

Nagy Lászlóné



# Az analógias gondolkodás fejlesztésének lehetőségei kisiskoláskorban

ÚJ SOROZAT - 2019


 TANÍTÓ  
 Természettudomány  
 kisiskoláskorban

 MTA-SZTE  
 Természettudomány  
 Tanítása Kutatócsoport


Jelen tanulmány az MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport munkáját bemutató cikksorozat harmadik része, amely a kutatócsoport Biológia munkacsoportjának tevékenységébe enged bepillantást.

A Biológia munkacsoport – az OFI kísérleti tankönyveit elemző kutatás eredményei és a természettudományos gondolkodás szakirodalmának áttekintése alapján – az alábbi gondolkodási képességek, készségek fejlesztését tűzte ki célul a biológia tananyaghoz kapcsolódóan: rendszerezési képesség, induktív gondolkodás, analógias gondolkodás, oksági gondolkodás, kutatási készségek, kritikai gondolkodás és valószerűségi gondolkodás. Ez a tanulmány az analógias gondolkodásra fókuszál.

A tudás egyik kontextusból egy másikba történő átvitele közismerten nehéz feladat a gyerekek és a felnőttek számára egyaránt. Jelentős kihívás a tanulók számára, hogy felismerjék és megtanulják a korábban elsajátított információk alkalmazását az új szituációkra. Ez a képesség, amit analógias gondolkodásnak nevezünk, kritikus a sikeres oktatás szempontjából.

Ebben a rövid cikkben bemutatásra kerül, hogyan segíthető elő leginkább a gyerekek analógias gondolkodása azzal a céllal, hogy gyakorlati javaslatokat nyújtsunk az osztálytermi tanításhoz. Először az analógias gondolkodás értelmezéséről és fejlődéséről lesz szó, amit az analógias gondolkodást osztálytermi kontextusokban támogató releváns kutatások fontosabb eredményeinek bemutatása követ. Végül konkrét javaslatok következnek a pedagógusok számára, hogyan erősíthetik tanítványaik spontán analógias gondolkodását és növelhetik ez által tanuláskoruk eredményességét.

## ■ Az analógias gondolkodás értelmezése

Az analógias gondolkodás értelmezhető úgy, mint összehasonlításra alapuló gondolkodás (tágabb értelemben) (Good, 1981), illetve mint az elemek közötti hasonlósági relációról való gondolkodás vagy másképpen relációs összehasonlítás (szűkebb értelemben) (Rosser, 1994). Az analógias gondolkodás egy olyan gondolko-

dásfajta, amit specifikus példák vagy esetek között alkalmazunk, amikor tudunk valamit az egyik példáról, és azt használjuk az új információ kikövetkeztetésére a másik példáról. Az analógias gondolkodás képesség két szituáció vagy esemény közötti relációs hasonlóság felismerésére és használatára (Nagy L.-né, 2006, 2013). Az analógia legtipikusabb esetében egy ismerős terület (a forrás) szolgál modellként, mely által megérthető és felvázolható az új következtetések egy kevésbé ismerős területre (a célra) (Gentner és Smith, 2012).

Mit értünk az alatt, hogy analógiásan gondolkodni? Több lépést is feltételeznek az analógiás gondolkodásban. Magában foglalja a releváns információra figyelmet, a relációs összefüggések kinyerését és a megfelelő területeken keresztüli leképezések kivitelezését, következtetések generálását és/vagy közös alapelvek megtanulását (Holoak, 2012). E lépések mindegyikének alapjául szolgáló kulcskomponens azokra az összefüggésekre vonatkozó figyelés, amelyek mindkét területben közösek. A relációs leképezési folyamat kritikus az analógiás gondolkodás számára, bár egy területen kezdők gyakran az analógok észlelhető tulajdonságain alapuló hasonlóságokra figyelnek, és azokat képezik le a mögöttes összefüggések helyett. Az analógiás gondolkodásban egy kulcsvaltozás a területek közötti mélyebb strukturális összefüggésekre figyelés megtanulása azok irreleváns perceptuális hasonlóságaival szemben (l. Nagy L.-né, 2006, 2013; Vendetti, Matlen, Richland és Bunge, 2015).

## ■ Az analógias gondolkodás fejlődése

Az analógiás gondolkodás fejlődése képessé teszi a gyerekeket a kapcsolatok megfigyelésére és következtetések levonására a kapcsolatban álló hasonló jelenségekről a kontextusokon keresztül. Ez növeli a gyermekek tanulási transzferre és sémaabsztrakcióra való képességét, a gyerekek tanulásának és kognitív fejlődésének két lényeges aspektusát (Morrison, Doumas és Richland, 2011).

Mikor kezdik a gyerekek az analógiás összehasonlítást, és hogyan fejlődik ez a képességük? Bár az analógia kezdetleges alakjai a korai években is jelen vannak, a gyerekek gondolkodása nem a felnőttekéhez hasonló a késő serdülőkorig. Ez azt jelenti, hogy segítségre (strukturált útmutatásra) van szükségük az analógiás összefüggések megfigyeléséhez (észrebevéséhez) és az analógiás gondolkodás tanulási kontextusokban való sikeres használatához (Richland, Morrison és Holyoak, 2006).

Ez azt mutatja, hogy környezeti (oktatási) és belső (neurológiai) okai egyaránt vannak annak, hogy a gyerekek analógiás gondolkodása fejlődik egész gyermekkoron át. A gyerekek 6 éves korra ugyanazt az agyrégiókészletet képesek alkalmazni az analógiás gondolkodás során, mint a felnőttek. Így, ahogy a gyerekek elkezdik az általános iskolát, már rendelkeznek az analógiák feldolgozásához alkalmas neurális hálózattal, habár ez a gondolkodási hálózat folyamatosan finomodik egészen a serdülőkorig, ahogy a gyerekek fejlődnek (érnek) és tapasztalatot gyűjtenek az analógiákkal való gondolkodásban. Ez azt jelenti, hogy nem csak a tartalom analógiás gondolkodás általi megtanulása jelent előnyt a gyerekeknek, de az analógiás gondolkodási rendszerük használat általi fejlesztése is. Az alapvető relációs gondolkodás (a tárgyak vagy azok készletében talált mintázatok közötti hasonlóságok és különbségek) az óvodában vagy az iskolai oktatás korai szakaszában kiépíthető; ez egy erős alapozása az analógiás gondolkodásnak az elemi iskolában és azon túl. Minden bizonnyal a gyerekek már 6 évesen nagyon különböznek a gondolkodási készségek fejlettségében, amely jelentős különbségeket idézhet elő a korai tudományos (tanulmányi) felkészültségükben (a tananyag elsajátításában) is (Vendetti, Matlen, Richland és Bunge, 2015).

## ■ Az analógiás gondolkodás elősegítése

Bár a fiatal gyerekek is képesek analógiával gondolkodni, de készségeiket jelentős mértékben fejleszteni kell az elemi iskolában és azon túl. A gyerekek nagyon hajlamosak az irreleváns elterelésekre – gyakran perceptuális sajátosságokat figyelnek meg (vesznek észre) az analógia lényegét jelentő relációk helyett. Hogyan segítheti a pedagógus legjobban, hogy tanulójának figyelme a kapcsolatokra fókuszáljon? Alkalmas stratégia lehet a tanulók segítése az analógiák hasznosságának észrevételében és abban, hogy a kulcsösszefüggésekre figyeljenek inkább, mint az irreleváns perceptuális információra.

Az információ egy példakontextusból egy másikba történő alkalmazása hasznosságának észrevétele valódi kihívás a gyermekek részére. A tanárok gyakran feltételezik, hogy a problémák és a kontextusok közötti hasonlóságok nyilvánvalók, de ez nem így van a területen újoncok esetében. Egy megfelelő és hatékony stratégia expliciten és nagyon direkten sugalmazni a tanulóknak az analógiás példák összehasonlításának elkezdését. Az összehasonlítás elvégzése segítségének explicit gyakorlata, a kritikus analógiás összefüggéseket kihangsúlyozó gondolkodás elősegíti a tanulók absztrahálási képességét, az

analóg esetek felismerését. Az összehasonlítási folyamat támogatása ezért kritikus a sikeres analógiás gondolkodáshoz az osztályteremben.

Kidolgoztak számos, kutatáson alapuló stratégiát, ami segítheti a tanulókat a hatékony összehasonlítások elvégzésében (Vendetti, Matlen, Richland és Bunge, 2015). A kutatási adatok azt mutatják, hogy ha több útmutatásban részesül egy tanuló az összehasonlítási folyamat során, valószínűbb, hogy figyelni fog az analógiákban az összefüggésekre. Ez az útmutatás megoldható ösztönző kérdések formájában, amelyek expliciten strukturálják (szervezik) az összehasonlítási folyamatot, vagy vizuális segítség formájában.

Egy hasonlóan hatékony stratégia lehet, hogy kihasználjuk a gyerekek természetes hajlandóságát a perceptuális tulajdonságokra való figyelésre, mint utat a kulcsanalógiás összefüggések kiemelésére.

Az analógiás összehasonlítás használható nem csak a hasonlóságok, de a különbségek kiemelésére is egy forrás és egy cél között. Például, amikor a tanulók megtanulják, hogyan tervezzenek kontrollált kísérleteket, a helyes és helytelen példák összehasonlítása, amelyek csak egy sajátosságban különböznek, segítheti őket a kontrollált kísérletezést jellemző alapelvek azonosításában. Amikor a különbség a mindennapokból ismert közös struktúrához kapcsolódik, a tanulók gyorsabban észreveszik a releváns különbséget.

Míg az analógiás ellentétek egy használható utat jelentenek az analógiás tanulás elősegítésére, néhány különbség az analógiák között nem szándékoltnak serkentheti olyan következtetések levonását, amelyek támogatják a tévképzetek kialakulását. Azokban az esetekben, ahol a nevelők számítanak nem kívánatos leképezésekre, fontos tisztázni az analógia korlátait. Kifejezetten indokolt, ahol az analógiák „részekre oszlanak”, mert közvetlenül előmozdíthatják a tanulók figyelmének a releváns leképezésre irányultságát, és megvédene a közönséges vagy megérett tévképzetekkel szemben.

Az analógiás gondolkodás elősegítésének egy további útja a relációs nyelv használata, amely megengedi az absztrakt terminusokban megállapított kulcsalapelvek vagy egyszerűen a relációs szavak használatát az összehasonlítás során. A relációs nyelv elősegítheti az analógiás összefüggések enkódolását és az összefüggések további feladatokba való transzferét.

Analógiafeladatok megoldásával, hasonlóságok megkeresésével, felhasználásával, ötletek transzferálásával, tankönyvi és tanári magyarázatokba épített analógiákkal, asszociációs játékokkal, kérdésekkel (pl.: mi hasonlít ehhez a dologhoz?, miben hasonlítanak?, mi az, amit az egyik dologról tudsz, és igaz lehet a másira is?) segíthetünk a gyerekeknek abban, hogy kapcsolatokat fedezzenek fel a különböző dolgok, jelenségek között (I. Korom és mtsai., 2012; Nagy L.-né, 2006, 2013; Nagy L.-né és mtsai., 2015).

Különösen jól használhatók erre a célra az ún.  $a : b :: c : d$  típusú szóanalógia-feladatok, amelyek két fogalom pári közötti azonos összefüggésen alapulnak. Ezek a válaszadás módja szerint lehetnek feleletválasztásosak és feleletalkotók. A feleletválasztásos feladatok esetében – attól függően, hogy hány elem adott, illetve, hogy hány elemű válaszalternatíva közül kell a helyeset kiválasztani

ni – is többféle típus különböztethető meg (1. ábra). Minél kevesebb elem adott, illetve minél több elemű a válaszalternatíva, annál nehezebb a feladat. A feleletalkotó szóanalógia-feladatok esetében a feladatmegoldónak magának kell kitalálnia a választ, vagyis megadnia a hiányzó analógiatagot. Tartalmukat tekintve a szóanalógia-feladatok két típusba sorolhatók: vannak egy témán belüli, és különböző témák közötti fogalmak összefüggéseit felismertető feladatok.

széles : keskeny :: kérdés : ?  
(próba, kijelentés, válasz, feladat)

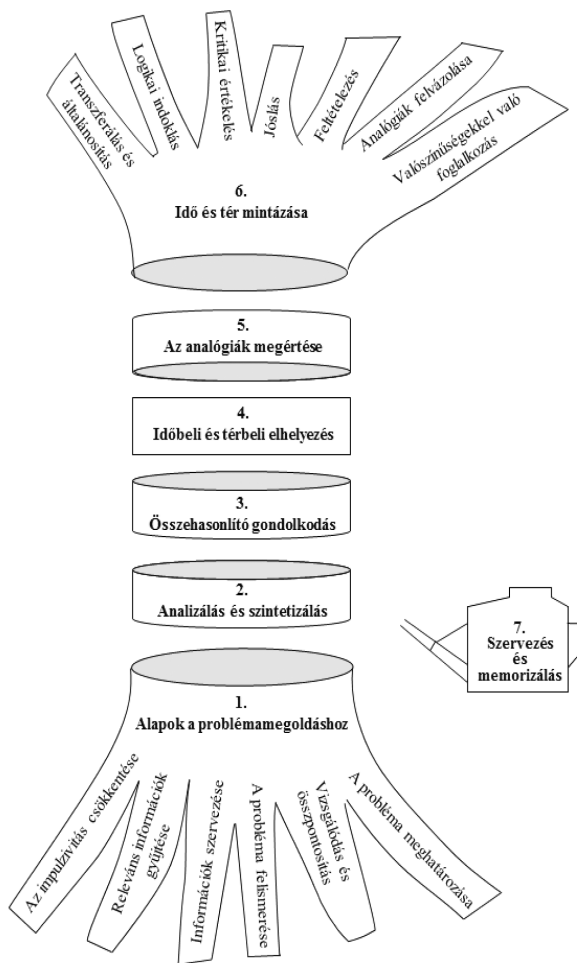
2. győz : veszít :: ?  
(utál : gyűlöl; fül : hall; élvez : szeret; felett : alatt)

3. gyenge:  
(beteg :: kerek : forma; erős :: szegény : gazdag;  
kicsi :: kert : természet; egészség ::  
megbízható : szilárd)

1. ábra. Az  $a : b :: c : d$  típusú feleletválasztásos szóanalógia-feladatok típusai (Sternberg és Gardner, 1982)  
(Zárójelben a válaszalternatívák, a helyes válasz aláhúzva.)

A gondolkodási készségek fejlesztésénél továbbá figyelembe kell venni, hogy vannak olyan kognitív készségek, amelyek bármilyen feladat, probléma megoldásához nélkülözhetetlenek (l. a 2. ábrán az „1. Alapok a problémamegoldáshoz”), továbbá, hogy a kognitív készségek megfelelő sorrendben, egymásra épülve alakulnak ki (2. ábra). Az ábráról leolvasható, hogy az analógiák megértése az összehasonlítás folyamatokra épül. A leírás, az összehasonlítás és az osztályozás műveleteit a tanulók valamennyi tantervi területen, a tanulási feladatok széles körében alkalmazhatják. Az összehasonlító gondolkodás feltételezi az analízis és a szintetizálás készségeinek kellő fokú fejlettségét, valamint azokat az alapvető tanulási készségeket és attitűdöket, amelyek ezek megvalósítását megalapozzák. Ilyenek például: az impulzivitás csökkentése, releváns információk gyűjtése, az információk szervezése, a probléma felismerése, vizsgálódás és összpontosítás, a probléma meghatározása. Ahhoz azonban, hogy a tanulók maguk is képesek legyenek analógiák alkotására, ismerniük kell azokat a technikákat és stratégiákat is, amelyek elősegítik a memorizálást, a felidézést és a különböző tananyagok megértését, továbbá kellő önbizalommal kell bírniuk. Fontos továbbá a dolgok, események időben és térben való elhelyezésének, az időbeli és térbeli minták, mintázatok létrehozásának képessége is (Nagy L.-né, 2013).

A képességfejlesztés eredményességében kulcsfontosságú szerepet játszik az életkor, amelyben a fejlesztés történik, mivel minden képesség elsajátításában megkülönböztethető olyan érzékeny (szenzibilis) időszak, amelyben az adott képesség könnyebben elsajátítható, fejleszthető (Korom és Nagy L.-né, 2016). Az analógiás gondolkodást vizsgáló kutatások a 6–8 és 10–12 éves korban mutattak ki jelentős ugrásszerű változást e gondolkodásfajták fejlődésében. Ezért célszerű a célzott fejlesztést ezekre az időszakokra tervezni (Nagy L.-né, 2006, 2013).



2. ábra. A gondolkodási készségek hatékony fejlesztésének alapjai (Blagg, 1991 alapján)

## ■ Példák analógiás gondolkodást fejlesztő program feladataiból

A 8. évfolyamos biológia tananyaghoz és a 2. évfolyamos környezetismeret tananyaghoz korábban kidolgozott analógiás gondolkodást fejlesztő program a kipróbálás során eredményesnek bizonyult (Nagy L.-né, 2006, 2013). A továbbiakban a 2. évfolyamra készült program területspecifikus feleletválasztós szóanalógia-feladataiból láthatnak két konkrét példát (3. ábra) és olvashatnak a feladatok javasolt osztálytermi alkalmazásáról.

1. csontváz : a test támasztása :: szem : ?  
érzékszerv, belső szervek védelme, látás, érzékelés  
(megoldás: látás; az összefüggés típusa: funkció)
2. látás : hallás :: kézmosás : ?  
(tisztálkodás, érzékelés, egészség, fürdés)  
(megoldás: fürdés; az összefüggés típusa:  
azonos halmaz tagjai)

3. ábra. Példák területspecifikus feleletválasztós szóanalógia-feladatokra a 2. évfolyamra készült, analógiás gondolkodást fejlesztő programból

A területspecifikus szóanalógia-feladatokban használt szavak/kifejezések ez esetben a 2. évfolyamos környezetismeret tananyagból kerültek ki, biológiai fogalmak. A feladatok a bennük szereplő fogalmak közötti összefüggések (relációk) felismerésének és alkalmazásának direkt gyakorlását szolgálják, elősegítve a fogalmak megértését, a tananyag elsajátítását és az analógiás gondolkodás fejlődését.

Az előző részből ismert, hogy a szóanalógia-feladatok két fogalompár közötti azonos összefüggésen alapulnak. Itt az egyik fogalompár és a másik fogalompár egyik tagja van megadva, amit a tanulóknak kell kiegészíteniük, a megadott válaszalternatívák közül helyesen választva. A megoldás menete: először meg kell állapítani a megadott fogalompár tagjai közötti viszonyt, majd a másik fogalompár megadott tagja alapján – a megállapított viszonyt megfelelően – ki kell választani a megadott négy válaszlehetőség közül a legmegfelelőbbet. A fogalompárok tagjai közötti viszony lehet: halmazba tartozás (magasabb rendű fogalom megnevezése, alacsonyabb rendű fogalom megnevezése), rész-egész (a rész megnevezése, az egész megnevezése), időrend (az előbbi megnevezése, az utóbbi megnevezése), ok-okozat (az ok megnevezése, az okozat megnevezése), ellentét, szinonima, tulajdonság, funkció, átalakulás/származás (amiből lesz megnevezése; amivé lesz megnevezése), hely, azonos halmaz tagjai.

A feladatokat úgy célszerű alkalmazni, hogy minden összefüggéstípusra mintaként legalább egy feladatot jól strukturált tanári útmutatással, közösen old meg az osztály. A tanár megbeszéli a tanulókkal a megoldás menetét, az összefüggéstípust és a kontrollstratégia alkalmazását. A cél az, hogy a feladatok gyakorlásának eredményeként végül a tanulók önmaguk is fel tudják ismerni és meg tudják nevezni a tanult fogalmak közötti összefüggések típusait. A feleletválasztásos feladatoknál a válaszalternatívákat úgy célszerű összeválogatni, hogy – a megoldáson túl – alkalmasak legyenek a megadott fogalmakkal kapcsolatos egyéb összefüggések és az esetleges tévképzetek megbeszélésére is. Ezt is érdemes kihasználni a tanulásra a közös feladatmegoldás során.

Az 1. feladat (3. ábra) az emberi test részeinek (szerveinek) feladatát igyekszik tudatosítani a tanulóknak. A feladatot felírhatjuk a táblára, kivetíthetjük projektorral, de használhatunk akár szókértéket is erre a célra, vagy egy lapon kinyomtatott formában is kiadhatjuk a feladatot a tanulóknak. Első lépésként megnézzük, hogy a megadott fogalompár tagjai között milyen összefüggés van. A csontváz feladata a test támasztása, tehát ez egy funkciótípusú összefüggés. Ezután a tanulók a válaszalternatívák elolvasása nélkül megpróbálhatják kitalálni, mi lehet a helyes fogalom, szakkifejezés a második fogalompár hiányzó tagja esetében. Azt keressük, mi a szem feladata. Ha kitalálták a tanulók, akkor megnézzük, hogy szerepel-e ez a fogalom a válaszlehetőségek között. Ha így nem megy, akkor sorban elolvassuk minden válaszlehetőséget, és megkeressük, hogy a második fogalompár megadott tagjához (szem) melyik megoldási alternatíva lesz jó. Azt a kifejezést keressük, amelyik a szem feladatát jelöli. Ez a „látás”, tehát ez a jó megoldás. A megoldás kitalálása, megtalálása után kontrollstratégiaként végignézzük a többi válaszalter-

natívát is. Megvizsgáljuk, hogy ezek miért nem lehetnek jó megoldások. Az „érzékszerv” azért nem jó, mert ez halmazba tartozás viszonyban van a szem fogalommal (a szem egy érzékszerv). A „belső szervek védelme” azért nem jó, mert ez a csontok egy másik feladata és nem a szemé. A „érzékelés” azért nem jó, mert túl általános fogalom, ezt a feladatot nemcsak a szem végzi, hanem valamennyi érzékszervünk, tehát a fül, az orr, a nyelv és a bőr is.

A 2. feladat (3. ábra) a tisztálkodási tevékenységek megnevezésének elsajátítását segíti. Első lépésként azonosítjuk az első fogalompár tagjai közötti viszonyt. A látás és a hallás is érzékelés, tehát ezek a fogalmak azonos halmazba (ugyanazon fogalom alá) tartoznak (az összefüggés típusa azonos halmaz tagjai). A tanulók megpróbálhatják kitalálni, hogy mi lehet a második fogalompár hiányzó tagja. Azt keressük, hogy milyen fogalom, kifejezés tartozhat ugyanabba a halmazba (ugyanazon fogalom alá), mint a kézmosás. Több ilyen is lehetséges: pl. fürdés, fogmosás. A tippelés után megnézzük, hogy a felsoroltak közül szerepel-e valamelyik a felkínált válaszlehetőségek között. Igen, a fürdés, tehát a megoldás a „fürdés”. Ha ez így nem megy, akkor sorban elolvassuk a válaszlehetőségeket, és kiválasztjuk azt, amelyik ugyanolyan viszonyban van a második fogalompár megadott tagjával (kézmosás), mint amilyen viszonyban az első fogalompár tagjai (látás és hallás) vannak (azonos halmaz tagjai). Ugyanoda jutunk: a megoldás a „fürdés”, mert a kézmosás és a fürdés is tisztálkodási tevékenység. Ezután végignézzük, hogy miért nem jó a többi válaszlehetőség. A „tisztálkodás” azért nem lehet, mert a kézmosás egy tisztálkodási tevékenység (ez halmazba tartozási viszony). Az „érzékelés” azért nem lehet, mert ez nem a kézmosással kapcsolatos fogalom, hanem a látással és a hallással (első fogalompár), azok magasabb rendű fogalma. Az „egészség” a kézmosás, illetve a többi tisztálkodási, egészségmegőrzési tevékenység következménye (ok-okozati összefüggés van közöttük).

Érdemes megemlíteni, hogy a területspecifikus szóanalógia-feladatok többféle tanulási célt, didaktikai feladatot szolgálhatnak a tanórán. Az óra elején alkalmazva alkalmasak az előzőleg megtanult tananyag átismétlésére, rendszerezésére. Használhatók a tanulók érdeklődésének felkeltésére, motiválásra, az új anyag bevezetésére, az új ismereteknek a már megtanult ismeretekhez való kapcsolására. Segíthetik az új fogalmak megértését, a fogalmak tartalmi és terjedelmi jegyeinek elsajátítását, a fogalmak közötti összefüggések felismerését, az összefüggéstípusok tudatosulását. Egy-egy órarészlet (logikai egység) összefoglalására (részösszefoglalásra), az addig átvett tananyag megértésének ellenőrzésére is jól használhatók, de az óra végi összefoglalásokat is változatosabbá tehetik. Alkalmasak a témakör végén is áttekintő, rendszerező ismétlésre. Célszerű minél többféle cél elérésére használni a feladatokat.

A feladatok a frontális munkán kívül csoport-, páros vagy egyéni munkában is megoldhatók, és bármilyen módszerrel (pl. játék, megbeszélés, projektmunka) kombinálhatók. Célszerű változtatni a munkaformákat és a módszereket, már csak a változatosság miatt is.

## ■ Összegzés

A gyerekek már a korai években mutatják az analógiával gondolkodás képességét. A kulcskihívás a nevelők számára a megfelelő segítség (támogatás) nyújtása az analógiás gondolkodási folyamat struktúrájának fejlesztéséhez. A tanulók ösztönzése analóg példák összehasonlítására egy hatékony stratégia az analógiás gondolkodás és a transzfer támogatására, de az összehasonlítási folyamat eredményesebbé tehető a fent említett stratégiák által.

Tény, hogy az analógiás gondolkodás neurális struktúrái már 6 éves korban rendelkezésre állnak, ha nem korábban, de ki kell hangsúlyozni, hogy lényeges, hogy rendszeresen biztosítsuk a gyerekek számára az analógiák használatának irányított gyakorlását, ami támogatja egy kifinomult gondolkodási rendszer kifejlődését, és elősegíti a fogalmak mély megértését a tudományok széles tartományán keresztül.

A bemutatott konkrét fejlesztő feladatok a felhasználási javaslat alapján kipróbálhatók, de a megadott magyar nyelvű irodalmakban (Korom és mtsai., 2012; Korom és Nagy L.-né, 2016; Nagy L.-né, 2006, 2013; Nagy L.-né és mtsai., 2015) még számos ötlet, feladat található az analógiás gondolkodás fejlesztéséhez és egyéb gondolkodási készségek fejlesztéséhez is.

A kutatást a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programja támogatta.

## ■ Irodalom

- Blagg (1991): *Can we teach intelligence?* Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale.
- Gentner, D. és Smith, L. (2012): Analogical reasoning. In: Ramachandran, V. S. (szerk.): *Encyclopedia of Human Behavior*. (2. kiadás) Elsevier, Oxford. 130–136.
- Good, C. V. (1981, szerk.): *Dictionary of education*. Harper and Row, New York.
- Holyoak, K. J. (2012): Analogy and relational reasoning. In: Holyoak, K. J. és Morrison, R. G. (szerk.): *The Oxford handbook of thinking and reasoning*. NY: Oxford University Press, New York, 234–259.
- Korom Erzsébet, Nagy Lászlóné, B. Németh Mária, Radnóti Katalin, Makádi Mariann, Adorjánhé Farkas Magdolna, Revákné Markóczi Ibolya, Tóth Zoltán, Csíkos Csaba és Wagner Éva (2012): Részletes tartalmi keretek a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez. In: Csapó Benő és Szabó Gábor (szerk.): *Tartalmi keretek a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 179–309.
- Korom Erzsébet és Nagy Lászlóné (2016): A természettudományos gondolkodás fejlődése és fejlesztése az iskola kezdő szakaszában I., II. *Tanító*, 54. 3. sz. 24–27., 6. sz. 29–32.
- Morrison, R. G., Doumas, L. A. A. és Richland, L. E. (2011). A computational account of children's analogical reasoning: Balancing inhibitory control in working memory and relational representation. *Developmental Science*, 14. 3. sz. 516–529.
- Nagy Lászlóné (2006): *Az analógiás gondolkodás fejlesztése*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Nagy Lászlóné (2013): Kisiskolások analógiás gondolkodásának fejlesztése a környezetismeret tantárgy keretében. In: Molnár Gyöngyvér és Korom Erzsébet (szerk.): *Az iskolai sikerességet befolyásoló kognitív és affektív tényezők értékelése*. Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó Zrt. Budapest, 203–219.
- 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.): *A természettudományos tudás online diagnosztikus értékelésének tartalmi keretei*. Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Budapest, 35–116.
- Richland L. E., Morrison, R. G. és Holyoak, K. J. (2006): Children's development of analogical reasoning: Insights from scene analogy problems. *Journal of Experimental Child Psychology*, 94. 249–273.
- Rosser, R. (1994): *Cognitive development. Psychological and biological perspectives*. Allyn and Bacon, Boston, London, Toronto, Sydney, Tokyo, Singapore.
- Sternberg, R. J. és Gardner, M. K. (1982): Az emberi intelligencia általános faktorának komponenciális értelmezése. In: Pléh Csaba (1989, szerk.): *Gondolkodáslélektan II. Szöveggyűjtemény*. Tankönyvkiadó, Budapest. 247–276.
- Vendetti, M. S., Matlen, B. J., Richland, L. E. és Bunge, S. A. (2015): Analogical reasoning in the classroom: Insights from cognitive science. *Mind, Brain and Education*, 9. 2. sz. 100–106.



Bábok kedvezményesen  
már 913 Ft-tól

**Most 15% kedvezmény  
minden termékre!**

Kuponkód:

**BABOK15**

akció vége: 2019. december 15



[www.babuart.eu](http://www.babuart.eu)

info@babu.hu

+36 20 458 4226

5000 Szolnok

Tószegi út 43.