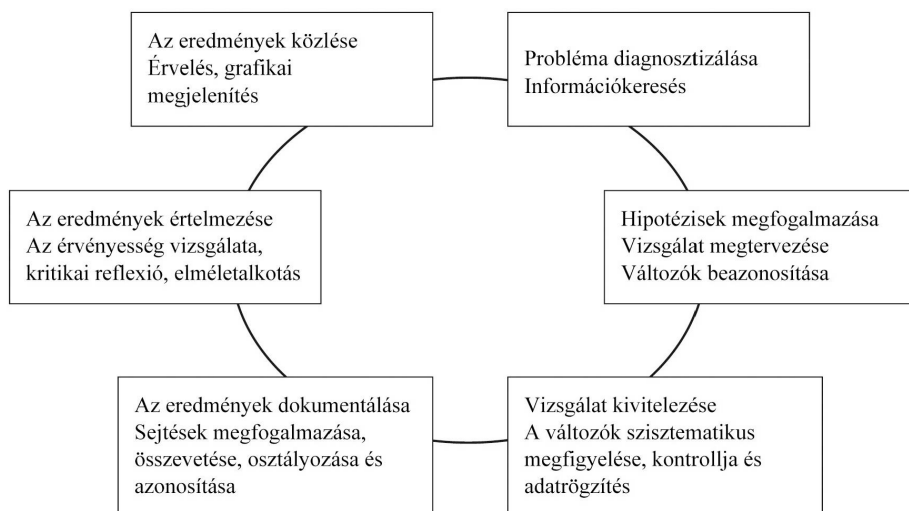
A kutatási készségek fejlesztése

Cikksorozatunk (az első részt lásd Korom és Nagy L.-né, *Tanító* 2016/3.) második részében a természettudományos gondolkodás fejlesztésének egy hatékony tanítási technikáját, a kutatásalapú tanulást (Inquiry-Based Learning, IBL) és annak kisiskoláskori alkalmazási lehetőségeit mutatjuk be. A kutatásalapú tanulás-tanítás lehetővé teszi, hogy a tanulók felfedezzék a természet objektumait, azok sajátosságait, a természetben lejátszódó folyamatokat; tapasztalataikhoz kapcsolódva elsajátítsák a tartalmi tudás elemeit, valamint a kutatási folyamat alapvető lépéseit és a mögöttük húzódó gondolkodási műveleteket. Ez a tanítási technika hozzájárulhat a természet megismerése és a kutatás iránti kedvező attitűd kialakulásához. A tanulmányban a kutatásalapú tanulás összetevőinek áttekintését követően a környezetismeret tanításába illeszthető példán keresztül mutatjuk be a megvalósítás lépéseit.

■ A kutatásalapú tanulás folyamata

A kutatásalapú tanulás az aktív tanulás egy formája, mely biztosítja, hogy a tanulók átéljék a tudásalkotás fo-

lyamatát (részletesen lásd Nagy L.-né, 2010). Az „inquiry” kifejezés vizsgálódást, kutakodást, kérdézősködést jelent, a tudás, tudományos igazság keresését kutatással. A kutatásalapú tanulás követi a tudományos megismerés lépéseit, melyek egy körfolyamatba, tanulási ciklusba rendezhetők (1. ábra).



1. ábra. A kutatásalapú tanulás folyamata (Forrás: PRIMAS projekt, Csíkos, 2010 alapján)

A tanulási folyamat kezdeti lépése a problémafelvetés és a témában való tájékozódás, információgyűjtés. Ezt követi a kérdések megfogalmazása, majd a felmerülő kérdések közül a kutatás alapjául szolgáló kérdés kiválasztása, és arra vonatkozó előrejelzések, hipotézisek megfogalmazása. A következő lépés a vizsgálat tervezése a hipotézisek ellenőrzésére. Ehhez szükséges a változók azonosítása, annak eldöntése, hogy mit vizsgálunk, milyen tényezőket változtatunk, és melyek azok, amelyeket rögzítünk. Ezt követi a kísérleti elrendezés kialakítása, a vizsgálat menetének, eszközeinek megadása, majd a vizsgálat kivitelezése. Az adatgyűjtés és az adat-rögzítés módját is szükséges előre megtervezni. Az adatok elemzése, értelmezése, értékelése során eredményeinket összevetjük hipotéziseinkkel, majd megfogalmazzuk következtetéseinket, a kutatási kérdésre adott válaszukat. Az utolsó lépés a kutatás eredményeinek kommunikálása, a folyamatra történő reflektálás. (A kutatásalapú tanulás lépéseiről, az azokhoz kapcsolódó készségekről és fejlődésük indikátorairól részletesen lásd Nagy L.-né, Korom, Pásztor, Veres és B. Németh, 2015; a kérdéstípusokról, a hatékony kérdezésről Veres, 2010; a természetmegismerési kompetencia fejlesztéséről Nagy L.-né, 2008).

A kutatásnak a tanári irányítás mértékétől és a tanulók önálló tevékenységének arányától függően három fő típusa van (Tafoya, Sunal és Knecht, 1980). A strukturált kutatás során a legnagyobb mértékű a tanári irányítás, ő fogalmazza meg a kutatási kérdést, biztosítja a kísérlethez szükséges feltételeket, meghatározza a kísérlet menetét, a tanulók a kísérletet, az adatok elemzését, a következtetések megfogalmazását önállóan vagy tanári segítséggel végzik. Az eredmények kommunikálása a tanulók feladata. Az irányított kutatás esetében már csak a probléma és a kérdés megfogalmazását végzi a tanár, esetleg a kísérletek tervezésében, a feltételek biztosításában segít. Nyitott kutatás esetén a kutatási folyamat valamennyi lépését a tanulók önállóan végzik, a tanár csak segítő, facilitátor szerepet tölt be.

A felsorolt három kutatási típus bevezetése fokozatosan történhet, **kisiskoláskorban a strukturált kutatás javasolt**. Kezdetben még nem feltétlenül a teljes ciklus megvalósítása a cél, egy-egy eleme külön is beépíthető a tanulás menetébe.

■ A kutatási készségek fejlődése kisiskoláskorban

A kutatásalapú tanulás során számos készség fejleszthető, ezeket kutatási készségeknél is szokás nevezni (lásd pl. Frad, Lee, Sutman és Saxton, 2001; Wenning, 2007). Ilyenek például a problémafelvetés, hipotézisalkotás, kérdezés, vizsgálat tervezése, a kísérletezés manuális készségei, megfigyelés, adatrögzítés, adatelemzés, következtetés, kommunikáció. A kutatási készségek fokozatosan, a tanulók által végzett tevékenységek révén, de nem feltétlenül egyidejűleg fejlődnek (Piekny és Maehler, 2013). Tudatos fejlesztésükhöz **mérlegelni kell, hogy a tananyag melyik része alkalmas a kutatásalapú módszert alkalmazó feldolgozásra**, és figyelni kell

arra, hogy a feladatok **igazodjanak a tanulók kognitív fejlettségéhez**.

Az utóbbi évtizedek kutatásai rámutattak arra, hogy **felülvizsgálatra szorulnak azok a tradicionális nézetek, amelyek szerint a gyermekek nem képesek egy kísérleti elrendezés megértésére, a tudományos megismerésre**. Számos kutatási készség elemi szinten kisiskoláskorban is kialakítható, a természettudományos megismerés módszerei fokozatosan megismertethetők. Már óvodában elkezdődhet ez a folyamat, ahol a gyerekek felismerhetik, hogy ők is lehetnek „kis természettudósok”. Az óvodások, kisiskolások képesek felfedezni számukra új dolgokat, de nem tudják még pontosan, hogy mi a kísérlet, mitől lesz tudományos egy kísérlet, milyen összefüggés van a tudósok elképzelései és az általuk végzett megfigyelések, vizsgálatok között. Nem értik még a természettudományos módszer lényegét (a kísérletek mint az elméleti elképzelések empirikus tesztjei), illetve az elméletek szerepét a hipotézisekben és a kísérletekben. A tudomány működésének megértése ebben az életkori szakaszban egy-egy konkrét tevékenységben vagy a tényszerű ismeretek összegyűjtésében nyilvánul meg (Carey, Evans, Honda, Jay és Unger, 1989).

A kisiskolások is képesek megtanulni a hipotézisek alkotását és a bizonyítékok értékelését, de a kísérletezés nehéz számukra. Megértik a kísérletezés folyamatának néhány lépését, de nem mindet. Képesek egyszerű kísérleteket elvégezni, esetleg megtervezni, de nem tudnak több változót kezelni, és nem tudják azonosítani a változást okozó hatást. Ebben az életkorban már felfedezik az adatokban megjelenő szabályszerűségeket, a közöttük lévő összefüggéseket, és képesek az általánosításra is (Van der Graaf, Segers és Verhoeven, 2015). A bizonyíték értékeléséhez **szükség van a tapasztalat és a hipotézis elkülönítésére, ami ebben az életkorban tanári támogatást igényel**.

■ Példa egy kutatásalapú foglalkozásra: A növények növekedésének, fejlődésének feltételei

Ebben a részben egy konkrét példán mutatjuk be a kutatásalapú tanulás lehetséges beépítési módját a tananyag feldolgozásába Beverley (2002) foglalkozásterve alapján. A tanítást fázisokra bontva tervezhetjük és valósíthatjuk meg, az adott tanulócsoport jellemzőinek figyelembevételével. A foglalkozás két tanórát igényel, a közöttük eltelt időben a megfigyeléseket a gyerekek az iskolában vagy otthon is elvégezhetik. A foglalkozás kezdeti lépései önmagukban is megvalósíthatók.

Gyűjtés, szervezés

Mi az, amit már tudunk a témáról?

A foglalkozás elején a brainstorming módszer alkalmazásával frontális vagy csoportmunkában összegyűjtjük, mit tudnak a gyerekek a növényekről. A felmerült

asszociációkat, fogalmakat a 'növények' felirat köré írjuk, vagy rajzoltatjuk a gyerekekkel. Megvitatjuk a felmerült ötleteket, melyekhez kapcsolódva (pl. mag, termés, víz, napraforgó) az óra témája felé tereljük a megbeszélést.

Azonosítás

Mit szeretnénk megtudni?

Ahhoz, hogy eljussunk a megválaszolendő kérdés megfogalmazásához, aktiváljuk a magokhoz és a növények fejlődéséhez kapcsolódó előzetes tudást. Majd arra ösztönözzük a gyerekeket, hogy fogalmazzanak meg a növények fejlődésével, növekedésével kapcsolatban olyan kérdéseket, amelyekre szeretnénk választ kapni. A kérdéseket összegyűjtjük (2. ábra), megvitatjuk.



2. ábra. Tanulói kérdések listája

Alkotás

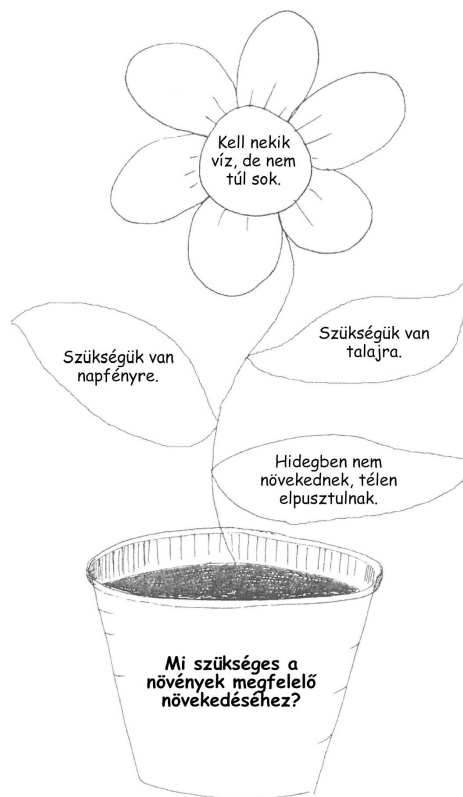
„Mi a kérdésünk?” „Milyen elképzeléseink vannak?”

A következő lépésben arra ösztönözzük a gyerekeket, hogy fogalmazzanak meg egy kulcskérdést, amelyre szeretnék megkeresni a választ. A közös megbeszélés után véglegesítjük a kutatási kérdést. Ezután összegyűjtjük a tanulók elképzeléseit (hipotéziseit) erre vonatkozóan. A kutatási kérdést és a megállapításokat vizualizálhatjuk a témához kapcsolódó rajzzal (3. ábra).

Döntés

„Hogyan tudjuk megválaszolni a kérdésünket?”
Mit tegyünk?”

Beszéljük meg, hogy milyen módszert alkalmazhatunk kérdésünk megválaszolásához. Például ebben az esetben felmerülhet, hogy végezzünk vizsgálatot, ültessünk magokat és vizsgáljuk a növekedésüket különböző feltételek között, illetve olvassuk el a magok tasakján lévő információt, vagy kérjünk egy szakembertől tanácsot. Ha a vizsgálatot választjuk, akkor lehetőség lesz arra, hogy a tanulók kísérletezzenek.



3. ábra. A kutatás kulcskérdése és a tanulók előrejelzései

Megvalósítás

„Csináljuk meg!”

A tanulók életkorától, kísérletezési készségeik fejlettségétől függően dönthetjük el, hogy mennyi segítséget nyújtunk a vizsgálat tervezéséhez, kivitelezéséhez, a tapasztalatok rögzítéséhez. Kisiskolásoknál még problémát jelent a kísérlet megtervezése a változók azonosítása és kontrollja miatt. Döntünk el, hogy mik legyenek a rögzített változók, és melyek azok, amelyeket változtatunk. Rögzített változó lehet a mag fajtája (pl. napraforgómag), a talaj és a cserép tulajdonságai, a mag helyzete a földben, az egy cserépbe kerülő magok száma és a környezeti tényezők közül például a hőmérséklet. Változtathatjuk a víz és/vagy a fény mennyiségét. **Ebben az életkorban kettőnél több tényező hatását ne vizsgáljuk.** A kísérleti elrendezés kialakítása kombinatorikai feladat, az összes lehetséges elrendezést össze kell gyűjteni. Például két feltétel esetén négy kísérleti minta szükséges (öntözzük, kap fényt / öntözzük, nem kap fényt / nem öntözzük, kap fényt / nem öntözzük, nem kap fényt). A kísérleti mintákat számozzuk meg, és feliratozzuk. A vizsgálatához szükséges anyagokat, eszközöket a tanárnak kell biztosítani, és útmutatást kell adnia a magok ültetéséhez, gondozásához a különböző feltételek esetén.

A megfigyelésekhez, a tapasztalatok rögzítéséhez is segítség szükséges. Beszéljük meg, mit tudunk megfigyelni, mérni, milyen időközönként célszerű adatokat gyűjteni, és hogyan tudjuk azokat rendszerezve rögzíteni. Segíthet egy megfigyelési napló (4. ábra), amelyet a gyerekek a kezdeti útmutatás alapján önállóan is vezethetnek.

Naplóm a napraforgó növekedéséről

Idő (nap)	Minta (sorszám)	Mi történt?	Mekkora a növény? (cm)	A növény rajza vagy fényképe
1.	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
3.	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
7.	1.			
	2.			
	3.			
	4.			

4. ábra. A tapasztalatok rögzítésének lehetséges módja

Értékelés

„Milyen eredményre jutottunk?”

A tanulók csoportmunkában megbeszélik a naplóban rögzített tapasztalatokat, és megfogalmazzák, hogy milyen választ adnak a kutatási kérdésre.

Kommunikáció

„Beszéljük meg!”

A csoportok bemutatják eredményeiket, és a tanár irányításával megmagyarázzák a tapasztalatokat, közösen megfogalmazzák a következtetést. A tanulók ezután kiegészítik az újonnan felfedezett, megfogalmazott ismeretekkel az eredeti gondolattérképüket.

Összegzés

A természettudomány tanulásának kezdeti szakaszában alapvető cél, hogy megmaradjon a gyerekek természetes kíváncsisága, a természeti jelenségek, folyamatok megismerésének vágya. **A tananyag információközlő, frontális feldolgozása akadályozhatja a kutatás, vizsgálódás folyamatának fejlődését, a tanulók egyre kevésbé lesznek hajlandók kérdezni és a kérdéseikre választ keresni, ahogy haladnak előre a tanulmányaikban. Ha nem vonjuk be őket aktívan a megismerési folyamatba, hamar megtanulják, hogy nem kérdéseket kell feltenni, hanem az elvárt válaszokat kell megadni és visszaadni.**

Tanulmányunkban egy példát mutattunk a kutatásalapú tanulás elemeinek kisiskoláskori alkalmazására, a kutatási készségek fejlesztésére. Bár a kutatásalapú tanulásra helyeztük a hangsúlyt, kiemeltük, hogy ezt a megközelítést célszerű más módszerekkel kombinálni, az oktatás céljának megfelelően. Ha a kutatásalapú tanulást választjuk, kisiskoláskorban elsősorban a strukturált kutatást alkalmazzuk, és ha szükséges, explicit módon magyarázzunk el bizonyos lépéseket. A kutatásalapú tanulás egyénileg, párban vagy kisebb csoportban is megvalósulhat egyszerű eszközökkel, anyagokkal végzett tevékenységek révén. A tanulók munkáját jól strukturált feladatlappal is segíthetjük. Fontos szerepet kap a tanulói

kérdések, ötletek, magyarázatok támogatása, az eredmények mellett a hibás adatok vagy téves következtetések megvitatása, valamint a tanulói, tanári reflexió az elvégzett kutatással kapcsolatban.

A kutatásalapú tanításban a pedagógus irányító szerepe átalakul, többnyire segítőként van jelen a tanórán. Ahhoz, hogy ez a szerep eredményes legyen, fokozatosan adjunk egyre nagyobb teret a gyerekeknek az önálló munkára. Emellett gondoljuk át, hogy a csoportmunka során hogyan tudjuk differenciáltan alkalmazni a tanulók irányításának, segítésének, támogatásának módszereit.

Irodalom

Beverley, N. (2002): Using the TASC wheel to maximise children's thinking and problem-solving in early years science. In: Wallace, B., Beverley, N., Carter, M., McClure, L. és Rickarby, D. (szerk.): *Teaching thinking skills across the early years. A practical approach for children aged 4-7*. David Fulton Publishers, New York.

Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E. és Unger, C. (1989): An experiment is when you try it and see if it works: A study of junior high school students' understanding of the construction of scientific knowledge. *International Journal of Science Education*, 11. 514–529.

Csíkos Csaba (2010): A PRIMAS projekt. *Iskolakultúra*, 20. sz. 4–12.

Fradd, S. H., Lee, O., Sutman, F. X. és Saxton, M. K. (2001): Promoting science literacy with English language learners through instructional materials development: A case study. *Bilingual Research Journal*, 25. 4. sz. 417–439.

Korom Erzsébet és Nagy Lászlóné (2016): A természettudományos gondolkodás fejlődése és fejlesztése az iskola kezdő szakaszában I. *Tanító*, 54. 3. sz. 24–27.

Nagy Lászlóné (2008): A természet-megismerési kompetencia és fejlesztése a természettudományos tantárgyakban. *A Biológia Tanítása*, 16. 4. sz. 3-7.

Nagy Lászlóné (2010): A kutatásalapú tanulás/tanítás ('inquiry-based learning/teaching', IBL) és a természettudományok tanítása. *Iskolakultúra*, 20. 12. sz. 31-51.

Nagy Lászlóné, Korom Erzsébet, Pásztor Attila, Veres Gábor és B. Németh Mária (2015): A természettudományos gondolkodás online diagnosztikus értékelése. In: Csapó Benő, Korom Erzsébet és Molnár Gyöngyvér (szerk., 2015): *A természettudományi tudás online diagnosztikus értékelésének tartalmi keretei*. Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Budapest. 35–116.

Piekny J. és Maehler, C. (2013): Scientific reasoning in early and middle childhood: The development of domain-general evidence evaluation, experimentation, and hypothesis generation skills. *British Journal of Developmental Psychology*, 31. 153-179.

Tafoya E., Sunal, D. és Knecht, P. (1980): Assessing inquiry potential: a tool for curriculum decision makers. *School Science and Mathematics*, 80, 43–48.

Van der Graaf, J., Segers, E. és Verhoeven, L. (2015): Scientific reasoning abilities in kindergarten: dynamic assessment of the control of variables strategy. *Instructional Science: An international journal of the learning sciences*, 43. 3. sz. 381-400.

Veres Gábor (2010): Kutatásalapú tanulás a feladatok tükrében. *Iskolakultúra*, 20. 12. sz. 61–77.

Wenning, C. J. (2007): Assessing inquiry skills as a component of scientific literacy. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 4. 2. sz. 21–24.

A tanulmány az MTA Szakmódszertani Pályázat 2014 támogatásával készült.