

MAGYAR PEDAGÓGIA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
PEDAGÓGIAI BIZOTTSÁGÁNAK FOLYÓIRATA

SZÁZTIZENKILENCEDIK ÉVFOLYAM

1. SZÁM



2019

MAGYAR PEDAGÓGIA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
PEDAGÓGIAI BIZOTTSÁGÁNAK FOLYÓIRATA

Alapítás éve: 1892
A megjelenés szünetelt 1948-ban és 1951–60 között
A folyóirat megjelenését a Magyar Tudományos Akadémia Könyv- és Folyóiratkiadó
Bizottsága támogatta

SZÁZTIZENKILENCEDIK ÉVFOLYAM

Főszerkesztő:
CSAPÓ BENŐ

Szerkesztőbizottság:
CSAPÓ BENŐ, FALUS IVÁN, FÜLÖP MÁRTA, HALÁSZ GÁBOR, HUNYADY GYÖRGYNÉ,
KÁRPÁTI ANDREA, KÖLLŐ JÁNOS, NÉMETH ANDRÁS, NIKOLOV MARIANNE,
PUSZTAI GABRIELLA

Nemzetközi tanácsadó testület (International Advisory Board):
CSÍKSZENTMIHÁLYI MIHÁLY (Claremont), DÖRNYEI ZOLTÁN (Nottingham),
SUZANNE HIDI (Toronto), LÁZÁR SÁNDOR (Kolozsvár), MARTON FERENC (Göteborg)

Szerkesztőség:
Szegedi Tudományegyetem, Neveléstudományi Intézet
6722 Szeged, Petőfi sgt. 30–34.
Tel./FAX: (62) 544–354
Technikai szerkesztő: Kasik László és Molnár Gyöngyvér
Szerkesztőségi titkár: B. Németh Mária

Journal of the Educational Committee of the Hungarian Academy of Sciences
Editor: Benő Csapó, University of Szeged, H–6722 Szeged, Petőfi sgt. 30–34.
Tel./FAX: 36–62–544354 E-mail: szerk@magyarpedagogia.hu / www.magyarpedagogia.hu

TARTALOM

TANULMÁNYOK

Gál-Szabó Zsófia és Korom Erzsébet: A kombinatív gondolkodás longitudinális vizsgálata: a teszten nyújtott teljesítmény és a feladatok megértésének változása 4–5. és 6–7. évfolyamok között	3
Kádár Anett és Farsang Andrea: Általános iskolai és középiskolás diákok lemeztéknikai tévképzetei egy kvalitatív, keresztmetszeti vizsgálat tükrében	19
Habók Anita, Magyar Andrea és Molnár Gyöngyvér: A magyar diákok tanulási stratégiáinak változása az iskolába lépéstől az egyetemi tanulmányokig	53
Jámbori Szilvia, Körössy Judit és Szabó Éva: A reziliencia, az énhatékonyság és az iskolai kötődés szerepe a szándékos önszabályozás folyamatában	75



A KOMBINATÍV GONDOLKODÁS LONGITUDINÁLIS VIZSGÁLATA: A TESZTEN NYÚJTOTT TELJESÍTMÉNY ÉS A FELADATOK MEGÉRTÉSÉNEK VÁLTOZÁSA 4–5. ÉS 6–7. ÉVFOLYAMOK KÖZÖTT

Gál-Szabó Zsófia * és Korom Erzsébet **

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

*** Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet Oktatásemélet Tanszék;
MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport*

A kombinatív gondolkodás és vizsgálata Piaget óta (Inhelder & Piaget, 1967; Piaget, 1970) foglalkoztatja a kutatókat. Mindez érthető, hiszen a kombinatív gondolkodás számos területre hatással van. Alapvető összetevője például a kísérleti gondolkodásnak (Poddiakov, 2011), a természettudományos ismeretek megértésének (Bitner, 1991; Cavallo, 1996; Yilmaz & Alp, 2006) és az alkotóképességnek (Csapó, 1987; Simonton, 2010), illetve fontos szerepe van a problémamegoldásban (English, 1993, 2005) és a valószínűségi gondolkodásban (Batanero, Godino, & Navarra-Pelayo, 1997; English, 2005). A területhez kötődő kutatások (pl. Mashiach-Eizenberg & Zaslavsky, 2004; Melusova & Vidermanova, 2015; Szitányi & Csíkos, 2015) számos kérdésre, kihívásra (pl. tanulók hiányos tudása, terület tanításának nehézségei) hívják fel a figyelmet, illetve további feltáró vizsgálatokra ösztönöznek (Lockwood, 2015).

A kombinatív gondolkodás vizsgálatában matematikai, tantárgy-pedagógiai fókuszú (pl. English, 1991; Halani, 2012; Kosztolányi, Pintér, Bagota, & Dancs, 2016; Lockwood, 2013; Melusova & Vidermanova, 2015; Poddiakov, 2011; Szitányi & Csíkos, 2015), illetve pedagógiai, pszichológiai megközelítésű kutatások (pl. Csapó, 2001; Csapó & Pásztor, 2015; Gál-Szabó & Korom, 2018; Nagy, 2004; Hajdúné Holló, 2004; Zentai, Hajdúné Holló, & Józsa, 2018) egyaránt megtalálhatók. Az első csoportba tartozó munkák többnyire egy vagy néhány kombinatív feladatra (műveletre) koncentrálnak, míg az utóbbiba tartozók a kombinatív gondolkodásra mint a gondolkodás egyik összetevőjére, egy meghatározott műveletekből álló elméleti konstruktumra tekintenek. A képesség kapcsán hazánkban két elméleti modell ismert, a Csapó-féle (1988) nyolc műveletből álló, valamint a Nagy József-féle (2004) négy készségből és 16 részkészségből álló megközelítés. Jelen kutatás a Csapó-féle modellre épül, és a kombinatív gondolkodást mint megadott elemekből, meghatározott feltételek szerint rendezett egységek létrehozását lehetővé tevő képességet vizsgálja (I. Adey & Csapó, 2012).

A Csapó-féle modellen alapuló kutatások (l. pl. Csapó, 2001; Csapó & Pásztor, 2015; Gál-Szabó & Korom, 2018) mérőeszközei hat kombinatív művelettípusra – Descartes-féle sorozatok, összes részhalmaz, összes ismétléses variáció, ismétlés nélküli variáció, ismétléses variáció, ismétlés nélküli kombináció – tartalmazznak feladatokat. Jellegüket tekintve a feladatok felsoroló kombinatív problémák (Batanero et al., 1997), melyek az összes lehetséges megoldás felsorolását kérik a feladatmegoldótól. A vizsgálatokban a tanulói válaszok értékelése a j-index (Csapó, 1988) alapján történik, ami a helyes és a helytelen vagy felesleges konstrukciókat viszonyítja az összes lehetséges megoldáshoz.

A gondolkodási folyamatok részletesebb feltárása, valamint a fejlesztést megalapozó értékelés támogatása érdekében hasznos lehet a teljesítmények alakulását befolyásoló tényezők, például a feladatok megértése vagy a feladatmegoldás során használt stratégiák vizsgálata (Gál-Szabó & Korom, 2018). Tanulmányunkban ezek közül a feladatok feltételeinek megértését elemezzük három kritériumváltozó, az elemszám, az ismétlődés és a felcserélhetőség mentén. A kombinatív gondolkodás mint gondolkodási képesség vizsgálatával több hazai kutatás is foglalkozik (pl. Csapó, 2001; Nagy, 2004; Hajduné Holló, 2004; Gál-Szabó & Korom, 2018; Zentai, Hajduné Holló, & Józsa, 2018), azonban nincsen tudomásunk longitudinális vizsgálatról. Az említett keresztmetszeti kutatások egy része (Csapó, 2001; Hajduné Holló, 2004; Nagy, 2004) a kombinatív gondolkodás fejlődésének feltárására irányult. Csapó (2001) a 3., 5., 7., 9. és 11. évfolyamok vizsgálata kapcsán a kombinatív képesség folyamatos, de eltérő intenzitású fejlődéséről számol be, eredményei alapján az 5. és a 7. évfolyam között fejlődik legintenzívebben a képesség, míg egy másik nagymintás vizsgálat (Gál-Szabó & Korom, 2018) alapján egy kombinatív teszten és annak minden feladatán számottevően javult a teljesítmény a 4. és a 6. évfolyam között. A képesség fejlődéséről tehát rendelkezünk információkkal, azonban a teljesítmények alakulását befolyásoló tényezőkben bekövetkező változások elemzésére még nem került sor.

Célok, kutatási kérdések

Követéses vizsgálatunk célja a kombinatív gondolkodás kapcsán (1) a j-indexel jellemzett tanulói teljesítmények alakulásának, valamint (2) a feladatok feltételeinek megértésében bekövetkező változások vizsgálata a 4. és 5., illetve a 6. és 7. évfolyam között. Az első célhoz kapcsolódóan az alábbi kutatási kérdésekre keressük a választ: Hogyan alakul a tanulók teljesítménye a teljes teszten (K_1), illetve az egyes feladatokon (K_2)? Tapasztalható-e átrendeződés a feladatok nehézségi sorrendjében egy év elteltével (K_3)? Milyen mértékű a fejlődés a kombinatív gondolkodás (K_4) és az egyes feladatok (kombinatív műveletek) esetében (K_5)? A második céllal összefüggésben három kérdést fogalmaztunk meg: Hogyan alakul a feladatok feltételeinek megértése három kritériumváltozó (elemszám, ismétlődés, felcserélhetőség) mentén az egyes feladatoknál (K_6), feladatonként összesítve a kritériumokat (K_7), illetve a teljes tesztet tekintve (K_8)?

Módszerek

Minta

Vizsgálatunk mintáját egy nagymintás adatfelvétel (Gál-Szabó & Korom, 2018) 4. és 6. évfolyamos tanulói ($N_{4.évf.}=790$, $N_{6.évf.}=751$) alkotják. A felmérésben részt vevő osztályokat egy év elteltével ismét felkértük a kutatásban való részvételre. Az önkéntes jelentkezés eredményeképpen a második mérésben összesen 491 tanuló adatai állnak rendelkezésünkre. Közülük 370 tanuló ($N_{5.évf.}=187$, $N_{7.évf.}=183$) vett részt mindkét adatfelvételben. A nagy létszámkülönbség oka – a méréskor való hiányzások és az osztályokban történő változások mellett –, hogy néhány intézmény a korábbi adatfelvételhez képest további osztályaival is részt szeretett volna venni a mérésben, amit nem utasítottunk vissza.

Az adattisztítás során a mindkét adatfelvételben részt vevő tanulók közül kizártuk azokat, akik a rögzített adatok alapján feltételezhetően félbehagyták a feladatok megoldását vagy átugrottak feladatokat. Ennek tényét a feladatok legalább felére (4 db) semmilyen választ nem adó kitöltésekben határoztuk meg. A kizárások eredményeként a tanulmányban bemutatott elemzéseket az 1. táblázatban ismertetett mintán végeztük el. A táblázatban és a továbbiakban I. részmintaként hivatkozunk a fiatalabb korosztályra, akik az első adatfelvételkor 4. évfolyamosok voltak, és II. részmintaként az idősebbekre, akik ebben az időpontban 6. évfolyamosok voltak.

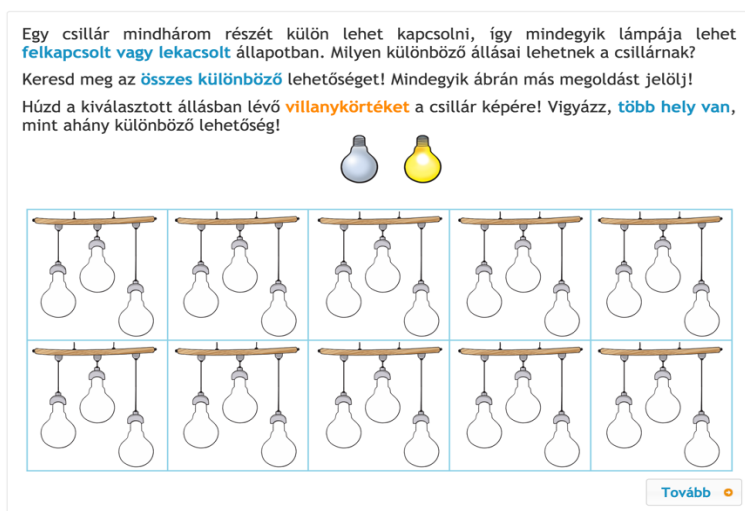
1. táblázat. Az adatelemzésbe bevont minta jellemzői (fő)

Részminta	N	Fü	Lány	Nem válaszolt
I.	183	96	87	0
II.	172	84	87	1

Mérőeszköz

A kutatás során egy három részből álló online mérőeszközt használtunk, mely egy háttérkérdőívből, egy kombinatív tesztből és egy feladatmegoldáshoz kapcsolódó kérdőívből áll. Az elvégzett elemzések szempontjából ezek közül a teszt érdekes, ami a Csapó-féle kombinatív teszt digitalizált változata (Csapó & Pásztor, 2015) alapján készült. Az eredeti tesztben szereplő hat képi feladatot vettük alapul, melyek struktúráján és sorrendjén nem változtattunk, és három feladatnál annak kontextusát is átvettük. A feladatok a tesztben szereplő sorrendben a következő kombinatív műveletek értékelését teszik lehetővé: Descartes-féle sorozatok (DSZ), összes részhalmaz (ÖRH), összes ismétléses variáció (ÖIV), ismétlés nélküli variáció (INV), ismétléses variáció (ISV), ismétlés nélküli kombináció (INK). Az említett hat feladat elé beillesztettünk két, minden szempontból saját fejlesztésű feladatot, melyek szintén a Descartes-féle sorozatok művelethez kapcsolódnak. A

teszt feladataiban a tanulóknak az adott művelet feltételei alapján kell a megadott elemkészletből (feladattól függően 2–4x3, illetve 2–5), az adott hosszúságú (feladattól függően 1–4 elem) összes lehetséges összeállítást (feladattól függően 6–20 db) létrehozniuk. A feltételeket a szöveges instrukció, valamint a válaszadó terület rajzai határozzák meg, amelyek alapján az elemkészlet színes elemeinek vonszolásával („drag and drop” technika) lehetséges a válaszadó terület fekete-fehér rajzain a megoldás megadása. Az 1. ábra illusztrálja a teszt feladatainak jellegét, elrendezését (a teszt részletes leírását l. Gál-Szabó & Korom, 2018).



1. ábra

A teszt 7. feladatának megoldás előtti állapota (művelettípus: ismétléses variáció)

Eljárások

A követéses vizsgálat első adatfelvétele 2017. december és 2018. január, a második 2018. november és 2019. január között valósult meg. Mindkét alkalommal ugyanazt a mérőeszközt közvetítettük ki az eDia online mérés-értékelési rendszerben (Csapó & Molnár, 2019; Molnár & Csapó, 2019), melynek megoldására egy tanóra állt a tanulók rendelkezésére. Az adatfelvételek az iskolai számítógéptermben zajlottak a helyi pedagógusok vezetésével, központi mérési útmutató alapján.

A tanulók teljesítményét a Csapó-féle j-index segítségével jellemeztük, aminek értékét úgy kapjuk meg, hogy a helyes összeállítások számát szorozzuk az összes lehetséges összeállítás, valamint a helytelen és felesleges összeállítások számának különbségével, majd mindezt osztjuk az összes lehetséges összeállítás számának négyzetével. Az index 0 és 1 közötti értéket vehet fel, ahol az 1-es érték jelenti a feladat feltételeinek megfelelő összes

konstrukcióból álló tökéletes megoldást. A mutatót – a technológiaalapú tesztelésnek köszönhetően – az adatfelvételt követően automatikusan megkapjuk az egyes feladatokra és a teljes tesztre is. Az eredmények ismertetésénél a mutató értékét százalékra átszámítva használjuk.

A fejlődés mértékének jellemzésére a Csapó (2002) által kidolgozott gamma koefficiens, röviden gammát használtuk, ami keresztmetszeti és longitudinális felméréseknél egyaránt alkalmas a fejlődés kifejezésére. A mutató kiszámítási módja a következő: a két mérés átlagának különbsége osztva a két mérés szórásának átlagával, mindez osztva a két mérés között eltelt évek számával. A gamma értékét a teljes tesztre, valamint az egyes műveletekre (feladatokra) is megadjuk.

A feladatok feltételeinek megértése a kombinatív műveletek jellegéből adódóan három kritérium szerint vizsgálható (l. Gál-Szabó & Korom, 2018): (1) a konstrukciók hosszára vonatkozó elemszám, (2) az összeállításokban előforduló ismétlődő elemeket néző ismétlődés, valamint (3) az elemek sorrendjével összefüggésbe hozható felcserélhetőség. A változók az adott kritériumnak való megfelelés, illetve nem megfelelés alapján két értéket vehetnek fel (1 és 0). A j-indexhez hasonlóan a műveletek megértését vizsgáló változók is automatikusan kiszámolhatók a rögzített adatok alapján. A három kritériumváltozó közül a műveletek és a feladatkiakítás jellegéből adódóan (részletesen l. Gál-Szabó & Korom, 2018) a Descartes-féle sorozatokhoz kapcsolódó feladatoknál csak az elemszámot, az összes részhalmaz és az ismétlés nélküli kombináció feladatok esetében csak az elemszám és az ismétlődés változókat használjuk. A feladatok feltételeinek megértésében bekövetkező változások vizsgálhatósága érdekében a két adatfelvétel eredményei alapján új változókat hoztunk létre. Értelmezésünkben a megértés romlott (-1), ha először megfelelt a válasz az adott kritériumnak és másodsor nem, míg fordított esetben javult (1), végül nem változott (0), ha a válasz mindkét alkalommal megfelelt vagy nem felelt meg az adott kritériumnak. Az így képzett változókat az eredmények ismertetésénél háromféleképpen használjuk. Egyrészt foglalkozunk feladatonként az egyes kritériumokban bekövetkezett változásokkal (-1/0/1), másrészt feladatonként összesítve tárgyaljuk a változásokat (feladatoktól függően: -1/0/1, -2/-1/0/1/2, -3/-2/-1/0/1/2/3), végül a teljes tesztre összegezve nézzük a két adatfelvétel közötti változásokat. Előfordulnak olyan tesztmegoldások, ahol a tanulók valamelyik feladatra/feladatokra nem adtak választ. Az ilyen esetekben a feltételeknek való megfelelés érthető módon nem vizsgálható. Az eredmények fejezetben ezeket „hiányzó”, illetve „hiányzó adat” kifejezésekkel tüntetjük fel. A változókkal kapcsolatos eredményeket a klasszikus tesztelmélet eszköztárát használva t-próbák és gyakorisági eloszlások alapján ismertetjük.

Eredmények

A teszt – a j-index értékei alapján – az adatelemzésbe bevont mintán mindkét korosztályban, mindkét időpontban megfelelően működött (I. részminta: Cronbach- α =0,86 és 0,87; II. részminta: Cronbach- α =0,87 és 0,88).

A teszt- és feladatteljesítmények változása

Az átlagteljesítmények alapján (2. táblázat) a teszt nehézsége a fiatalabb korosztályban átlag körüli, az idősebbek körében az átlagosnál valamivel könnyebb volt. Egy év elteltével mindkét korosztályban számottevően javult a teljes teszten nyújtott teljesítmény.

2. táblázat. A teszten nyújtott teljesítmények (%p) alakulása korosztályonként

Részminta	2017/18		2018/19		Különbség	t-próba	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás		t	p
I.	53,60	21,67	57,76	21,67	4,16	3,05	<0,01
II.	64,96	21,01	70,23	21,50	5,27	4,49	<0,01

Ugyanakkor a nyolc feladatot önállóan nézve (3. táblázat) nem minden esetben van számottevő ($p < 0,05$) változás a két adatfelvétel között. Az I. részmintában két esetben, az egyik Descartes-féle sorozatok (1.) és az ismétléses variáció (7.) feladatokon nyújtott teljesítményeknél történt javulás. A II. részminta tanulói az említett feladatokon túl további három (tehát összesen öt) esetben teljesítettek jobban a második adatfelvételnél. Az érintett feladatok a következők: két Descartes-féle sorozatok (1. és 3.), az összes ismétléses variáció (5.), az ismétléses variáció (7.), valamint az ismétlés nélküli kombináció (8.).

3. táblázat. A feladatokon nyújtott teljesítmények (%p) alakulása korosztályonként

Feladat	I. részminta				II. részminta			
	2017–2018		2018–2019		2017–2018		2018–2019	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
1. DSZ	68,23	33,40	76,59	28,57	76,03	30,78	88,02	21,38
2. DSZ	70,37	33,75	74,28	32,02	82,95	25,95	85,45	27,76
3. DSZ	68,20	33,28	73,25	33,20	79,08	28,97	86,28	26,43
4. ÖRH	33,71	32,24	38,41	31,51	46,42	33,55	50,20	33,62
5. ÖIV	46,45	25,51	49,35	26,31	55,24	26,36	61,59	27,36
6. INV	53,18	28,77	52,78	29,13	64,59	28,35	64,00	30,72
7. ISV	59,61	29,94	64,95	29,08	70,42	27,62	75,50	27,22
8. INK	29,07	27,38	32,45	29,33	44,94	32,06	50,80	35,09

Megjegyzés: A dőlttel jelölt esetekben számottevő a teljesítmények változása a két adatfelvétel között a páros t-próbák eredményei alapján ($p < 0,05$). DSZ: Descartes-féle sorozatok, ÖRH: összes részhalmaz, ÖIV: összes ismétléses variáció, INV: ismétlés nélküli variáció, ISV: ismétléses variáció, INK: ismétlés nélküli kombináció.

A feladatok nehézségi sorrendjében – a páros t-próbák eredményei alapján – csupán minimális átrendeződés tapasztalható mindkét korosztályban. A fiatalabbak eredményei azt mutatják, hogy az első adatfelvételnél az első három Descartes-féle sorozatok feladat volt a legkönnyebb, amit sorban az ismétléses variáció (7.), az ismétlés nélküli variáció

(6.) és az összes ismétléses variáció (5.) feladatok követnek vagy követtek. A két legnehezebb feladatnak a 4. és a 8. bizonyult. Ehhez a sorrendhez képest a második adatfelvételkor a 6. és az 5. feladat nehézsége között megszűnt a különbség, míg a két legnehezebb feladat differenciálódott, és a teszt utolsó feladata lett a legnehezebb. Az idősebb korosztálynál az első adatfelvétel alapján a legkönnyebb feladat a 2. Descartes-féle sorozatok volt, amit azonos nehézséggel a további két Descartes-féle sorozatok feladat követett. Ezt követően a nehézségi sorrend azonos az I. részmintában leírtakkal (7. > 6. > 5. > 4. = 8.). Egy évvel később a Descartes-féle sorozatok feladatok nehézségi sorrendjében volt átrendeződés (3. = 2. és 1. = 3., valamint 1. > 2.), továbbá a másik részmintához hasonlóan a 6. és az 5. feladat azonos nehézségűnek bizonyult.

A teljes teszten nyújtott teljesítmények (átlagok és szórások) alapján az éves fejlődés mértéke az idősebb minta esetében nagyobb ($\gamma=0,25$), mint a fiatalabb mintánál ($\gamma=0,19$). A 4. és az 5. táblázat feladatonként mutatja a fejlődés mértékét a két részmintában (csak a statisztikai próbák alapján számottevő fejlődést mutató feladatokkal foglalkozunk). A γ értékek szerint eltérő a fejlődés mértéke az egyes feladatok esetében. Mindkét részmintában a tesztben később szereplő feladatoknál kisebb a fejlődés mértéke. A két részmintát összevetve: az idősebb korosztálynál szerepelnek magasabb γ értékek.

4. táblázat. A fejlődés mértéke (γ koefficiens) az egy év alatt számottevő teljesítményjavulást mutató feladatoknál az I. részmintában

Feladat	2017–2018		2018–2019		Fejlődés (γ)
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	
1. DSZ	68,23	33,40	76,59	28,57	0,27
7. ISV	59,61	29,94	64,95	29,08	0,18

Megjegyzés: DSZ: Descartes-féle sorozatok, ISV: ismétléses variáció.

5. táblázat. A fejlődés mértéke (γ koefficiens) az egy év alatt számottevő teljesítményjavulást mutató feladatoknál a II. részmintában

Feladat	2017–2018		2018–2019		Fejlődés (γ)
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	
1. DSZ	76,03	30,78	88,02	21,38	0,46
3. DSZ	79,08	28,97	86,28	26,43	0,26
5. ÖIV	55,24	26,36	61,59	27,36	0,24
7. ISV	70,42	27,62	75,50	27,22	0,19
8. INK	44,94	32,06	50,80	35,09	0,17

Megjegyzés: DSZ: Descartes-féle sorozatok, ÖIV: összes ismétléses variáció, ISV: ismétléses variáció, INK: ismétlés nélküli kombináció.

A feladatok megértésének változása

A következőkben a feladatok feltételeinek megértésében bekövetkező változásokat ismertetjük. A három kritériumot külön-külön nézve (6–8. táblázat), összességében az látható, hogy a tanulók többségénél (55,2–87,8%) nincs változás (0) a feladatok feltételeinek megértésében. Feladatonként és feltételeként jelentősen eltér annak aránya, hogy mindez az adott kritériumnak való megfelelést vagy nem megfelelést jelenti, azonban ennek bemutatása túlmutat a tanulmány keretein. A továbbiakban azon válaszok arányaival foglalkozunk, amelyeknél az adott kritérium alapján romlott (-1), illetve javult (1) a megértés.

Az elemszám kritérium (6. táblázat) mind a nyolc feladatnál vizsgálható. Az I. részmintában két Descartes-féle sorozatok feladatnál (1. és 3.) láthatóan nagyobb azon válaszok aránya, ahol az első adatfelvételkor a tanuló válasza még nem felelt meg a kritériumnak, de a másodiknál már igen. A II. részmintában négy feladatnál (1. és 2. Descartes-féle sorozatok, 7. ismétléses variáció, 8. ismétlés nélküli kombináció) tapasztaltunk jelentős javulást. Ezzel szemben a fiatalabb korosztály körében két feladatnál (5. összes ismétléses variáció, 8. ismétlés nélküli kombináció), az idősebbeknél egynél (5.) valamivel gyakoribb az, hogy a válaszok az első esetben megfelelnek és a másodikban nem felelnek meg a kritériumnak. A többi esetben (a 4. és a 3. feladatnál) közel azonos arányban jelenik meg a romlás és a javulás.

6. táblázat. A válaszok eloszlása (%) az elemszám feltételnek való megfelelés változása alapján feladatonként (-1: romlott; 0: nem változott; 1: javult)

Feladat	I. részminta				II. részminta			
	-1	0	1	hiányzó	-1	0	1	hiányzó
1. DSZ	13,66	63,93	21,86	0,55	6,98	70,93	22,09	0,00
2. DSZ	13,66	71,04	14,75	0,55	7,56	78,49	13,37	0,58
3. DSZ	9,84	72,13	16,39	1,64	11,05	72,67	15,70	0,58
4. ÖRH	17,49	61,75	17,49	3,28	23,26	52,33	22,09	2,33
5. ÖIV	22,40	55,19	19,67	2,73	22,09	62,21	15,12	0,58
6. INV	9,29	78,69	10,38	1,64	7,56	81,98	9,30	1,16
7. ISV	7,65	80,33	9,29	2,73	5,81	81,98	11,05	1,16
8. INK	19,67	61,20	16,94	2,19	9,30	72,09	14,53	4,07

Megjegyzés: DSZ: Descartes-féle sorozatok, ÖRH: összes részhalmaz, ÖIV: összes ismétléses variáció, INV: ismétlés nélküli variáció, ISV: ismétléses variáció, INK: ismétlés nélküli kombináció.

Az ismétlődés kritériuma (7. táblázat) a Descartes-féle sorozatok feladatok kivételével a teszt további öt feladatánál vizsgálható. Mindkét korosztályban az összes ismétléses variáció feladatnál (5.) látható jelentős javulás, míg a fiatalabbaknál két feladatnál (6. és 8.) visszaesés tapasztalható. A két részminta további feladatainál lényegében nem változott (I. részminta 4. feladat, II. részminta 6. feladat), illetve néhány százalékot javult (I. részminta 7. feladat, II. részminta 4., 7., 8. feladatok) a megértés az ismétlődés kritériumát nézve.

A kombinatív gondolkodás longitudinális vizsgálata: a teszten nyújtott teljesítmény és a feladatok megértésének változása 4–5. és 6–7. évfolyamok között

7. táblázat. A válaszok eloszlása (%) az ismétlődés feltételnek való megfelelés változása alapján feladatonként (-1: romlott; 0: nem változott; 1: javult)

Feladat	I. rész minta				II. rész minta			
	-1	0	1	hiányzó	-1	0	1	hiányzó
4. ÖRH	19,13	57,92	19,67	3,28	16,86	59,30	21,51	2,33
5. ÖIV	15,85	56,28	25,14	2,73	13,95	59,88	25,58	0,58
6. INV	19,13	66,67	12,57	1,64	13,95	71,51	13,37	1,16
7. ISV	10,38	72,13	14,75	2,73	6,98	81,98	9,88	1,16
8. INK	19,13	63,39	15,30	2,19	10,47	71,51	13,95	4,07

Megjegyzés: ÖRH: összes részalmaz, ÖIV: összes ismétléses variáció, INV: ismétlés nélküli variáció, ISV: ismétléses variáció, INK: ismétlés nélküli kombináció.

A felcserélhetőség kritérium esetében három feladatnál rendelkezünk adatokkal. Az ismétléses variáció feladatnál (6.) jelentős visszaesést tapasztaltunk mindkét korosztályban. A további két feladatnál az I. rész mintában néhány százalékos javulás tapasztalható, míg a II. rész mintában közel változatlan a felcserélhetőség kritériumnak való megfelelés.

8. táblázat. A válaszok eloszlása (%) a felcserélhetőség feltételnek való megfelelés változása alapján feladatonként (-1: romlott; 0: nem változott; 1: javult)

Feladat	I. rész minta				II. rész minta			
	-1	0	1	hiányzó	-1	0	1	hiányzó
5. ÖIV	18,03	56,83	22,40	2,73	17,44	65,12	16,86	0,58
6. INV	22,95	61,75	13,66	1,64	23,26	63,37	12,21	1,16
7. ISV	8,20	78,69	10,38	2,73	5,23	87,79	5,81	1,16

Megjegyzés: ÖIV: összes ismétléses variáció, INV: ismétlés nélküli variáció, ISV: ismétléses variáció.

A következőkben feladatonként összesítve vesszük számba a kritériumoknak való megfelelés változását (9. és 10. táblázat). Mivel a Descartes-féle sorozatok feladatoknál a megértést egyetlen kritérium alapján elemeztük, így ezen esetekben nem releváns az összesítés, ezért csak a további öt feladattal foglalkozunk. Legnagyobb arányban (36,1–70,9%) minden feladatnál, mindkét rész mintában, azok a megoldások vannak – az egyes kritériumoknak való megfeleléssel összhangban –, amelyeknél nincs változás (0) a feltételek megértésében. A II. rész minta esetében kiemeljük az ismétléses variáció feladatot (7.), amelynél a többi esethez képest (36,1–58,7%) kiugróan magasabb (70,9%) a két mérési időpontban ugyanannyi kritériumnak megfelelő válaszok aránya. A kritériumszám szempontjából változatlan megoldásokat mindkét korosztályban sorra az egy (-1 és 1), kettő (-2 és 2), illetve három (-3 és 3) kritériumnyi változás követi. A javulás és romlás közötti különbséget nézve az I. rész mintában a 6. és a 8. feladatnál az idővel kevesebb kritériumnak megfelelő, míg a 7. feladatnál az idővel több kritériumnak megfelelő válaszok felé tolódik el az arány. A II. rész mintában a 6. feladatnál szintén romlást, ezzel

szemben a 8. feladatnál javulást láttunk. A többi esetben a javulás és a romlás arányában nincs lényegi különbség.

9. táblázat. A válaszok eloszlása (%) a kritériumoknak (feladattól függően kettő vagy három) való megfelelés változása alapján feladatonként az I. részmintában

Feladat	-3	-2	-1	0	1	2	3	hiányzó
4. ÖRH	–	5,46	20,22	42,62	25,14	3,28	–	3,28
5. ÖIV	0,00	6,56	22,40	36,07	20,22	9,84	2,19	2,73
6. INV	0,55	6,01	27,87	42,08	17,49	3,83	0,55	1,64
7. ISV	1,09	3,28	12,57	54,64	21,31	3,83	0,55	2,73
8. INK	–	4,37	24,59	46,99	16,94	4,92	–	2,19

Megjegyzés: ÖRH: összes részalmaz, ÖIV: összes ismétléses variáció, INV: ismétlés nélküli variáció, ISV: ismétléses variáció, INK: ismétlés nélküli kombináció.

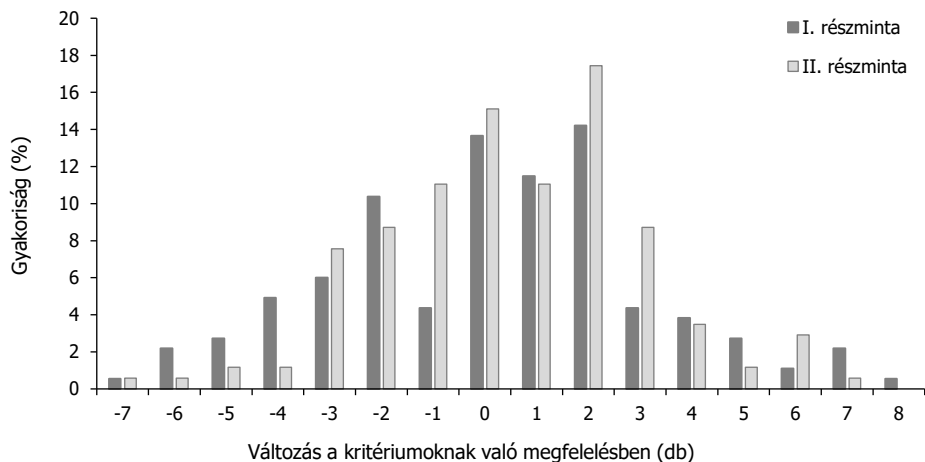
10. táblázat. A válaszok eloszlása (%) a kritériumoknak (feladattól függően kettő vagy három) való megfelelés változása alapján feladatonként a II. részmintában

Feladat	-3	-2	-1	0	1	2	3	hiányzó
4. ÖRH	–	8,72	18,02	42,44	18,02	10,47	–	2,33
5. ÖIV	0,00	5,81	23,26	40,12	22,67	6,40	1,16	0,58
6. INV	1,16	5,23	22,67	48,84	15,70	4,65	0,58	1,16
7. ISV	0,58	0,58	9,88	70,93	13,37	2,33	1,16	1,16
8. INK	–	2,91	11,63	58,72	19,19	3,49	–	4,07

Megjegyzés: ÖRH: összes részalmaz, ÖIV: összes ismétléses variáció, INV: ismétlés nélküli variáció, ISV: ismétléses variáció, INK: ismétlés nélküli kombináció.

Végül a teszt nyolc feladatára összesítve elemeztük a kritériumoknak való megfelelés változását (2. ábra). A két mérést összevetve a feladatmegoldások a legrosszabb esetben hét kritériummal kevesebbnek, a legjobb esetben pedig hét, illetve nyolc kritériummal többnek felelhetnek meg. Az adatok mindkét korosztályban a két szélsőség között helyezkednek el, és közelítenek a normál eloszláshoz. A két részmintát összevetve a fiatalabbak körében gyakoribb a kritériumoknak való megfelelésben a visszaesés, míg az idősebbeknél a javulás. A tanulói válaszok több mint fele (I. részmintában 54,1%, II. részmintában 63,4%) mindkét mérési pontban ugyanannyi, illetve egy-két kritériummal többnek vagy kevesebbnek felel meg. Más szempontból megközelítve: 13,7 és 15,1% a változatlan, 31,2 és 30,8% a kevesebb és 40,4 és 45,4% a több kritériumnak megfelelő tesztmegoldások aránya a két korosztályban (az első érték mindig az I. részmintára, a második a II. részmintára vonatkozik).

A kombinatív gondolkodás longitudinális vizsgálata: a teszten nyújtott teljesítmény és a feladatok megértésének változása 4–5. és 6–7. évfolyamok között



2. ábra

A válaszok alakulása a kritériumoknak való megfelelés változása alapján a teljes tesztet nézve (Az I. részmintában 14,75%, a II. részmintában 8,72% a hiányzó adat.)

Az eredmények értelmezése

Az eredmények alapján a második mérési alkalommal mindkét korosztály számottevően jobb eredményt ért el a teszten (K_1), ami arra enged következtetni, hogy a vizsgált minta kombinatív gondolkodása fejlődött egy év alatt. Mindez nem meglepő, hiszen korábbi kutatások eredményei alapján (pl. Csapó, 2001; Gál-Szabó & Korom, 2018) erre számítottunk. Azonban a tanulók teljesítménye nem javult minden feladaton, a fiatalabb korosztályban kettő feladatnál, az idősebb korosztálynál ötnél azonosítottunk számottevő pozitív változást (K_2). A többi esetben statisztikailag nincs különbség a feladatokon nyújtott teljesítményben. Mindez azt jelzi, hogy a vizsgált minta esetében a spontán fejlődés nem érinti mindegyik kombinatív műveletet.

Ezzel szemben nagymintás keresztmetszeti vizsgálatunkban (Gál-Szabó & Korom, 2018) a 4. és a 6. évfolyam között mindegyik feladatnál számottevő volt a javulás, bár nem elhanyagolható, hogy ebben az esetben két év különbségről van szó. Csapó (2001) korábbi kutatásaiban a tesztünkben használt feladatokkal azonos struktúrájú feladatokkal az 5. és a 7. évfolyam közötti időszakban mutatott ki intenzívebb fejlődést. Elképzelhetőnek tartjuk, hogy ezzel hozható összefüggésbe, hogy a 4. és az 5. évfolyam között kevesebb feladatnál azonosítottunk számottevő fejlődést, mint a 6. és a 7. évfolyam között. A jelentős fejlődést mutató feladatok között egyaránt találunk a teszt legnehezebb és legkönnyebb, valamint annak köztes tartományából feladatokat. Továbbá az összes lehetséges megoldás száma, illetve a műveletek feltételei szempontjából is változatosak ezek a fel-

adatok. Mindezek alapján valószínű, hogy a fejlődés/stagnálás nincsen szoros összefüggésben a felsorolt tényezőkkel. A feladatok nehézségi sorrendje (K_3) mindkét részmintában csupán minimálisan változott, ami alapján nincs lényegi átrendeződés a nehézségi sorrendben egy év elteltével.

Az évenkénti fejlődés mértéke (K_4) a vizsgált minta alapján az idősebb korosztályban nagyobb ($\text{gamma}=0,25$), mint a fiatalabbak körében ($\text{gamma}=0,19$). Ha az adatfelvételt mint két keresztmetszeti vizsgálatot tekintjük, akkor az évenkénti fejlődés közel azonos a 4. és a 6. évfolyam ($\text{gamma}=0,27$), valamint az 5. és a 7. évfolyam ($\text{gamma}=0,29$) között. Látható, hogy ezen értékek a longitudinális esetet nézve az idősebb korosztálynál tapasztalt értékekhez állnak közelebb. Éppen ezért a fejlődés mértékét és annak összehasonlítását fenntartásokkal kell kezelnünk, hiszen a gamma értéke nem független a mintától (Csapó, 2002). Mindezt alátámasztja a korábban már hivatkozott nagymintás vizsgálatunk (Gál-Szabó & Korom, 2018), ami alapján a 4. és a 6. évfolyam között egyértelműen alacsonyabb ($\text{gamma}=0,18$) az évenkénti fejlődés mértéke, mint a tanulmányban bemutatott adatok alapján. Feladatonként (műveleteként) nézve a fejlődés mértékét (K_5), a tesztben később szereplő feladatoknál sorra alacsonyabb értékeket látunk. Ez alapján egyértelműnek látszik, hogy a fejlődés mértéke nincsen szoros kapcsolatban a feladatok nehézségével. Mindkét korosztályban a teszt első feladatánál egyértelműen nagyobb arányú fejlődést mutat a gamma értéke, mint a többi esetben. Ennek hátterében akár az is állhat, hogy az első adatfelvételkor találkoztak először a tanulók ilyen jellegű feladattal (a teszt első adata lévén), míg a második adatfelvételkor már ismerős volt számukra a feladat jellege.

A műveletek megértését vizsgálva a három kritériumváltozó közül (K_6) az elemszám kritériumnál a fiatalabb korosztálynál kettő, az idősebbnél négy, míg az ismétlődésnél egyaránt egy, a felcserélhetőségnél pedig egyetlen feladatnál sem mutatkozik jelentős javulás. A többi esetben közel azonos arányú a romlás és a javulás, sőt öt, illetve két esetben gyakoribb a romlás. Mindkét korosztályban a kritériumoknak való megfelelés szempontjából javulást mutató feladatok között szerepel a teszt első három feladata közül kettő. Ennek hátterében szintén állhat a korábban már említett tényező, a feladatok ismerősége. Azonban ahhoz, hogy ezt biztosan állítsuk, további kutatások szükségesek.

A kritériumoknak való megfelelés változását elemezve további tényezőkkel – a feladat nehézsége, a lehetséges összeállítások száma vagy a feladat kialakításának jellege – nem látunk összefüggést. Feladatonként összesítve a feltételeket (K_7), mindkét részmintában legnagyobb azon megoldások aránya, amelyek ugyanannyi kritériumnak felelnek meg a két időpontban, amit az egy, kettő, illetve három kritériumnyi változás követ. Ezen kívül – néhány esetet leszámítva – a javulás és a romlás arányában nincs különbség. A teljes tesztet nézve (K_8) mindkét korosztályban a válaszok többségénél semmilyen vagy egy-két kritériumnyi változás tapasztalható, illetve valamivel magasabb a több kritériumnak megfelelő tesztmegoldások száma. A feladatok megértésének változásával kapcsolatos eredmények alapján arra következtetünk, hogy bár minimális javulás látható, nincs jelentős spontán fejlődés a vizsgált két korosztálynál egy év elteltével. A két részmintát összehasonlítva, az idősebbeknél több esetben látunk pozitív változást a kritériumoknak való megfelelésben. Lehetséges, hogy ennek oka a korábban már említett, Csapó (2001) által azonosított intenzívebb fejlődési időszakokkal hozható összefüggésbe.

Összegzés

Kutatásunkban a kombinatív gondolkodásnak a 4. és az 5., valamint a 6. és a 7. évfolyamok közötti változásait követtük nyomon. Célunk egy kombinatív gondolkodási teszten és annak feladatain elért teljesítmények, valamint a feladatok feltételeinek megértésében bekövetkező változások vizsgálata volt. Követéses kutatási elrendezést alkalmaztunk két adatfelvételi időponttal, közöttük egy év különbséggel. Mindkét esetben ugyanazt az online mérőeszközt használtuk. Az elemzéseket a fiatalabb korosztály esetében 183, az idősebbeknél 172 tanuló adatain végeztük. A teljesítményeket a Csapó-féle j-index alapján, a műveletek megértését pedig három kritériumváltozó (elemszám, ismétlődés, felcserélhetőség) mentén elemeztük.

Az eredmények alapján a teszten nyújtott teljesítmény számottevően javult mindkét korosztályban, amiből a kombinatív gondolkodás fejlődésére következtetünk. Azonban a teszt feladatait külön tekintve nem minden esetben tapasztalható változás, ami arra utal, hogy a spontán fejlődés nem terjed ki mindegyik kombinatív műveletre. Bár a feladatok feltételeinek megértésében minimális javulás látható, nincs jelentős fejlődés a vizsgált két korosztályban egy év elteltével.

Az eredmények felhívják a figyelmet a kombinatív gondolkodás fejlesztésekor a feladatok feltételeinek megértését segítő támogatás jelentőségére, illetve további kutatásra ösztönöznek a feltételek megértését befolyásoló tényezőkkel kapcsolatban (pl. szövegértés, feladatmegoldási stratégiák). Tanulmányunkban korosztályi szinten foglalkoztunk az egy év alatt bekövetkező változásokkal. Eredményeink felvetik az adatok elemzésének folytatását, a teszt- és feladatteljesítmények, valamint a feladatok feltételeinek megértésében bekövetkező változások tanulói szintű vizsgálatának szükségességét az egyéni fejlődési különbségek feltárása érdekében.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány az Emberi Erőforrások Minisztériuma UNKP-18-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült. A kutatást az SZTE Oktatásméleti Kutatócsoport, valamint a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programja támogatta.

Irodalom

- Adey, P., & Csapó, B. (2012). A természettudományos gondolkodásfejlesztése és értékelése. In B. Csapó & G. Szabó (Eds.), *Tartalmi keretek a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez* (pp. 17–58). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Batanero, C., Godino J. D., & Navarro-Pelayo, V. (1997). Combinatorial reasoning and its assessment. In I. Gal & J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 239–252). Amsterdam: IOS Press.
- Bitner, B. L. (1991). Formal operational reasoning modes: Predictors of critical thinking abilities and grades assigned by teachers in science and mathematics for students in grades nine through twelve. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(3), 265–274. doi: [10.1002/tea.3660280307](https://doi.org/10.1002/tea.3660280307)

- Cavallo, A. M. L. (1996). Meaningful learning, reasoning ability and students' understanding and problem solving of genetics topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(6), 625–656. doi: [10.1002/\(sici\)1098-2736\(199608\)33:6<625::aid-tea3>3.0.co;2-q](https://doi.org/10.1002/(sici)1098-2736(199608)33:6<625::aid-tea3>3.0.co;2-q)
- Csapó, B. (1987). A kombinatív képesség fejlesztése az általános iskolában. *Pedagógiai Szemle*, 37(9), 844–853.
- Csapó, B. (1988). *A kombinatív képesség struktúrája és fejlődése*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Csapó, B. (2001). A kombinatív képesség fejlődésének elemzése országos reprezentatív felmérés alapján. *Magyar Pedagógia*, 101(4), 511–530.
- Csapó, B. (2002). A képességek fejlődési ütemének egységes kifejezése: a gamma koefficiens. *Magyar Pedagógia*, 102(3), 391–410.
- Csapó, B., & Molnár, G. (2019). Online diagnostic assessment in support of personalized teaching and learning: The eDia system. *Frontiers in Psychology*, 10(1522). doi: [10.3389/fpsyg.2019.01522](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01522)
- Csapó, B., & Pásztor, A. (2015). A kombinatív képesség fejlődésének mérése online tesztekkel. In B. Csapó & A. Zsolnai (Eds.), *Online diagnosztikus mérések az iskola kezdő szakaszában* (pp. 367–386). Budapest: Oktatókutató és Fejlesztő Intézet.
- English, L. D. (1991). Young children's combinatoric strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 22(5), 451–474. doi: doi.org/10.1007/bf00367908
- English, L. D. (1993). Children's strategies for solving two- and three-dimensional combinatorial problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24(3), 255–273. doi: [10.2307/749347](https://doi.org/10.2307/749347)
- English, L. D. (2005). Combinatorics and the development of children's combinatorial reasoning. In G. A. Jones (Ed.), *Exploring probability in schools: Challenges for teaching and learning* (pp. 121–141). Dordrecht: Kluwer. doi: [10.1007/0-387-24530-8_6](https://doi.org/10.1007/0-387-24530-8_6)
- Gál-Szabó, Zs., & Korom, E. (2018). Felsoroló kombinatív feladatok megértésének vizsgálata az elemszám, az ismétlődés és a felcserélhetőség kritériumok alapján. *Magyar Pedagógia*, 118(4), 385–413. doi: [10.17670/mped.2018.4.385](https://doi.org/10.17670/mped.2018.4.385)
- Hajduné Holló, K. (2004). Az elemi kombinatív képesség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltárása 4–8 évesek körében. *Magyar Pedagógiai*, 104(3), 263–292.
- Halani, A. (2012). Students' ways of thinking about enumerative combinatorics solution sets: The odometer category. In S. Brown, S. Larsen, K. Marrongelle, & M. Oehrtman (Eds.), *Proceedings of the 15th Annual Conference on Research in Undergraduate Mathematics Education* (pp. 59–68). Portland, Oregon: The Special Interest Group of the Mathematics Association of America (SIGMAA) for Research in Undergraduate Mathematics Education.
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1967). *A gyermek logikájától az ifjú logikáig*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Kosztolányi, J., Pintér, K. Bagota, M., & Dancs, G. (2016). How do students solve combinatorial problems? – Some results of a research about difficulties and strategies of Hungarian students. In Cs. Csikos, A. Rausch & J. Szitányi (Eds.), *Proceedings of the 40th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education: PME40* (pp. 115–122). Szeged: International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Lockwood, E. (2013). A model of students' combinatorial thinking. *The Journal of Mathematical Behavior*, 32(2), 251–265. doi: [10.1016/j.jmathb.2013.02.008](https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.02.008)
- Lockwood, E. (2015). The strategy of solving smaller, similar problems in the context of combinatorial enumeration. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 1(1), 339–362. doi: [10.1007/s40753-015-0016-8](https://doi.org/10.1007/s40753-015-0016-8)
- Mashiach-Eizenberg, M., & Zaslavsky, O. (2004). Students' verification strategies for combinatorial problems. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(1), 15–36. doi: [10.1207/s15327833mtl0601_2](https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0601_2)
- Melusova, J., & Vidermanova, K. (2015). Upper-secondary students' strategies for solving combinatorial problems. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 197, 1703–1709. doi: [10.1016/j.sbspro.2015.07.223](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.223)

A kombinatív gondolkodás longitudinális vizsgálata: a teszten nyújtott teljesítmény és a feladatok megértésének változása 4–5. és 6–7. évfolyamok között

- Molnár, G., & Csapó, B. (2019). A diagnosztikus mérési rendszer technológiai keretei: az eDia online platform. *Iskolakultúra*, 29(4–5), 16–32. doi: [10.14232/iskkult.2019.4-5.16](https://doi.org/10.14232/iskkult.2019.4-5.16)
- Nagy, J. (2004). Az elemi kombinatív képesség kialakulásának kritériumorientált diagnosztikus feltárása. *Iskolakultúra*, 14(8), 3–20.
- Piaget, J. (1970). *Válogatott tanulmányok*. Budapest: Gondolat Kiadó.
- Poddiakov, A. (2011). Didactic objects for development of young children's combinatorial experimentation and causal-experimental thought. *International Journal of Early Years Education*, 19(1), 65–78. doi: [10.1080/09669760.2011.571001](https://doi.org/10.1080/09669760.2011.571001)
- Simonton, D. K. (2010). Creative thought as blind-variation and selective-retention: Combinatorial models of exceptional creativity. *Physics of life reviews*, 7(2), 156–179. doi: [10.1016/j.plrev.2010.02.002](https://doi.org/10.1016/j.plrev.2010.02.002)
- Szitányi, J., & Csíkos, Cs. (2015). Performance and strategy use in combinatorial reasoning among pre-service elementary teachers. In K. Beswick, T. Muir, & J. Wells (Eds.), *Proceedings of the 39th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 4225–4232). Hobart: International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Yilmaz, A., & Alp, E. (2006). Students' understanding of matter: The effect of reasoning ability and grade level. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(1), 22–31. doi: [10.1039/b5rp90013a](https://doi.org/10.1039/b5rp90013a)
- Zentai, G., Hajduné Holló, K., & Józsa, K. (2018). Új mérőeszközök a gondolkodás vizsgálatára 4–8 éves korban. In O. Endrődy-Nagy & A. Fehérvári (Eds.), *HERA Évkönyv 2017: Innováció, kutatás, pedagógusok* (pp. 175–189). Budapest: Magyar Nevelés- és Oktatókutatók Egyesülete.

ABSTRACT

A LONGITUDINAL STUDY OF COMBINATORIAL REASONING:
CHANGES IN TEST PERFORMANCE AND TASK COMPREHENSION BETWEEN GRADES FOUR
AND FIVE AND GRADES SIX AND SEVEN

Zsófia Gál-Szabó & Erzsébet Korom

Although several Hungarian studies have been carried out on combinatorial reasoning as a reasoning skill (e.g., Csapó, 2001; Nagy, 2004; Hajduné Holló, 2004; Gál-Szabó & Korom, 2018; Zentai, Hajduné Holló, & Józsa, 2018), we are not aware of any longitudinal research. While some of the cross-sectional studies mentioned above are concerned with the development of combinatorial reasoning, changes in the factors affecting performance have not yet been analyzed. Combinatorial reasoning may be looked at from a number of different perspectives; our study uses Csapó's (1988) theoretical model as a starting point. With respect to combinatorial reasoning, the aims of our study are to look at (1) students' progress over time in terms of performance as well as (2) the changes in students' understanding of combinatorial problems observed between Grades four and five and between Grades six and seven. We used a time-series design with two waves of data collection one year apart. The measurement instrument was the same online test with eight enumeration combinatorial problems in both waves. Data were analysed from 183 students from the younger cohort and from 172 students from the older cohort. Performance was characterised by Csapó's (2018) j-index based on the number of correct and incorrect answers. Task comprehension was measured using three criteria: (1) element number, i.e., the number of elements corresponding to the task condition, (2) repetition, i.e., the occurrence of repetitive elements, and (3) reversibility, i.e., the order of selection (Gál-Szabó & Korom, 2018). The results reveal a significant overall increase in test performance ($p < .01$) for both cohorts, which suggests an improvement in combinatorial reasoning. Looking at individual problems, however, shows that this improvement did not apply to all problems (two tasks showed improvement in the younger cohort and five tasks in the older cohort) indicating that spontaneous development does not affect all areas of combinatorial reasoning. With respect to the comprehension of problems, looking at the three criteria separately, no change could be observed for most test items (55.2–87.8%). Looking at the three criteria separately for each task, we found that several solutions met the same number of criteria at the two time points. For the test, the proportion of solutions with no change in the number of criteria met was around 15%, 30% of the solutions met fewer criteria and 40–45% of the solutions met a greater number of criteria. In conclusion, although a minor improvement could be observed in students' comprehension of the principles of combinatorial problems, there was no substantial progress over a year in either age group. Our results point to the significance of assisting students in understanding the principles of combinatorial problems and encourage researchers to carry out further studies concerning the factors underlying the comprehension of these principles (e.g., reading comprehension and problem-solving strategies) and individual differences in development.

Magyar Pedagógia, 119(1). 3–18. (2019)
DOI: 10.17670/MPed.2019.1.3

Levelezési cím / Address for correspondence:

Gál-Szabó Zsófia, Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola; MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport. H-6722 Szeged, Petőfi Sándor sgt. 30–34.
Korom Erzsébet, Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet Oktatáselmélet Tanszék; MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport H-6722 Szeged, Petőfi Sándor sgt. 30–34.



ÁLTALÁNOS ISKOLAI ÉS KÖZÉPISKOLÁS DIÁKOK LEMEZTEKTONIKAI TÉVKÉPZETEI EGY KVALITATÍV, KERESZTMETSZETI VIZSGÁLAT TÜKRÉBEN

Kádár Anett és Farsang Andrea

*Szegedi Tudományegyetem Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék;
SZTE-MTA Földrajz Szakmódszertani Kutatócsoport*

A földrajz tantárgyhoz kapcsolódó tévképzetek hazai kutatása a mai napig elmarad a többi természettudományos tantárgy mögött. Először az új évezred elején jelentek meg olyan tanulmányok, szakdolgozatok és szakmódszertani könyvek, amelyek magyar tanulók e tantárgyhoz kapcsolódó tévképzeteivel foglalkoztak (Ábrahám, 2013; Dudás, 2008; Dudás, Farsang, & Kádár, 2012; Farsang, 2011; Kádár, Farsang, & Ábrahám, 2015; Kádár & Farsang, 2018). A gyakorló tanároknak alapvető fontosságú lenne a diákok előzetes ismereteinek feltárása egy-egy témakör tanításának megkezdése előtt, hogy nyilvánvalóvá váljanak azok a földrajzi fogalmak, folyamatok és jelenségek, amelyek értelmezésében tévképzeteik lehetnek a tanulóknak, hiszen sokszor a korábbi tapasztalatokon alapuló és helytelen fogalmi képzetek akadályozzák az új ismeretanyag szerves beépülését a tanulók ismeretrendszerébe. A tanítás során ezek már nem vagy csak nehezen változtathatók meg (Korom, 1997, 1999, 2002, 2005; Reinfried, 2010, 2015; Vosniadou, 2007, 2012).

A tanult földrajzi ismereteket a hétköznapi használatban is rögzíteni kell (B. Németh & Korom, 2012), hogy később ezek birtokában hozhassanak a tanulók felelősségteljes döntéseket életük azon területein, amelyek szervesen kapcsolódnak a földrajzhoz, például a környezetvédelemhez, az élelmiszer-gazdasághoz, a fenntartható fejlődéshez vagy éppen a korunk migrációs folyamatait befolyásoló természeti és társadalmi-gazdasági tényezőkhöz kapcsolódóan. Ha azonban tévesen kialakult fogalmi leképeződések befolyásolják, illetve akadályozzák a tanulók döntéseit és cselekedeteit, akkor a tanítás nem tudja betölteni azt a funkcióját, hogy a tanulóknak a mindennapi életben is alkalmazható ismereteket közvetítsen (Farsang, 2011; McCaffrey, 2014).

A tévképzetekkel kapcsolatos ismereteink hozzájárulnak az iskolában megszereshető tudás minőségének növeléséhez is, amit Magyarországon a 20. század végén kezdtek vizsgálni (pl. B. Németh, Korom, & Nagy, 2012; Korom, 1997, 2005). Más megvilágításba helyezik és egyben segítik a természettudományos ismeretek fejlődésének megismerését, amit már az 1960-as években is kutattak hazánkban (Domján, 1974; Havas, 1980; Kelemen, 1963). A fogalmi gondolkodás fejlődésének vizsgálata 1995-ben kezdődött az SZTE Neveléstudományi Intézetében az MTA-SZTE Képességkutató Csoport és az SZTE Oktatáselméleti Kutatócsoport részvételével (B. Németh et al., 2012). A biológia, fizika

és kémia tantárgyakhoz kapcsolódóan számos tévképzetet tártak fel Magyarországon (1. táblázat).

1. táblázat. Néhány természettudományos tévképzettel kapcsolatos kutatás Magyarországon (B. Németh et al., 2012 alapján)

<i>Tantárgy</i>	<i>Téma</i>	<i>Szerzők</i>
Biológia	gyógynövények	Banai (2004)
	élővilág és környezet	Nagy (1999)
Fizika	anyagok és anyagváltozások alapvető fogalmak	Dobóné (2007) Korom (2002, 2005)
	anyagok és anyagváltozások a folyadékok szerkezete	Dobóné (2007) Kluknavszky (2006)
Kémia	levegőszennyezés alapvető fogalmak	Kluknavszky & Tóth (2009) Korom (2002, 2005)
	a levegő összetétele	Ludányi (2007)
	egyensúlyi állandó	Tóth (1999a)
	alapfogalmak	Tóth (1999b, 2000)

2011-ben egy doktori kutatás keretén belül megkezdtük földrajzi tévképzetek feltárását hazai általános és középiskolás tanulók körében. Mivel a teljes földrajzi tananyag tévképzeteinek feltárása egyetlen disszertáció keretein belül lehetetlen, ezért kiindulásként két földrajzi témakör, az éghajlat és éghajlatváltozás, valamint a Föld belső felépítése és alapvető folyamatai témák tévképzeteinek vizsgálatát tűztük ki fő célul. A két téma tévképzeteit számos külföldi kutató vizsgálta már (pl. Adamina et al., 2018; Barnett et al., 2006; Boyes, Stanisstreet, & Bronwen, 2004; Chang & Pascua, 2015; Conrad, 2014; Libarkin, Dahl, Beilfuss, & Boone, 2005; Reinfried, 2015; Reinfried, Schuler, Aeschbacher, & Huber, 2008; Ross & Shuell, 1990; Schuler, 2011; Smith & Bermea, 2012; Tsai, 2001), így ezek a kutatások kiváló összehasonlítási lehetőséget nyújtanak egy hasonló jellegű hazai vizsgálattal, valamint általuk eredményeink a földrajz tantárgyhoz kapcsolódó nemzetközi kutatási vonulatba illeszthetők. Ebben a tanulmányban a Föld belső felépítéséhez és alapvető folyamataihoz kapcsolódó tévképzetek kvalitatív vizsgálati eredményeit mutatjuk be.

Tévképzetek a földrajzban

A tévképzetek általános jellemzői

A tévképzetek kutatása a neveléstudományi kutatási területek közül legerősebben a fogalmi váltás kutatásával kapcsolódik össze. A fogalmi váltás nagyon tág értelemben használt fogalom, amely az ismeretelsajátítás különböző modelljeire utal (Ausubel, 1968; Caravita & Halldén, 1994; Carey, 1986, 1999; Clark, 2006; diSessa, Gillespie, & Esterly,

2004; Korom, 1997, 2000, 2002, 2005; Kuhn, 1962; Linn, Eylon, & Davis, 2004; Özdemir & Clark, 1997; Piaget, 1978; Posner, Strike, Hewson, & Gertzog, 1982; Reinfried, 2010, 2015; Vosniadou, 1994; Vosniadou, Vamvakoussi, & Skopeliti, 2008). Ez a kutatási irány három nagy terület összekapcsolódásának vizsgálatával foglalkozik: a természettudományos tantárgyak tanításával, az oktatás módszertanával és a kognitív pszichológiai tanulmányokkal.

A tanulók az iskolába már egy előzetesen kialakult fogalmi rendszerrel érkeznek. A fogalmi rendszer csomópontjai és a hozzájuk kapcsolódó tartalmak mennyisége és minősége széles skálán változik minden tanuló esetében. Azonban a magyar nyelvben tévképzetként meghonosodott fogalom nem minden esetben jelent valóban téves fogalmat a fogalmi rendszerben. A tanulóiban helytelenül rögzült fogalmak, amelyeket tanulmányunkban mi is tévképzeteknek nevezünk, azonban az eredményes, értelmező tanítást és tanulást hátráltatják, ugyanis főbb tulajdonságaik a következők: (1) egy részük stabil, nehezen változtatható meg, akár felnőttkorban is jelen lehet (Korom, 1999, 2002, 2005; Vosniadou & Ioannides, 1999; Vosniadou, 2012); (2) sokszor hasonlítanak korábbi tudományos elméletekre (pl. a Föld a világmindenség középpontja; a Föld lapos) (Diakidoy, Vosniadou, & Hawks, 1997; Korom, 1999, 2002, 2005; Özdemir & Clark, 2007; Samarapungavan, Vosniadou, & Brewer, 1996; Vosniadou, 2007, 2012; Vosniadou et al., 2008); (3) egy-egy jelenségre, folyamatra vonatkoznak, nem feltétlenül alkotnak jól szervezett rendszert, éppen ezért a gyerekek és felnőttek tudásában bárhol fellelhetők (Korom, 1999, 2002, 2005; Reinfried, 2010, 2015; Vosniadou, 2007, 2012); (4) kialakulásukat és elterjedésüket nem, vagy csak mérsékelten befolyásolja a tanulók kora, neme és tanulási teljesítménye, a legrosszabban teljesítő tanulótól a legjobb tanulóig bárkinek lehetnek tévképzetei (Korom, 1999, 2002, 2005; Vosniadou, 2007, 2012); (5) a fogalmi váltást és ebből következőleg az értelmező tanulást gátolhatják (Carey, 2000; Korom, 1999, 2002, 2005; Özdemir & Clark, 2007; Reinfried, 2010, 2015; Reinfried et al., 2008; Vosniadou & Ioannides, 1999; Vosniadou, 2012); (6) hagyományos mérési eszközökkel, például iskolai feleletválasztós tesztekkel nem lehet őket megfelelően feltérképezni, mert a diákoknak a megtanultakat egyszerűen „csak” vissza kell adniuk egy ismert és begyakorolt minta alapján, nem pedig alkalmazniuk kell azokat, így a tévképzetek egy része rejtve maradhat (Korom, 2002, 2005; Vosniadou, 2007, 2012; Vosniadou et al., 2008); (7) kialakulásukban szerepet játszhatnak a tanulók mindennapokból származó tapasztalatai és megfigyelései, valamint a tanulók meggyőződése, kulturális és szociális háttere, érdeklődési területe, a média, maga a nyelvhasználat, de akár a tanári magyarázat vagy a tanórán használt tankönyv szövege is (Adamina et al., 2018; Barnett et al., 2006; Diakidoy et al., 1997; Dolphin & Benoit, 2016; Korom, 2002, 2005; Murphy & Alexander, 2008; Samarapungavan et al., 1996; Siegal, Butterworth, & Newcombe, 2004; Tóth, 1999a, 1999b; Vosniadou & Brewer, 1990).

Az általunk áttekintett szakirodalmi adatok alapján a tévképzetek egy általános és öt specifikus csoportját határoztuk meg. A specifikus csoportok nem élesen elhatárolódó csoportokat jelentenek, sokkal inkább egy-egy adott tévképzet legdominánsabb jellemzőjét értjük rajta. A tévképzetek kategorizálásával az volt a célunk, hogy megállapíthassuk a vizsgált korosztályok tévképzeteinek jellegét.

A *tévképzet* általános definíciójaként Korom (2002, p. 139) meghatározását vettük alapul, amely szerint a tévképzet a gyerekek vagy a felnőttek tudásába tartósan beépülő, hibás elképzelés, a jelenleg elfogadott tudományos nézetekkel összeegyeztethetetlen fogalom, fogalomrendszer, vagy a környezet egyes jelenségeiről alkotott modell, amely mélyen gyökerezik, és gyakran a tanításnak is ellenáll.

A *vernakuláris* vagy *köznyelvi tévképzet* egy adott természettudományos fogalom, folyamat vagy jelenség mindennapi nyelvhasználaton alapuló, hibás értelmezése: az adott kifejezés hétköznapi jelentése és természettudományos jelentése eltérő, és ez vezethet a természettudományos fogalom, jelenség vagy folyamat félreértelmezéséhez (Dolphin & Benoit, 2016; National Research Council, 1997). Ross és Shuell (1990) földrengéssel kapcsolatos kutatásukban azt találták, hogy az általuk megkérdezett 4. és 6. évfolyamos gyerekeknél a „föld” szó használata nagyon tág volt: volt, aki a bolygóra, és volt, aki a talajra utalt ezzel. Ha például a „Mi okozza a földrengést?” kérdésre egy tanuló azt a választ adta, hogy „a föld rossz irányba fordult”, akkor további kérdések fedték csak fel, hogy a tanuló a „föld” szó alatt magát a bolygót, a talajt vagy a földkérget értette-e. Tehát a „föld” szó eltérő értelmezései vezettek tévképzetek kialakulásához.

Prekonceptió a tévképzetek azon csoportja, amikor a tanulónak a környező fizikai világ megtapasztalásán, megfigyelésén alapuló fogalmi rendszere befolyásolja, esetleg gátolja egy természettudományos fogalom, folyamat vagy jelenség értelmezését. Az egyén kognitív struktúrájába vagy nem épül be szervesen az új információ, vagy beépül, de nem vagy gyengén kapcsolódik a meglévő ismeretrendszerhez. Így a fogalmi rendszer nem változik meg, elmarad a fogalmi váltás, és az egyén előzetes, tapasztalatokon alapuló tudása marad a meghatározó az iskolai oktatásban közvetített ismeret helyett (Caramazza, McCloskey, & Green, 1981; Chan, 2001; Korom, 1997; National Research Council, 1997; Park & Han, 2002; Vosniadou, Ioannides, Dimitrakopoulou, & Papademetriou, 2001; Vosniadou & Ionnaides, 1999). Ilyen hétköznapi félreértelmezésen alapulhat „az ózonlyukon keresztül több napfény érkezik a Földre, ezért van globális felmelegedés” tévképzete, amelyet több kutató is megerősített (Chang & Pascua, 2015; Reinfried, 2015; Reinfried et al., 2008).

Kulturális tévképzet az a helytelen magyarázat, amikor egy fogalom, folyamat vagy jelenség értelmezése a beágyazó, a mindennapokat is erősen átható kultúrán alapul (Diakidoy et al., 1997; National Research Council, 1997; Samarapungavan et al., 1996; Siegal et al., 2004; Vosniadou & Brewer, 1990). A kultúrát itt meglehetősen tágan értelmezzük: magában foglalja a tanuló meggyőződését, családi és társadalmi háttérét, az adott ország történelmét, mitológiáját, mondavilágát. Tsai (2001) azonosította például azt a kulturális tévképzetet tajvani gyerekek körében, hogy „a földrengéseket a Föld bikája okozza”, amelynek alapját a kínai mitológiában kell keresni, ahol a bika a Földet jelképező istent testesíti meg.

Populáris tévképzet kialakulásakor egy fogalom, folyamat vagy jelenség értelmezése a kortárs médián (pl. hírek, filmek, könyvek, képregények) alapul (National Research Council, 1997). Barnett és munkatársai (2006) pedagógiai kísérletük során azt találták, hogy azok a tanulók, akik a Föld belső szerkezetének tanulása során (és a tanítási folyamat szerves részeként) megnézték *A mag* című filmet, nagyobb arányban gondolták azt, hogy

a Föld mágneses terének megszűnése miatt a Naptól érkező mikrohullámú sugarak felégethetik a Golden Gate hidat, ahogy azt a filmben látták.

Fogalomalkotási tévképzet akkor alakul ki, amikor egy fogalom, folyamat vagy jelenség tanulása során azért nem történik fogalmi váltás, mert az előzetesen kialakult, helytelen természettudományos világkép nem vagy rosszul épül be a diákok fogalmi rendszerébe. Ennek eredményeként a tanulók további hibás modelleket alkotnak egy-egy természettudományos jelenségről (Alsparlan, Tekkaya, & Geban, 2003; Erylamaz, 2002; National Research Council, 1997; Reinfried, 2010, 2015; Reinfried et al., 2008; Sungur, Tekkaya, & Geban, 2001). A tanulók például a magma képződési helyeként az asztenoszféra mélyét adják meg (Clark, Libarkin, Kortz, & Jordan, 2011; Smith & Bermea, 2012), vagy úgy gondolják, hogy a földrengéseket konkrétan a Föld magjának erőteljes mozgása okozza (Ross & Shuell, 1990).

Lemeztektonikai tévképzetek a nemzetközi vizsgálatokban

A nemzetközi kutatások számos tévképzetet tártak fel a földrajz tantárgyhoz kapcsolódóan. Az általunk áttekintett szakirodalmi példák alapján elkészítettük a Föld belső felépítéséhez és annak alapvető folyamataihoz kapcsolódó tévképzetek összesítését, amely a 2. táblázatban látható.

2. táblázat. A Föld belső felépítéséhez és alapvető folyamataihoz kapcsolódó tévképzetek összesítése nemzetközi szakirodalmi adatok alapján

<i>Tévképzet</i>	<i>Hivatkozás</i>
A belső mag folyékony.	Barnett et al. (2006) Dahl, Anderson, & Libarkin (2005) McAllister (2004)
A földköpeny folyékony.	Clark et al. (2011)
A kőzetlemezek olvadását a szubdukciós zónában a magból származó hő/éghajlat/víz okozza.	Clark et al. (2011)
Kontinensek és szigetek alkotják a kőzetlemezeket.	Conrad (2014)
A kontinensek tulajdonképpen maguk a kőzetlemezek, és az óceánon úsznak.	Conrad (2014)
Új kőzetlemez két távolodó kőzetlemez között alakul ki.	Conrad (2014)
A földmag okozza a kőzetlemezek mozgását.	Conrad (2014) Ross & Shuell (1990)
Földrengések okozzák a kőzetlemezek mozgását.	Conrad (2014)
A vulkánkitörést hirtelen geológiai zavar okozza, például a keringési pálya megváltozása.	Hemmerich & Wiley (2002)
Az éghajlat jelentősen befolyásolja a vulkanizmust.	Hemmerich & Wiley (2002)
A földrengést a kéreg nyomása okozza, vagy a talaj hintázása/mozgása.	Kırıkkaya, Çakın, İmalı, & Bozkurt (2011) Libarkin et al. (2005)

2. táblázat folytatása

<i>Tévképzet</i>	<i>Hivatkozás</i>
A földrengést a mag felrobbanása/a földhő okozza.	Kırıkkaya et al. (2011) Ross & Shuell (1990)
A földrengést a szél/az erózió/a földhő kiáramlása okozza.	Kırıkkaya et al. (2011) Libarkin et al. (2005) Ross & Shuell (1990)
A földrengést szél, tornádó, eső, villámlás, menydörgés vagy árvíz okozza.	Kırıkkaya et al. (2011) Libarkin et al. (2005) Ross & Shuell (1990) Simsek (2007) USGS (2009) as cited in Francek (2013, 37–38.)
A földrengést a bolygók közeledése/mozgása okozza.	Kırıkkaya et al. (2011)
A Föld tengelyének elmozdulása okozza a földrengéseket.	Kırıkkaya et al. (2011) Libarkin et al. (2005)
A napsütés okozza a földrengéseket.	Kırıkkaya et al. (2011) Libarkin et al. (2005) Ross & Shuell (1990)
A földrengéseket a meteorológusok és a tudósok képesek előre jelezni.	Kırıkkaya et al. (2011) USGS (2009) as cited in Francek (2013, p. 37)
A víz hőmérsékletének vagy az időjárás megváltozásának segítségével előrejelezhető a földrengés.	Kırıkkaya et al. (2011)
A földrengés olyan helyeken fordul elő, ahol nincsenek erős házak, vagy külföldön vagy tenger mellett vagy fátlan területeken.	Kırıkkaya et al. (2011)
Sziclák és a talaj vízszintes rétegei alkotják a Föld belsejét.	McAllister (2004)
A lánchegységeket csak a kőzetlemezek építik fel, a rajtuk található üledékrétegek viszont nem.	Park (2014)
A földrengéseket Isten vagy más természetfeletti erő (pl. az ördög) okozza.	Simsek (2007) Tsai (2001)
A földrengéseket valamilyen földalatti víz forrása okozza.	Simsek (2007)
A Föld belső szerkezeti egységei és az áramlási viszonyok nem különülnek el.	Smith & Bermea (2012)
A földrengések csak a közeledő lemezek határán, a felszín alatt pattannak ki.	Smith & Bermea (2012)
A magma az olvadó kőzetlemezéből vagy az alábukó lemez alól származik.	Smith & Bermea (2012)
A tanulók a vulkánokat nem hozzák közvetlen összefüggésbe az alábukó lemez feletti olvadással.	Smith & Bermea (2012)

2. táblázat folytatása

<i>Tévképzet</i>	<i>Hivatkozás</i>
A tanulók a földrengéseket nem kapcsolják össze a lemezhatárokkal.	Smith & Bermea (2012)
A magma az asztenoszféra mélyén keletkezik, nem a felső köpenyben.	Smith & Bermea (2012)
A tanulók a távolodó lemezhatárokhoz nem kapcsolnak vulkáni tevékenységet.	Smith & Bermea (2012)
A tanulók a távolodó kőzetlemezeket óceáni árkokként jelölik.	Smith & Bermea (2012)
A gravitáció radikális változása okozza a földrengést.	Tsai (2001)
A földrengéseket napkitörések és mágneses viharok okozzák.	USGS (2009) as cited in Francek (2013, p. 37)
A földrengések okozzák a vulkánokat.	Barrow & Haskins (1996) USGS (2009) as cited in Francek (2013, p. 37)
A Föld mágneses mezejét a gravitáció okozza.	Dahl et al. (2005)

Ezek a tévképzetek nagyon változatosak, találunk példát fogalomalkotási (pl. Conrad, 2014; Dahl et al., 2005; Kırıkkaya et al., 2011; Libarkin et al., 2005; Smith & Bermea, 2012), prekoncepcióis (pl. Dahl et al., 2005; Kırıkkaya et al., 2011) és populáris tévképzetekre (Barnett et al., 2006) egyaránt, valamint megjelennek a kulturális (Simsek, 2007; Tsai, 2001) tévképzetek is.

Barnett et al. (2006) munkatársai kifejezetten azt vizsgálták, hogy a tudományos-fantasztikus filmek milyen hatást gyakorolnak a diákok fogalmi rendszerére. Kísérletükben (USA) 8. évfolyamos diákok vettek részt. Egy teljes tanítási folyamatot kísértek végig elő- és utótesztel, ahol a tanítás során a tanár változatos pedagógiai módszerekkel oktatta ugyanazt a tananyagot öt párhuzamos osztálynak. A kísérleti csoportot az a három osztály alkotta, amelyekkel a tanár megnézte *A mag* (2003) című filmet. A másik két osztály alkotta a kontrollcsoportot, ők nem nézték meg a filmet. A kutatók a kontrollcsoportnál általában biztosabb fogalmi megértést találtak a témakör lezárása után. A kísérleti csoport esetében egyes tévképzetek eltűntek, viszont más tévképzetek (például a folyékony belső mag tévképzete) változatlanok maradtak, sőt erősödtek. Ezt azzal magyarázták, hogy a filmek – látványos speciális effektusaik és hihető hollywoodi sztereotípiáik (pl. bölcs professzor) miatt – érzelmileg maradandóbb élményt nyújtanak, és mivel mindezt egy hétköznapiabb szituációba helyezik, így könnyebb azonosulási lehetőségeket kínálnak, mint az iskolai tanítási környezet általában. A filmek ugyanis közelebb hoznak több nehezebben megtapasztalható, nagyobb mértékű elvont gondolkodást igénylő földrajzi jelenséget, amelyek így hihetőbbé válnak a diákok egy része számára.

Kulturális tévképzeteket (Simsek, 2007, Törökország; Tsai, 2001, Tajvan) elsősorban általános iskolai diákok körében találtak. Valószínű, hogy a tanulók fiatalabb kora is szerepet játszott abban, hogy meghatározóbbak voltak országuk kulturális örökségéből fakadó jellemzőik, mint a formális oktatás szerepe.

Az empirikus vizsgálat

Célok

A tanulmányban bemutatott vizsgálat célja a Föld belső felépítéséhez és alapvető folyamataihoz kapcsolódó tévképzetek azonosítása volt általános és középiskolás tanulók körében. A következő kutatási kérdésekre kerestük a választ: (1) Milyen tévképzetek jellemzik általában a magyar általános és középiskolás tanulókat a Föld belső felépítéséhez és alapvető folyamataihoz kapcsolódóan? (2) Milyen tartalmi különbségek vannak a korosztályok tévképzetei között? (3) Melyik specifikus csoportba sorolhatók be az azonosított tévképzetek? (4) Az azonosított tévképzetek csak egy adott korosztályra jellemzőek vagy több csoporton is átívelnek?

A mérőeszköz-fejlesztés folyamata

Az áttekintett nemzetközi vizsgálatok jellemzően három nagy csoportba sorolhatók vizsgálatuk mérőeszközét tekintve: (1) zárt végű kérdések (pl. Clark et al., 2011; Dahl et al., 2005; Ross & Shuell, 1990), (2) nyitott kérdések írásban (pl. Libarkin et al., 2005), (3) félig strukturált interjúk (pl. Barnett et al., 2006; Conrad, 2014; Tsai, 2001). Több vizsgálat feladatai közé tartozott tanulói rajzok készítése is (pl. Conrad, 2014; Smith & Bermea, 2012). Egységesen elfogadott és szélesebb körben is használt módszertani ajánlások hiányában a szakirodalmi adatok alapján egy olyan feladatlapot állítottunk össze, amely lehetővé teszi a korcsoportok azonos szempontok alapján történő összehasonlítását, továbbá adatfelvétel után mind kvalitatív, mind kvantitatív értékelésre alkalmas adatokat biztosít.

A tévképzetek feltárását két, egymásra épülő feladatsor alkalmazásával terveztük elvégezni, hogy azok értékeléseit összevetve látható legyen, vajon a kapott eredmények egymást alátámasztják vagy sem. Ha igen, akkor a mérőeszköz érvényes adatokat szolgáltat, ha nem, módosítani kell rajta. Az adatértékelés során ugyanazokat a feladatsorokat többféle módszerrel elemeztük az eredmények megbízhatóságának növelése érdekében.

A tévképzetek előzetes azonosításában szóasszociációs feladatsort alkalmaztunk. Feltevésünk szerint amennyiben a tanulóknak vannak tévképzetei, akkor azok már a szóasszociációs feladatsorban felbukkanhatnak, ahogyan ezt szakirodalmi példa is alátámasztja (Kluknavszky & Tóth, 2009). A pilot felmérés szóasszociációs feladatsora 12 hívófogalmat tartalmazott a vizsgált témakörhöz kapcsolódóan.

A szóasszociációs feladatsort egy nyitott kérdésekből álló feladatsor követett. Néhány kérdés megválaszolásához tanulói rajz készítése is tartozott. A kérdések olyan földrajzi

jelenségek magyarázatát kérték, amelyek a lemeztektonikai témakörben általában elég érdekesnek és látványosnak számítanak ahhoz, hogy a tanulók figyelmét felkeltsék, még ha itt Magyarországon nem is számítanak hétköznapiaknak, de hírek, filmek, könyvek kapcsán ott élnek a köztudatban. A két módszer párhuzamos használatával a nyitott kérdésekre adott válaszok és a rajzok megerősíthetik és magyarázhatják a szóasszociációkban felbukkanó, tévképzetekre utaló kifejezéseket. A rajzok azért is voltak fontosak, mivel a környezet- és természetismeret órák, valamint a földrajzórák egyik fontos szemléltető módszere egy-egy földrajzi jelenség tematikus rajza, amit a tanulók rendszerint frontális osztálymunka során tanári segítséggel készítenek el, illetve otthon házi vagy szorgalmi feladatként. Britsch (2013) saját munkájára és más kutatók (Brooks, 2009; Gilbert, 2007; Kress, Jewitt, Ogborn, & Tsatsarelis, 2001; Lowe, 1987) eredményeire alapozva megállapítja, hogy a természettudományos tárgyak tanítása és tanulása során alapvető fontosságú a gyerekekkel egy-egy tudományos jelenséghez kapcsolódva rajzot készíttetni, ugyanis ezek nem csupán illusztrációk, hanem a gyerekek természettudományos fogalmi rendszerének reprezentációi, és mind a megértés szintjét, mind a tévképzeteket jelezhetik.

A tervezett mérőeszköz tartalmazott még egy háttérkérdőívet, melyben demográfiai adatokra (nem, kor), információforrásokra, a tanár tanítási stílusára és a természetföldrajz iránti attitűdre (szereti/nem szereti, tantárgy és a vizsgált témakör fontosságának megítélése) vonatkozott. Az így nyert adatokkal a célunk az volt, hogy megvizsgáljuk, milyen összefüggést lehet kimutatni egyes háttérváltozókkal, melynek eredményei sokrétűen segíthetik a pedagógiai munkát: óratervezésben, differenciálásban, de akár tantervkészítésben és tankönyvtervezésben is.

A pilot felmérés kérdőívét 2011-ben készítettük el, és 2012-ben próbáltuk ki egy kisvárosban. A szóasszociációs feladatsor 12 hívófogalmat tartalmazott, és a tanulónak nyolc nyitott kérdésre kellett válaszolniuk. A felmérés értékelése során megállapított, a mérőeszköz működésére vonatkozó előnyök és hátrányok a következők voltak.

Előnyök:

1. A szóasszociációs feladatsor és a nyitott kérdések jól kiegészítették egymást. A feladatsorok több módszerrel történő értékelése során megállapítható, hogy a mérőeszköz validitása jó.
2. Az értékelésben alkalmazott módszerek egy része akár iskolában is használható tévképzetek feltárására: kellően informatívak, további megvitatásra, tanórai feldolgozásra is alkalmasak.
3. A tanulói rajzok nagyon szemléletesek, feltáró jellegük miatt alkalmazásuk mindenképpen jó döntés volt.

Hátrányok:

1. A feladatsorok megoldására nem volt elég egy tanóra. Mind a szóasszociációs, mind a nyitott kérdéses feladatsor nagyon hosszúnak bizonyult, ezért több esetben a háttérkérdőív kitöltésére nem maradt idő.
2. Nem volt megfelelő a háttérkérdőív felépítése: a nyitott kérdések helyett elég lett volna egyszerű választáson alapuló kérdőívet készíteni.

3. A háttérkérdőív a teljes feladatsor végén volt, sok tanuló nem töltötte ki azokat. Akik kitöltötték, többen nem olvasták már végig a teljes feladatutasítást, így vagy egyáltalán nem válaszoltak egyes kérdésekre, vagy hiányosan válaszoltak.
4. Az eredmények értékelése során a középiskolásoknál szükséges lett volna, ha egy hagyományos iskolai tudásszintmérő teszt konkrét eredményeihez is tudtunk volna viszonyítani, nem csak a félév végi vagy az év végi jegyhez, ami összességében minősíti a tanulók földrajzi tudását, nem pedig a két vizsgált témakörre vonatkozó ismereteiket.

Az előnyök és a hátrányok értékelésének eredményeként a végleges feladatlap kialakításakor a következő változtatásokat végeztük el:

1. A hívófogalmak számát 12-ről hatra, a nyitott kérdések számát nyolcra hatra csökkentettük, elsősorban a feladatlap kitöltésére fordítható időkeret miatt, ugyanis egy földrajzóra keretében kitölthető feladatlap összeállítása volt a cél.
2. A háttérkérdőív alkotta a végleges mérőeszköz első részét, hogy ne maradjon el a kitöltése.
3. A háttérkérdőív kérdéseit egyszerű választásos vagy csupán rövid választ igénylő kérdésekké alakítottuk át.
4. A feladatlapot egy tudásszintmérő teszttel egészítettük ki a 9. és a 11. évfolyamon, ami az iskolai ismeretanyagon alapult, és amit szintén felhasználtunk a tévképzetek eredményeinek értékelésekor, így az a jegyektől függetlenül adott képet a tévképzetek és az iskolai ismeretek pontossága között.

Mivel az összes eredmény bemutatása és azok értékelése túllép e tanulmány keretein, csak a nyitott kérdésekre adott válaszok kvalitatív elemzését mutatjuk be. A nyitott kérdéseket az áttekintett nemzetközi vizsgálatok alapján állítottuk össze úgy, hogy azok lefedjék a hazai tantervi alapkövetelményeket is (Kormány 110/2012). A vizsgálat nyitott kérdései a következők voltak:

1. Mi okozza a földrengést?
2. Verne Gyula *Utazás a Föld középpontjába* című regényében a szereplők egy vulkáni kürtőn keresztül eljutnak a Föld középpontjába. Lehetséges-e ez? Miért?
3. Rajzold le és magyarázd el, hogyan zajlik le egy vulkánkitörés!
4. Miért hasonlít egymásra Afrika nyugati és Dél-Amerika keleti partvonala? (térkép-vázlat segítségével)
5. Rajzold le és magyarázd el, hogyan alakultak ki a hegységek!
6. Ha egy speciális lifttel eljuthatnánk a Föld középpontjáig, mit látnánk utunk során? Rajzold le és magyarázd el!

Minta és adatfelvétel

A pilot mérés eredményeinek értékelése alapján módosított mérőeszközt összesen 470 fő töltötte ki hat település hat általános és öt középiskolájában 2012-ben és 2013-ban. A vizsgálatban részt vevő tanulók kiválasztása dimenziók szerinti mintavétellel történt. Arra törekedtünk, hogy korcsoportonként közel azonos létszámú tanuló töltse ki a kérdőívet

Általános iskolai és középiskolás diákok lemeztektonikai tévképzetei egy kvalitatív, keresztmetszeti vizsgálat tükrében

(3. táblázat). A vizsgálat eredményeinek értékelésekor nem volt célunk a különböző iskolák tanulóinak összehasonlítása, így az eredményeket nem vizsgáltuk település, iskolatípus vagy fenntartó szempontjából.

Azokban az iskolákban, ahol személyesen nem tudtunk közreműködni a kérdőívek kitöltése során, a kapcsolattartó tanár egy részletes kitöltési útmutató alapján járt el az adatfelvétel során.

3. táblázat. Az Föld belső szerkezetével és alapvető folyamataival kapcsolatos kérdőív kitöltőinek adatai

Évfolyam	Minta (fő)	%-os megoszlás évfolyamon belül	Átlagéletkor (év)	Lányok (%)	Fiúk (%)
3.	82	47,7	8,1	42	58
5.	88	47,8	10,2	55,7	44,3
7.	102	50,2	12,4	61	39
9.	103	47,5	14,7	54,4	45,6
11.	95	49,5	16,8	62,8	37,2
Összesen	470	48,6	12,4	55,2	44,8

A nyitott kérdésekre adott válaszok értékelési módszere

A nyitott kérdéseket Abraham és munkatársai (1992) által kidolgozott módszer alkalmazásával kategorizáltuk (4. táblázat). Ezt az eljárást magyar vizsgálatokban Korom (2002, 2005) alkalmazta elsőként fizikai és kémiai tévképzetek azonosításában (2002, 2005).

A válaszok tartalmi elemzése során meghatároztuk a helyes válasz elemeit, majd a válaszokat a 4. táblázatban ismertetett pontozási kritériumok alapján csoportba soroltuk. A válaszok pontértékei a megértés szintjét jelzik. Minden korosztály esetében egyformán jártunk el a pontozás során. A tévképzeteket tartalmazó válaszokat (megértés szintje: tévképzet és részleges megértés tévképzettel) korosztályonként és kérdésenként összegyűjtöttük.

A nyitott kérdésekre adott válaszok pontozása után meghatároztuk, hogy a talált tévképzetek melyik általunk kialakított kategóriába tartoznak. Ehhez összegyűjtöttük, milyen ismeretelemeket határoznak meg a jelenleg érvényben lévő, 2012-es környezetismeret és természetismeret (amelyek megalapozzák a diákok földrajzi ismereteit), valamint a földrajz kerettantervek a vizsgált témakör elemeihez kapcsolódóan. Ezeket az ismeretelemeket hasonlítottuk össze a felmérés során talált tévképzetekkel annak meghatározására, hogy azok melyik specifikus kategóriába tartoznak. Ha egy adott évfolyamon tévképzetet találtunk, de a helyes ismeretre vonatkozó tananyagot az iskolában még nem tanulták, akkor a tévképzetet preconcepcióként azonosítottuk. Ha már tanulták, akkor a megfogalmazásból fakadóan fogalomalkotási, vernakuláris (köznyelvi), populáris/kulturális tévképzetként, illetve ezek kombinációjaként jelöltük. Az évfolyamonkénti összehasonlítások esetében egyszempontos varianciaanalízist használtunk.

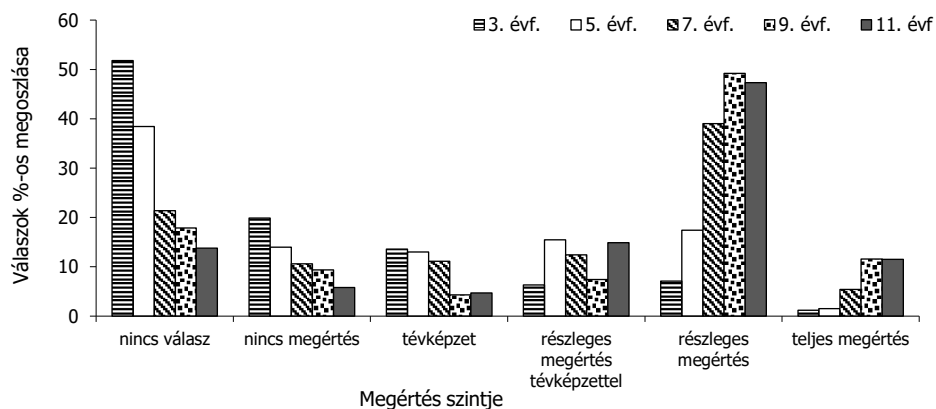
4. táblázat. A nyitott kérdésekre adott válaszok megértési szintjeinek kódolása (Abraham, Grzybowski, Renner, & Marek, 1992; Korom, 2002, 2005 alapján)

A megértés szintje	A pontozás kritériumai	A válasz pontértéke
Nincs válasz	Nincs válasz. „Nem tudom.” „Nem értem.”	0
Nincs megértés	A kérdés megismétlése. Nem a tárgyhoz tartozó, értelmetlen válasz. A tapasztalat megismétlése.	1
Tévképzet	A válasz logikátlan és helytelen információt tartalmaz.	2
Részleges megértés tévképzettel	A válaszok jelzik az adott fogalom megértését, de tartalmaznak olyan állításokat is, amelyek tévképzetre utalnak.	3
Részleges megértés	A válaszok a helyes válasz elemei közül legalább egyet tartalmaznak, de nem az összeset.	4
Teljes megértés	A válaszok a helyes megoldás összes elemét tartalmazzák.	5

Eredmények

A nyitott kérdéseket tartalmazó feladatsor eredményei

Első lépésként összesítettük a mérőeszköz nyílt végű kérdéseire adott válaszok kódolását, amelyek százalékos megoszlását az 1. ábra mutatja be.



1. ábra

A Föld belső szerkezete és alapvető folyamatai témakörben a nyitott kérdésekre adott összes válasz megértési szintjeinek százalékos megoszlása

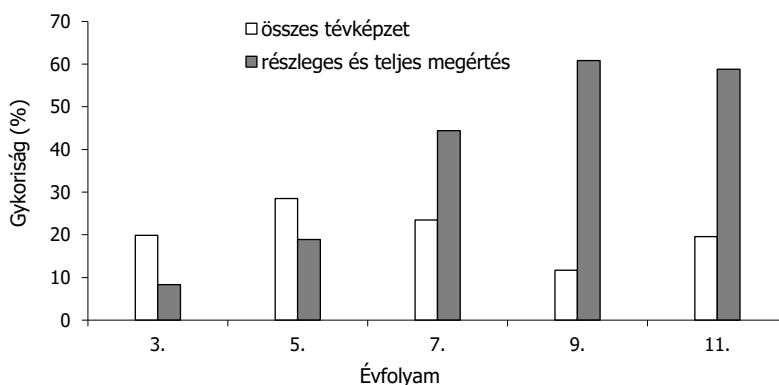
A 0 pontos válaszok aránya (megértési szint: nincs válasz) kiemelkedően magas a 3. évfolyamon, majd a gyerekek életkorának növekedésével és a kapcsolódó tananyag bővülésével ennek a válasznak az aránya folyamatosan csökken. Viszont még a 11. évfolyamos diákoknak is közel 14%-a nem adott választ a kérdések egy részére.

Az 1 pontos válaszok a felmérés válaszainál azt jelentették, hogy a diákok a válaszokban a saját tapasztalataikat fogalmazták meg, azaz a tanulók az iskolai tananyag megismerésének időpontjától hamarabb szereztek ismereteket az adott kérdésre vonatkozóan. Ez jelentheti a televíziót, meséket, ismeretterjesztő könyveket, magazinokat, kiállításokat és hasonló fórumokat, amikor kapcsolatba kerülnek egy-egy érdekes földrajzi jelenséggel, például a vulkanizmussal, majd azt a saját kognitív szintjüknek megfelelően vizualizálják és elraktározzák. Nem a kérdéshez tartozó választ egy esetben sem találtunk.

A Föld belső szerkezetére és alapvető folyamataira vonatkozó tananyag az 5. és a 6. évfolyamos tananyagban jelenik meg először a természetismeret tantárgyban, majd a 7. évfolyamtól kezdődően tanulnak a gyerekek földrajzot. Ezt jelzi a részleges és a teljes megértésre utaló válaszok arányának jelentős növekedése a 7. évfolyamtól kezdve. Míg azonban a részleges megértés szintje magas, addig a teljes megértést jelző válaszok aránya viszonylag alacsony.

A tévképzeteket tartalmazó válaszok (megértési szint: tévképzet és részleges megértés tévképpzettel) aránya a 3. évfolyamtól a 12. évfolyamig fokozatosan csökken, majd a 11.-esek körében ismét nő, de nem jelentősen. A „részleges megértés tévképpzettel” kódolású válaszok aránya – a 3. és az 5. évfolyamot kivéve – mindenhol meghaladja a csak tévképpzettel tartalmazó válaszok arányát.

A Föld belső szerkezete és alapvető folyamatai témakörben az összes, tévképpzettel tartalmazó válaszok (megértési szint: tévképzet és részleges megértés tévképpzettel) megoszlása 11,7% (9. évfolyam) és 28,5% (5. évfolyam) között változik (2. ábra). A legalacsonyabb és a legmagasabb arány előfordulásának oka – nagy valószínűséggel – a tananyag elrendezéséből fakadó ismeretszerzés és a helyes fogalmi rendszer megszilárdulása.



2. ábra

A tévképpzeteket tartalmazó összes válasz és a részleges/teljes megértést tartalmazó összes válasz megoszlása a Föld belső szerkezete és alapvető folyamatai témakörben

A 3. és az 5. évfolyamosok körében a tévképzetek aránya meghaladja a részleges és teljes megértést tartalmazó válaszok arányát (2. ábra). A 7. évfolyamtól kezdve kezd el ugrásszerűen nőni a témakörre vonatkozó megértés szintje a földrajz tantárgy megjelenésével és a tananyag bővülésével párhuzamosan. A 9. évfolyamosoknál a legmagasabb a megértés szintje és legalacsonyabb a tévképzetek aránya. A 11. évfolyamos tanulóknál kismértékben csökken a részleges és teljes megértés szintje, viszont a tévképzeteké nő. Ez utóbbi jelenség feltételezésünk szerint azzal magyarázható, hogy a földrajz tanítása a 10. évfolyam végével általában lezárul, a tanulók a megtanultak egy részét elfelejtik, az ismereteiket már nem tudják olyan hatékonyan előhívni, mint 9.-es korukban. A 11. osztályos tanulók esetében kétmintás t-próbával vizsgáltuk azt, hogy a földrajz fakultáción résztvevők (24 fő) eredményei különböznek-e a földrajz fakultációra nem járó tanulók eredményeitől (71 fő). Az eredmények alapján nincs szignifikáns kapcsolat az egy tanulóra eső tévképzetek átlagos száma és a fakultációra járó/nem járó változó között.

Az egyszempontos varianciaanalízis alapján a Föld belső szerkezete és alapvető folyamatai témakörben szignifikáns az eltérés a vizsgált évfolyamok között az egy tanulóra eső tévképzetek átlagos számának tekintetében ($F(4)=9,411$, $p=0,000$) (5. táblázat). A 6. táblázat részletezi az évfolyamok közötti különbségeket (Post Hoc test).

5. táblázat. A tévképzetek számának egy főre eső átlagos megoszlása évfolyamonként a Föld belső szerkezete és alapvető felépítése témakörben

Évfolyam	Minta nagysága (fő)	Tévképzetek egy főre eső átlagos megoszlása	Szóródás
3.	82	1,20	1,383
5.	88	1,72	1,295
7.	102	1,41	1,172
9.	103	0,71	0,812
11.	95	1,28	1,217
Összesen	470	1,25	1,220

6. táblázat. A tévképzetszám egy főre eső átlagos megoszlásának eltérései évfolyamonkénti összehasonlításban

Évfolyam (fő)	Átlagos eltérés	Évfolyam (fő)	Átlagos eltérés	Évfolyam (fő)	Átlagos eltérés	Évfolyam (fő)	Átlagos eltérés	Évfolyam (fő)	Átlagos eltérés
3. (82)	5. -0,521*	5. (88)	3. 0,521*	7. (102)	3. 0,217	9. (103)	3. -0,486*	11. (95)	3. 0,089
	7. -0,217		7. 0,304		5. -0,304		5. -1,007*		5. -0,432*
	9. 0,486*		9. 1,007*		9. 0,703*		7. -0,703*		7. -0,128
	11. -0,089		11. 0,432*		11. 0,128		11. -0,575*		9. 0,575*

Megjegyzés: * csoportátlagok között szignifikáns az eltérés 5%-os valószínűség mellett.

Általános iskolai és középiskolás diákok lemeztektonikai tévképzetei egy kvalitatív, keresztmetszeti vizsgálat tükrében

A 3. évfolyamosoknál kevesebb tévképzetük átlagosan csak a 9. évfolyamosoknak van, a különbség szignifikáns. Ez azzal magyarázható, hogy a 3. osztályosok adták a legtöbb 0 pontos választ, és valószínűleg azért van kevesebb tévképzetük, mert inkább nem válaszoltak, mintsem helytelen választ írjanak (2. ábra). Az 5. évfolyamosok körében a legmagasabb az egy tanulóra eső tévképzetek átlagos száma, és ez valamennyi évfolyamhoz képest szignifikáns, kivéve a 7. évfolyamosok eredményéhez viszonyítva, itt a különbség nem szignifikáns. A 7. évfolyamosok csak a 9.-es tanulókhöz képest rendelkeznek szignifikánsan több tévképzettel. A 9.-eseknek van a legkevesebb tévképzetük átlagosan, és minden évfolyamhoz viszonyítva szignifikáns ez a különbség. A 11. évfolyamos tanulóknak a 3. és a 9. évfolyamos tanulókhöz képest van átlagosan több tévképzetük, de csak a 9. osztályosokhoz képest szignifikáns ez a különbség. A 11.-eseknek az 5. és a 7. évfolyamos tanulóktól átlagosan kevesebb tévképzetük van, a különbség csak az 5. évfolyamosokhoz képest szignifikáns.

A statisztikai vizsgálatokat követően kérdésenként megvizsgáltuk, milyen tévképzetek és milyen arányban jellemzik az évfolyamokat (7–12. táblázatok).

1. KÉRDÉS: Mi okozza a földrengést?

7. táblázat. Az 1. kérdésre adott válaszok esetében azonosított tévképzetek típusa és megoszlásuk az összes tévképzeten belül (félkövér kiemelés=legmagasabb arányban előforduló tévképzet)

Évfolyam	Talált tévképzet	Tévképzetek %-os megoszlása az összes válaszon belül	Tévképzet típusa
3.	A földmag felmelegedése/"fortyogása".	3,3	prekonceptió
	„Valamilyen két lemez vagy földrész összeér.”	2,2	prekonceptió
	„Két ország összeütközik.”	1,1	prekonceptió
	„Kitör a föld magja.”	1,1	prekonceptió
	„Hirtelen mozdulat.”	1,1	prekonceptió
	„Erős szél és szemét.”	1,1	prekonceptió
	„Atomcsuszamlás.”	1,1	prekonceptió
	„A kőzetlemezek egymás tetején gördülnek át.”	1,1	prekonceptió
	„Vízfolyás.”	1,1	prekonceptió
	„Éppen nő egy hegy.” (élőlénynek tekinti a hegyet)	1,1	prekonceptió
	„A földben a magma.”	1,1	prekonceptió
„A sok csapadék és a tornádó.”	1,1	prekonceptió	
„A Föld és a Nap.”	1,1	prekonceptió	
5.	A földrengések keletkezésének külső okai vannak: tengeri vihar, egyéb vihar, földcsuszamlás, aszály, meteorit-bechapódás, környezetszennyezés, a Nap, az éghajlatváltozás, dinoszauruszok.	9,1	prekonceptió-fogalomalkotási
	A többség belső okokra vezet vissza a földrengések okát: a mag mozgása, belső magmaáramlás, a Föld mozgása, kontinensek mozgása, „földlemezek” mozgása, valamilyen meg nem nevezett belső, földi energia, bányászat, a földben összegyűlt gázok kitörése.	28,4	prekonceptió/fogalomalkotási

7. táblázat folytatása

Évfolyam	Talált tévképzet	Tévképzetek %-os megoszlása az összes válaszon belül	Tévképzet típusa
7.	Földrészek/Kontinensek mozgása.	3,9	fogalomalkotási
	Földkéreglemezek/Földlemezek elcsúszása, mozgása.	5,8	vernakuláris
	Törésvonalak mozgása, azok elcsúszása, törésvonalak ütközése.	2,9	fogalomalkotási
	Közetek/Közetrétegek mozgása.	5,8	fogalomalkotási
	Gázok felszabadulása.	1,0	fogalomalkotási
	A Föld belső áramlása.	1,0	fogalomalkotási
	Meteorit-becsapódás. „Isten a Földet labdának nézi.” (Egyházi iskolába járó tanuló írta.)	1,0	kulturális (?)
9.	A földköpeny elmozdulása.	2,9	fogalomalkotási
	Földrétegek mozgása.	1,0	fogalomalkotási
	A Föld belső nyomása.	1,0	fogalomalkotási
	A lemezek felaprózódása.	1,0	fogalomalkotási
	A Föld belsejében lévő erőhatások.	5,8	fogalomalkotási/ vernakuláris
11.	Földlemez” kőzetlemez helyett.	2,1	vernakuláris/ fogalomalkotási
	A kőzetlemezek egymáson elcsúsznak/torlódnak.	10,5	fogalomalkotási
	„Szeizmikus köcsönhatás.”	1,0	fogalomalkotási
	„Földkérgék” csúsznak el egymáson.	3,1	vernakuláris/ fogalomalkotási
	A földfelszín egy darabja mozog.	1,0	fogalomalkotási

A *Mi okozza a földrengést?* kérdésnél a földrajzi kifejezések pontatlan használatából adódó tévképzeteket vernakuláris tévképzetként azonosítottuk. Egy kulturális tévképzetként azonosítható válasz érkezett a 7. évfolyamos csoport egyik tanulójától, aminek besorolása azért kérdőjeles, mert megbízhatóságát csak interjúval lehetett volna megállapítani.

2. KÉRDÉS: Verne Gyula *Utazás a Föld középpontjába* című regényében a szereplők egy vulkáni kürtőn keresztül eljutnak a Föld középpontjába. Lehetséges-e ez? Miért?

Noha a 2. kérdésnél nem volt külön kérés a tanulói rajz, volt olyan diák, aki a tévképzetet tartalmazó választ rajzzal is illusztrálta (3. ábra). Ez azt a – több korosztálynál is megjelenő, ám csak írásban megfogalmazott – tévképzetet ábrázolta, miszerint vulkánok közvetlen összeköttetésben állnak a földmaggal.

Általános iskolai és középiskolás diákok lemeztektonikai tévképzetei egy kvalitatív, keresztmetszeti vizsgálat tükrében

8. táblázat. A 2. kérdésre adott válaszok esetében azonosított tévképzetek típusa és megoszlásuk az összes tévképzetten belül (félkövér kiemelés=legmagasabb arányban előforduló tévképzet)

Évfolyam	Talált tévképzet	Tévképzetek %-os megoszlása az összes válaszon belül	Tévképzet típusa
3.	„Nem, mert a gammasugárzás elérheti a 100-200°C-ot.”	1,2	prekonceptió
	Igen. (Mindenféle magyarázat nélkül.)	15,8	prekonceptió
	„Igen, mert hihető a film, amit láttam.”	1,1	populáris
	„Igen, mert a víz és a láva közelsége gőzt termel, amivel kijutnak a vulkánból.” (esetleg látta a filmet?)	1,2	prekonceptió
	„Igen, mert a Föld magjában láva van, és a vulkánból láva tör ki.”	1,2	prekonceptió
	A Föld mélyében láva van.	1,2	prekonceptió
		2,4	prekonceptió
5.	Csak akkor, ha kialudt a vulkán, és nincs ott láva.	26,1	prekonceptió/fogalomalkotási
	Igen (de nincs magyarázat).	10,2	prekonceptió
	Nem, mert láva van a vulkánban, ami a magból jön.	3,4	prekonceptió/fogalomalkotási
	Nem, mert „aszteroidák jönnek ki a vulkánból”.	1,1	prekonceptió/vernakuláris
	Nem, mert „elfogy az oxigén”.	1,1	prekonceptió/fogalomalkotási
7.	Igen, mert a vulkánok összeköttetésben vannak a Föld középpontjával, és onnan ered a láva/magma.	7,8	fogalomalkotási/prekonceptió
	Nem, mert a Föld mélyében/középpontjában magma/láva van, és az túl forró.	9,8	fogalomalkotási
	Csak akkor lehetséges, ha a vulkán nem működik.	2,0	fogalomalkotási/prekonceptió
	Igen, lehetséges, mert látta a filmet.	1,0	prekonceptió/populáris

2. Verne Gyula *Utazás a Föld középpontjába* című regényében a szereplők egy vulkáni kürtőn keresztül eljutnak a Föld középpontjába. Lehetséges-e ez? Miért?

Igen, mivel a vulkánok igazából kapuk a föld belsőjébe



3. ábra

Hetedik évfolyamos tanuló rajza a vulkánok és a Föld magjának összeköttetéséről

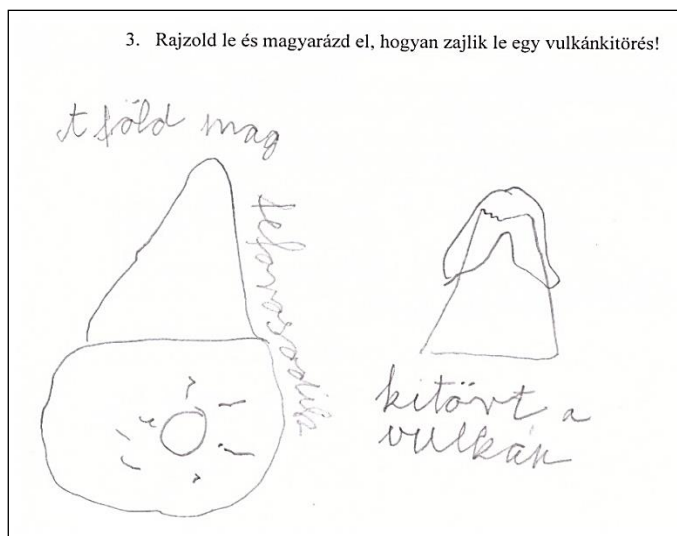
3. KÉRDÉS: Rajzold le és magyarázd el, hogyan zajlik egy vulkánkitörés!

9. táblázat. A 3. kérdésre adott válaszok esetében azonosított tévképzetek típusa és megoszlásuk az összes tévképzeten belül (félkövér kiemelés=legmagasabb arányban előforduló tévképzet)

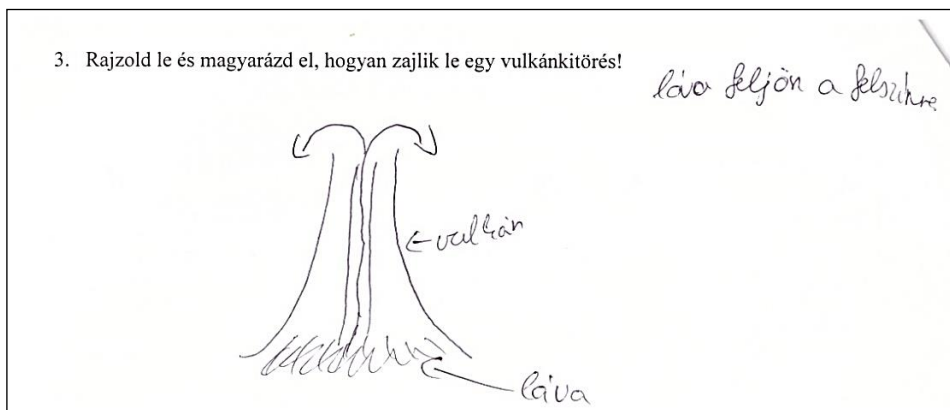
Évfolyam	Talált tévképzet	Tévképzetek %-os megoszlása az összes válaszon belül	Tévképzet típusa
3.	„A földmag felforrósodik, és kitör a vulkán.”	1,2	prekonceptió
	Földrengés/tűz/parázs alakul ki a vulkán belsejében.	4,8	prekonceptió
	„A hó tolja kifelé a lávát.”	1,2	prekonceptió
	„A tűz a Nap miatt felforr és kitör.”	1,2	prekonceptió
5.	A láva és a magma fogalmának keverése.	4,5	Fogalomalkotási/ prekonceptió
	A földmagban is láva van.	3,4	fogalomalkotási/ prekonceptió
	Amikor a láva megszilárdul, a vulkán végleg kialszik.	1,1	prekonceptió
	A vulkán belsejében tűz és/vagy folyadék van, ami ha túl forró lesz, kitör.	5,7	prekonceptió
	A vulkán kürtője egyenlő a törésvonallal.	1,1	prekonceptió
	Vulkánkitörésnél először „kavicsok jönnek fel”	1,1	fogalomalkotási/ vernakuláris
7.	A magma és a láva fogalmának keverése.	8,8	vernakuláris/ fogalomalkotási
	Kürtő és kráter keverése.	1,0	fogalomalkotási/ vernakuláris
	Földrengés okozza a vulkánkitörést.	1,0	fogalomalkotási
	A törésvonal okozza a vulkánkitörést	1,1	fogalomalkotási
	A magma a Föld mélyéből jön.	1,0	fogalomalkotási
	„A magmából előtörő forró folyadék előtör.”	2,9	fogalomalkotási
		1,9	fogalomalkotási
9.	A magma és láva fogalmának keverése.	4,8	fogalomalkotási
	A magma a köpeny alsó részéből származik.	2,9	fogalomalkotási
	A forró pontos vulkanizmus, epicentrum és hipocentrum keverése.	1,0	fogalomalkotási
	Megnevezések keverése (garat a kürtő helyett, kaldéra a kráter helyett).	3,8	fogalomalkotási/ vernakuláris
	„Az áramlások feltolják a lávát.”	1,0	fogalomalkotási
11.	A földmagban lévő magma a vulkánon keresztül a felszínre jut.	6,3	fogalomalkotási
	Magma és láva keverése.	4,2	fogalomalkotási
	Külső környezeti hatás okozza a vulkánkitörést.	4,2	fogalomalkotási
		2,1	fogalomalkotási
	„A vulkán belsejében lévő víz és gázok felfornak, ez indítja be a vulkánkitörést.”	1,0	fogalomalkotási
	Vulkánkitörés csak lassan történik.	1,0	fogalomalkotási

Általános iskolai és középiskolás diákok lemeztektonikai tévképzetei egy kvalitatív, keresztmetszeti vizsgálat tükrében

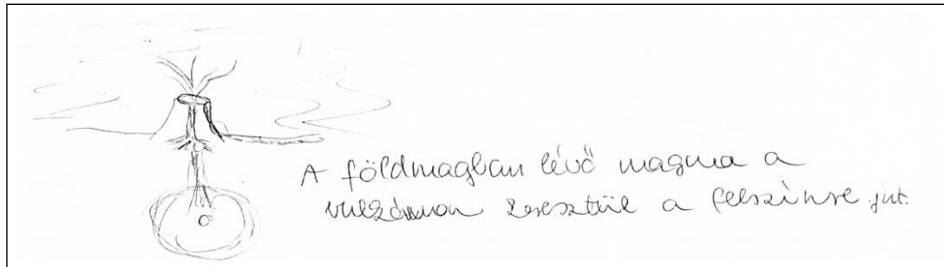
A vulkánkitöréssel kapcsolatos kérdésnél a tanulói rajzok vizsgálata több helyen jelzett tévképzetet. Volt példa prekoncepcióra (4. ábra: „A földmag felforrósodik. Kitört a vulkán.”), láva-magma keverésére (5. ábra), illetve a vulkánok és a földmag közvetlen összeköttetésére is (6. ábra).



4. ábra
3. évfolyamos tanuló prekoncepciója a vulkánkitörésről



5. ábra
9. évfolyamos tanuló rajza a vulkánkitörésről, amelyben keveredik a láva/magma fogalma



6. ábra

11. évfolyamos tanuló rajza a vulkánkitörésről, amelyen közvetlen kapcsolatot feltételez a földmag és a vulkanizmus között

4. KÉRDÉS: Miért hasonlít egymásra Afrika nyugati és Dél-Amerika keleti partvonala? (térképvázlat segítségével)

10. táblázat. A 4. kérdésre adott válaszok esetében azonosított tévképzetek típusa és megoszlásuk az összes tévképzeten belül (félkövér kiemelés = legmagasabb arányban előforduló tévképzet)

Évfolyam	Talált tévképzet	Tévképzetek %-os megoszlása az összes válaszon belül	Tévképzet típusa
3.	„A szakadás módja miatt.”	4,8	prekonceptió
	„Közetlemezek helyezkednek el közöttük.”	1,2	prekonceptió/ fogalomalkotási
	Mert egy ország voltak.	2,4	prekonceptió
	„Mert közel vannak egymáshoz.”	1,2	prekonceptió
	„A tengerek miatt.”	1,2	prekonceptió
5.	„Amikor még voltak dinoszauruszok, egy meteorit szétszakította.”	1,1	populáris/ prekonceptió
	„Elvándorolt a kontinens.”	20,4	prekonceptió/ fogalomalkotási
7.	„Szétválasztotta őket az óceán.”	1,1	prekonceptió
	Kontinensvándorlás/Földrészvándorlás.	15,7	fogalomalkotási
	„A víz széttolta a földrészeket.”	1,0	fogalomalkotási
	Mindenütt meleg van.	1,0	fogalomalkotási
	A földtörténeti idők keverése/meg nem értése.	3,9	fogalomalkotási
9.	„A mag körüli forró, folyékony magma mozgása miatt váltak szét.”	1,0	fogalomalkotási
	Kontinensvándorlás.	8,7	fogalomalkotási

Általános iskolai és középiskolás diákok lemeztektonikai tévképzetei egy kvalitatív, keresztmetszeti vizsgálat tükrében

10. táblázat folytatása

Évfolyam	Talált tévképzet	Tévképzetek %-os megoszlása az összes válaszon belül	Tévképzet típusa
11.	Kontinensvándorlás.	3,1	fogalomalkotási
	Földtörténeti időzavar (az ősidőkben történt az elszakadás).	10,5	fogalomalkotási
	A tengeráramlások miatt.	1,0	fogalomalkotási
	Földrengések miatt szakadtak el egymástól.	1,0	fogalomalkotási
	„A földrajzkönyvek szerint azért, mert régen egymáshoz tartoztak, de szétváltak. Igazából csak hasonlít, de nem összeilleszthető, sok átfedés van. Szerintem azért, mert az özönvíz után ezek a területek emelkedtek ki a vízből, a hasonlóság véletlen.”	1,0	kulturális

A 4. kérdésnél a „kontinensvándorlás” és a földtörténeti időszakok megértésének problémáihoz kapcsolódó tévképzetek a legjelentősebbek. Itt is volt példa kulturális tévképzetre (11. évfolyam), melynek megbízhatóságát szintén csak interjúval lehetett volna biztosítani, tehát a jövőbeli, földrajzi tévképzetekkel kapcsolatos kutatásokban alapvető fontosságú az interjúk alkalmazása.

5. KÉRDÉS: Rajzold le és magyarázd el, hogyan alakultak ki a hegységek!

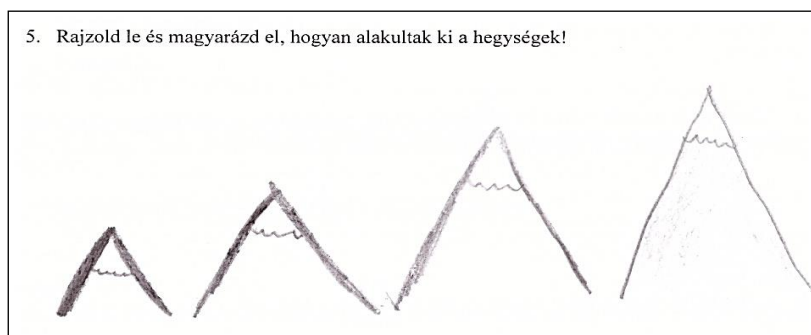
11. táblázat. Az 5. kérdésre adott válaszok esetében azonosított tévképzetek típusa és megoszlásuk az összes tévképzetben belül (félkövér kiemelés=legmagasabb arányban előforduló tévképzet)

Évfolyam	Talált tévképzet	Tévképzetek %-os megoszlása az összes válaszon belül	Tévképzet típusa
3.	A magyarázatból és/vagy a rajzból az derül ki, hogy a hegyek nőnek valamilyen meg nem magyarázott okból.	9,7	prekonceptió
	„Régen összeütköztek, utána szétváltak.”	1,2	prekonceptió
	Földrengéstől.	4,8	prekonceptió
	Lassan felemelkedett.	1,2	prekonceptió
	„Több szikla egymásnak ment.”	2,4	prekonceptió
	„A földből régen kőhegyek jöttek ki.”	1,2	prekonceptió
	„Fújja a szél a homokot.”	1,2	prekonceptió
5.	Külső okok miatt: „földcsuszamlás; a vizek kiszorították a földet, azok redőkbe alakultak, így lettek hegységek; a folyók/víz kivájták őket; a víz összehordja a homokot és a köveket, így alakulnak ki a hegyek, majd a hegységek”.	4,5	prekonceptió/ fogalomalkotási
	Belső okok miatt: „földrengés miatt a föld kiemelkedik és megkövül”; „egy nagy szikla feltört a felszínre”; „egymásba csúsznak a kőzettömbök”; „a földet kinyomja a láva”; „vulkánkitörés összenyomta a földrészeket”; talajból; valamilyen, a föld belsejében ható kisebb/nagyobb erő következtében.	13,6	prekonceptió/ fogalomalkotási

11. táblázat folytatása

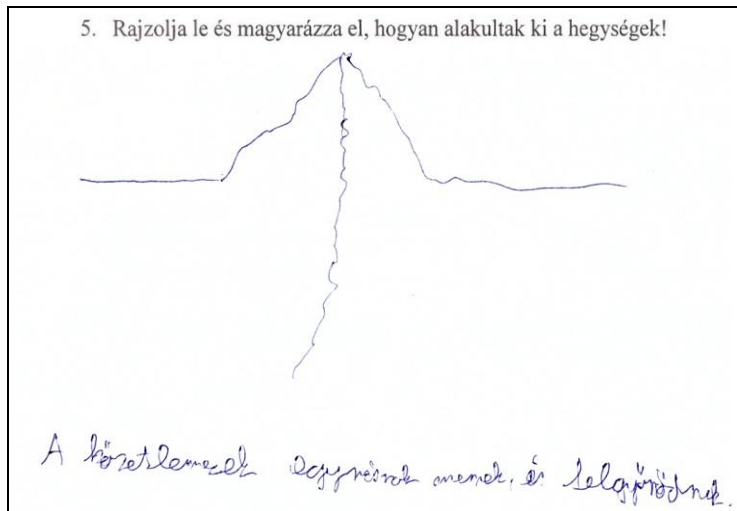
Évfolyam	Talált tévképzet	Tévképzetek %-os megoszlása az összes válaszon belül	Tévképzet típusa
7.	Felgyűrődés. Kiszáradt tó feltöltődésével.	19,6 1,0	vernakuláris fogalomalkotási
	Az eső és a szél hatására keletkeznek a hegységek.	1,0	fogalomalkotási
	Kőzetlemez helyett földréteg/földtábla/kéreglemez.	2,9	vernakuláris
	„Isten köveket dobál, és szór rá egy kis homokot.”	1,0	kulturális (?)
	Felgyűrődés.	26,2	vernakuláris
9.	Meg nem nevezett erő következtében.	1,0	fogalomalkotási
	„Vetősíkok alapján.”	1,0	fogalomalkotási
11.	Felgyűrődés. A szél munkája alakítja ki őket.	21,1 3,1	vernakuláris fogalomalkotási
	Gyűrődéssel röghegység alakul ki.	1,0	fogalomalkotási
	A gyűrődést rosszul magyarázzák (földkérgék ütköznek; rágyűrődik egyik lemez a másikra; egyik lemez elcsúszik a másik felett).	8,4	fogalomalkotási
	Dombságok ütközésével.	2,1	fogalomalkotási

Az 5. kérdés esetében is megfigyelhető, hogy a kezdeti prekonceptiók (11. táblázat és 7. ábra) az életkor előrehaladtával fogalomalkotási tévképzetté alakulnak. Egyetlen vernakuláris tévképzetet azonosítottunk, ez a „felgyűrődés”, ami akkor kapta a 2 pontos (tévképzet) besorolást, ha a tanulói rajz egyáltalán nem jelezte a geológiai folyamat megértését (8. ábra). Ugyanakkor 3 pontos besorolást (részleges megértés tévképzettel) kapott olyan esetekben, amikor a tanulói rajzból egyértelműen kiderült (9. ábra), hogy a folyamatot a tanuló érti, és a nyelvhasználat miatt lehet tévképzet jellege a válasznak. A hasonló típusú, 3 pontos válaszok jelzik, hogy ebben az esetben nem egyértelmű a besorolása a tévképzeteknek, ugyanis maga a „felgyűrődés” szót sem utasítja el minden magyar geológus, viszont a magyar nyelvhasználatban (amit a 2012-es kerettanterv is tükröz; EMMI 51/2012) nagyon elterjedt.



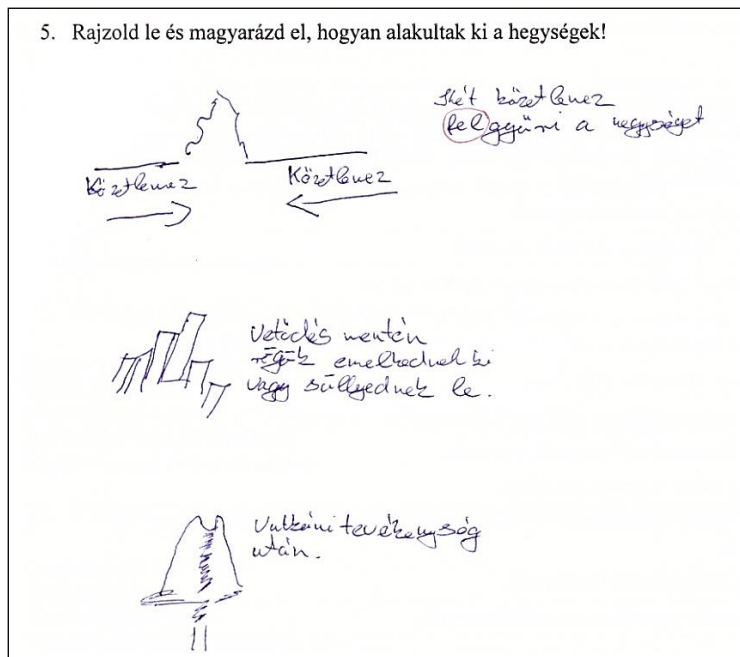
7. ábra
3. évfolyamos tanuló prekonceptiója a hegységképződésről

Általános iskolai és középiskolás diákok lemeztektonikai tévképzetei egy kvalitatív, keresztmetszeti vizsgálat tükrében



8. ábra

11. évfolyamos tanuló „felgyűrődés” tévképzete



9. ábra

9. évfolyamos tanuló részleges megértés tévképzete kategóriába sorolt rajza a „felgyűrődésről”

6. KÉRDÉS: Ha egy speciális lifttel eljuthatnánk a Föld középpontjáig, mit látnánk utunk során? Rajzold le és magyarázd el!

12. táblázat. A 6. kérdésre adott válaszok esetében azonosított tévképzetek típusa és megoszlásuk az összes tévképzeten belül (félkövér kiemelés=legmagasabb arányban előforduló tévképzet)

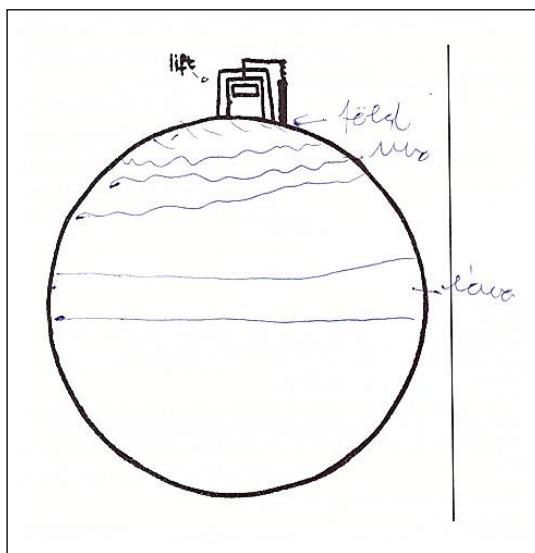
Évfolyam	Talált tévképzet	Tévképzetek %-os megoszlása az összes válaszon belül	Tévképzet típusa
3.	Állatokat, növényeket, házakat, esetleg dinoszauruszokat, a földfelszínen található dolgokat.	7,3	prekonceptió
	Űrt, csillagokat, holdat.	4,8	prekonceptió
	Lávát vagy magmát a magban.	6,1	prekonceptió
5.	A magban láva van.	2,2	prekonceptió/ fogalomalkotási
	A magban magma van.	2,2	prekonceptió/ fogalomalkotási
	A földkéreg alatt láva van.	11,3	prekonceptió/ fogalomalkotási
	A földkéreg alatt magma van.	3,4	prekonceptió/ fogalomalkotási
	Nem gömbhéjakat, hanem vízszintes rétegeket jelölnek.	2,2	prekonceptió
	Ördögöt és dinoszauruszokat (ugyanaz a tanuló írta).	1,1	populáris/ kulturális/ prekonceptió
	Az űrt és minden egyebet, ami a földfelszínen van.	1,1	prekonceptió/ fogalomalkotási
	Vulkánokat, vizet, talajt, betonos réteget, csontvázakat, humuszos réteget.	4,5	prekonceptió/ fogalomalkotási
„A földkéreg a föld alatti kéreg.”	1,1	vernakuláris/ prekonceptió/ fogalomalkotási	
„földbürok”	1,1	vernakuláris (az „ü” betű használata szövegértési problémát is jelezhet, nemcsak helyesírási)	
7.	A magban vagy a mag körül láva.	7,8	fogalomalkotási
	A magban vagy a mag körül magma.	8,8	fogalomalkotási
	Gömbhéjak helyett vízszintes rétegek.	8,8	fogalomalkotási/ vernakuláris
	Gömbhéj helyett földkéreg.	2,9	vernakuláris
	A mag körül kőzetréteg.	1,0	fogalomalkotási
	Hegyeket.	1,0	fogalomalkotási/ prekonceptió
	A szerkezet jó, de a földkéreg túl vastag.	4,9	fogalomalkotási

Általános iskolai és középiskolás diákok lemeztektonikai tévképzetei egy kvalitatív, keresztmetszeti vizsgálat tükrében

12. táblázat folytatása

Évfolyam	Talált tévképzet	Tévképzetek %-os megoszlása az összes válaszon belül	Tévképzet típusa
9.	A köpenyt magma alkotja.	6,8	fogalomalkotási
	A magban láva van.	2,9	fogalomalkotási
	A magban magma van	2,9	fogalomalkotási
	Gömbhéjak helyett vízszintes rétegek.	2,9	fogalomalkotási F
	Földkéreg/Földköpeny/Közetburok keverése.	3,8	fogalomalkotási/ vernakuláris
11.	A forró pontos vulkanizmus a magból ered.	1,0	fogalomalkotási
	Gömbhéjak helyett vízszintes rétegek.	5,2	fogalomalkotási
	Gömbhéjak helyett függőleges rétegek.	3,1	fogalomalkotási
	Gömbhéj helyett kőzetlemez vagy földkéreg.	4,2	fogalomalkotási
	A Föld belsejében és/vagy a magban láva/magma található.	6,3	fogalomalkotási
Földköpeny és földkéreg keverése.	2,1	fogalomalkotási/ vernakuláris	

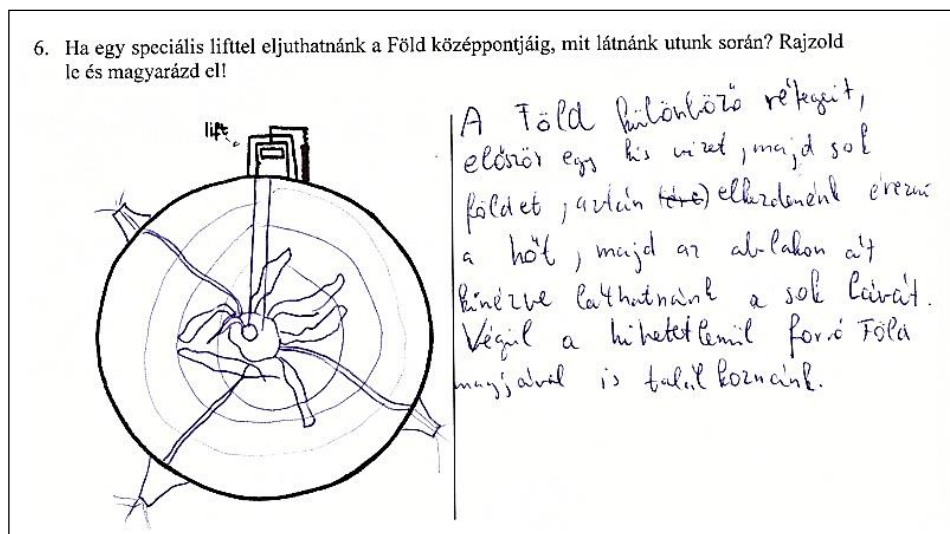
A 6. kérdésre adott válaszok és tanulói rajzok egy korosztályon átívelő tévképzete a Föld gömbhéjainak vízszintes rétegekben történő ábrázolása volt (10. ábra). Ez a tévképzet külföldi kutatásban is azonosított tévképzet (McAllister, 2004).



10. ábra

9. évfolyamos tanuló fogalomalkotási tévképzete a Föld vízszintes, belső rétegeiről

Egy további, nagyobb arányban jellemző tévképzet, amely külföldi szakirodalmi adatokkal is összhangban áll (Barnett et al., 2006; Dahl et al., 2005; Francek, 2013; McAllister, 2004), amikor a Föld magjának anyagát lávaként vagy magmaként határozták meg, illetve itt is megjelent a földmag közvetlen összeköttetésének feltételezése a vulkánokkal (11. ábra).



11. ábra

7. évfolyamos tanuló tévképzete a földmag és a vulkánok kapcsolatáról

Konklúzió

Az egyes évfolyamok tanulóinak tévképzétként azonosított válaszait vizsgálva megállapítottuk, hogy minden korosztályban jellemző a fogalmak keveredése annak ellenére, hogy a diákok az 5. évfolyamtól kezdődően tanulják részletesen azokat a lemeztektonikai jelenségeket és folyamatokat, amelyek megértési szintjét a nyitott kérdésekkel vizsgáltuk. A legtöbb megértési problémát a következő fogalmak, jelenségek és folyamatok okozzák: (1) a láva és a magma fogalmának keverése; (2) a Föld belső szerkezetének jellemzői; (3) a kőzetlemezek mozgásával kapcsolatos lemeztektonikai jelenségek magyarázata (pl. kontinensvándorlás vs. kőzetlemezek mozgása); (4) a földtörténeti időszakok és a kapcsolódó események keveredése.

Általános tendencia volt, hogy a 3. és az 5. évfolyamos diákok tévképzetei még inkább preconcepciók, és csak később, a 7. évfolyamtól kezdve változott meg a jellegük a tananyag elrendezéséből fakadó ismeretszerzés következtében, és váltak fogalomalkotási tévképzetté. Ez jelzi annak a szakirodalmi tételnek a megalapozottságát, hogy tévképzetek

bármilyen életkorban kialakulhatnak, és még a tanítás sem tudja feltétlenül megváltoztatni őket az életkor előrehaladtával (Korom, 1999, 2002, 2005; Vosniadou, 2012; Vosniadou & Ioannides, 1999). Egy adott életkor megértési szintjét meghaladó jelenségek (például a vizsgált lemeztectonikai folyamatok) túl korai, 10-12 éves korban (5. és 6. évfolyamon), illetve ezt megelőzően történő megtanítása nagyobb valószínűséggel vezethet tévképzetek kialakulásához. Ezt jelezheti az is, hogy bizonyos tévképzetek még a 11. évfolyamon is állandóak és nagy arányban jelen vannak.

Mivel a gyerekek egészen korán találkoznak különböző informális információforrásokkal (televízióműsorok, gyerekeknek írt ismeretterjesztő könyvek, internet), egyes témákban már részletes ismeretekre tesznek szert akár az iskolai oktatás megkezdése előtt is. Az azonban már egyáltalán nem biztos, hogy ismeretrendszerükben a megfelelő fogalmi kapcsolatok épülnek, épültek ki. A tanítás során ezért minden tanárnak és minden évfolyamon fontos, hogy felmérje, milyen előzetes tudással rendelkeznek a tanulók egy-egy új témakör megkezdése előtt. Csak ezen ismeretek birtokában lehet olyan fogalmi gazdagodást és váltást előidéző tanítási folyamatot tervezni, amely csökkentheti a tévképzetek kialakulásának esélyeit, vagy megszünteti a már meglévőket (Ausubel, 1968; Korom, 1997; Lane, 2015a, 2015b; Lane & Coutts, 2015; Roschelle, 1995; Schneider & Stern, 2010; Vosniadou & Ioannides, 1999).

A Föld belső szerkezete témakörben jelentős mértékű volt egy vernakuláris tévképzet aránya („felgyűrődés”). Nem volt jellemző a populáris és kulturális tévképzetek nagy aránya, ezek csupán elvétve fordultak elő. Mindez azt jelzi, hogy a tanulók válaszaiban az iskolai ismeretszerzésen alapuló fogalmi leképeződések dominálnak. A feltárt tévképzetek több esetben hasonlítanak a nemzetközi kutatások során feltárt tévképzetekhez (Barnett et al., 2006; Dahl et al. 2005; Francek, 2013; McAllister, 2004; vö. 2. táblázat).

Összegzés és kitekintés

Tanulmányunkban áttekintettük a tévképzetek főbb jellemzőit. Megállapítottuk, hogy tévképzeteket elsősorban nem problémaként kell azonosítani, hanem lehetőségként ahhoz, hogy a tanítás-tanulás során helyes fogalmi rendszer alakulhasson ki a tanulóban. A helyes fogalmi rendszer kialakulása egy értelmező tanulási folyamat eredménye, amelynek során a tanuló olyan transzferábilis tudást szerez, amelyet majd más szakterületen, leendő munkájában, hétköznapi életében is tud használni. Ha azonban a tévképzetek megmaradnak, meg is erősödhetnek, és ekkor válnak igazán problémává, ugyanis a későbbiekben gátolhatják a(z értelmező) tanulást, a megfelelő kritikai gondolkodás kialakulását.

Az eredményekből arra következtetünk, hogy a földrajzi tévképzetek kialakulásában az életkornak megfelelő kognitív képességek és a kerettantervi tananyag-elrendezés együttesen játszanak szerepet. Mivel a tévképzetek jellege és száma az életkor és a tananyag elrendezésének függvényében – minden bizonnyal – változik, érdemes longitudinális vizsgálatokat végezni, hogy megtudjuk, ez valóban így van-e, valamint milyen

egyéni tényezők befolyásolják a változásokat. Szintén ígéretes kutatási irány annak vizsgálata, hogy az iskolában megtanult földrajzi tananyagot milyen mértékben és hol hasznosítják a diákok, a tévképzetek hol gátolhatják potenciálisan a tanultak alkalmazását.

Mivel a tévképzeteket a tanítás nem tudja teljes mértékben megszüntetni, fontos annak vizsgálata, hogy Magyarországon milyen tanítási és tanulási módszerekkel csökkenthetők legsikeresebben a tévképzeteket. Ebből következhetne, hogy érdemes lenne a kerettantervi célokat és tartalmakat oly módon átalakítani, hogy a tévképzetek kialakulásának esélyei csökkenjenek. Ez magával vonja a tanárképzés felülvizsgálatát és hatékony átalakítását, hogy a tévképzetekre is megfelelően tudjanak reagálni a leendő tanárok.

Kutatásunknak nem képezte részét a tévképzetek és a szövegértelmezés kapcsolatának vizsgálata, azonban több tényező miatt nem lehet megkerülni azt, hogy röviden szót ejtsünk az adatok feldolgozása közben kialakult szövegértési képről. Általában sok helyesírási hibát vétettek a diákok, ez minden korcsoportra jellemző volt. Felmerült bennünk egyrészt az, hogy a helyesírás minősége jelezhet-e szövegértési problémát, másrészt az, hogy a tanítás és tanulás során milyen szövegértési képességei vannak a tanulóknak. A PISA-eredmények (OECD, 2016) alapján tudjuk, hogy a magyar diákok szövegértési, matematikai és természettudományi kompetenciái elmaradnak az OECD-átlagtól. Ha valakinek nem megfelelő a szövegértése (akár a tanulás során, akár a tanítás folyamatában, például a tanári magyarázat megértésénél), az kihathat a tanulási stratégiájára és a teljesítményére is. Előfordulhat, hogy a gyengébb szövegértés több tévképzet kialakulásához vezet, hiszen egy olyan kognitív funkció gyengébb, amely alapvetően befolyásolja a tanulás (és a tanítás) sikerességét.

Továbbá az olyan tanulási problémák, részképességzavarok, mint a diszlexia vagy diszkalkulia, fakadhatnak az idegrendszer éretlenségéből, ami magával vonja a verbális készségek és az elvont gondolkodás képességének lassabb fejlődését, ami hatással van a fogalmi fejlődésre (Kontráné, Dóczi-Vámos, & Kálom, 2012; Németh & S. Pintye, 2006; Tóth, 2014). A kerettantervben és annak eredményeként megalkotott tankönyvekben olyan komplex földrajzi jelenségek magyarázata szerepel, amelyek megértéséhez viszont szükséges az elvont gondolkodás magasabb szintje, tehát lehetséges, hogy a gyengébb szövegértési képesség – a fogalmi fejlődés lassabb vagy eltérő folyamata miatt – is vezet tévképzetek kialakulásához. Ezért fontosnak tartjuk olyan jövőbeli vizsgálatok elvégzését, amelyek választ adhatnak arra, milyen összefüggés lehet a tanulók szövegértési képessége és a tévképzetek kialakulása között.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány az MTA Tantárgypedagógiai Kutatási Program (2016–2020) támogatásával valósult meg.

Általános iskolai és középiskolás diákok lemeztektonikai tévképzetei egy kvalitatív, keresztmetszeti vizsgálat tükrében

Irodalom

- A Kormány 110/2012. (VI. 4.) kormányrendelete A Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról, *Magyar Közlöny*, 66, 10635–10847.
- Ábrahám, E. (2013). *Filmek hatása a középiskolás tanulók földrajzi tévképzeteinek kialakulására*. Unpublished manuscript. SZTE TTIK Természeti Földrajzi & Geoinformatikai Tanszék, Szeged.
- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., & Marek, E. A. (1992). Understandings and misunderstandings of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2), 105–120. doi: [10.1002/tea.3660290203](https://doi.org/10.1002/tea.3660290203)
- Adamina, M., Hertig, P., Probst, M., Reinfried, S., Stucki, P., & Vogel, J. (2018). *Klimabildung in allen Zyklen der Volksschule und in der Sekundarstufe II - Grundlagen und Erarbeitung eines Bildungskonzeptes. Schlussbericht Projektphase CCESO I 2016/2017 (vollständige Fassung)*. Bern: Globe Schweiz und Bundesamt für Umwelt. Retrieved from https://www.globe-swiss.ch/de/Angebote/Wetter_und_Klima/#rubric=education
- Alsparslan, C., Tekkaya, C., & Geban, O. (2003). Using the conceptual change instruction to improve learning. *Journal of Biological Education*, 37(3), 133–137. doi: [10.1080/00219266.2003.9655868](https://doi.org/10.1080/00219266.2003.9655868)
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Az EMMI 51/2012. (XII. 21.) számú rendelete a kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről, 1-5. mellékletek. Retrieved from <http://kerettanterv.ofi.hu/>
- B. Németh, M., & Korom, E. (2012). A természettudományos műveltség és az alkalmazható tudás értékelése. In B. Csapó & G. Szabó (Eds.), *Tartalmi keretek a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez* (pp. 59–92). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- B. Németh, M., Korom, E., & Nagy, L. (2012). A természettudományos tudás nemzetközi és hazai vizsgálata. In B. Csapó (Eds.), *Mérlegen a magyar iskola* (pp. 131–190). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Banai, V. (2004). Mit tudnak a tanulók a gyógynövényekről? *A Biológia Tanítása*, 12(1), 15–30.
- Barnett, M., Wagner, H., Gatling, A., Anderson, J., Houle, M., & Kafka, K. (2006). The impact of science fiction film on student understanding of science. *Journal of Science Education and Technology*, 15(2), 179–191. doi: [10.1007/s10956-006-9001-y](https://doi.org/10.1007/s10956-006-9001-y)
- Barrow, L., & Haskins, S. (1996). Earthquake knowledge and experiences of introductory geology students. *Journal of College Science Teaching*, 26, 143–146.
- Boyes, E., Stanistreet, M., & Bronwen, D. (2004). *High school students' beliefs about the extent to which actions might reduce global warming*. Paper presented at the 15th global Warming International Conference and Expo. San Francisco, USA. Retrieved from <http://www.liv.ac.uk/~qe04/eeru>
- Britsch, S. (2013). Visual language and science understanding: A brief tutorial for teachers. *Australian Journal of Language and Literacy*, 36(1), 17–27.
- Brooks, M. (2009). Drawing, visualization, and young children's exploration of 'big ideas'. *International Journal of Science Education*, 31(3), 319–341. doi: [10.1080/09500690802595771](https://doi.org/10.1080/09500690802595771)
- Caramazza, A., McCloskey, M., & Green B. F. (1981). Naive beliefs in „sophisticated” subjects: Misconceptions about trajectories of objects. *Cognition*, 9(2), 117–123. doi: [10.1016/0010-0277\(81\)90007-x](https://doi.org/10.1016/0010-0277(81)90007-x)
- Caravita, S., & Halldén, O. (1994). Re-framing the problem of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4(1), 89–111. doi: [10.1016/0959-4752\(94\)90020-5](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90020-5)
- Carey, S. (1986). Cognitive science and science education. *American Psychologist*, 41, 1123–1130. doi: [10.1037//0003-066x.41.10.1123](https://doi.org/10.1037//0003-066x.41.10.1123)
- Carey, S. (1999). Sources of conceptual change. In E. K. Scholnick, K. Nelson & P. Miller (Eds.), *Conceptual development: Piaget's legacy* (pp. 293–326). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Carey, S. (2000). Science education as conceptual change. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21(1), 13–19. doi: [10.1016/s0193-3973\(99\)00046-5](https://doi.org/10.1016/s0193-3973(99)00046-5)
- Chan, C. K. K. (2001). Peer collaboration and discourse patterns in learning from incompatible information. *Instructional Science*, 29, 443–479. doi: [10.1023/A:1012099909179](https://doi.org/10.1023/A:1012099909179)
- Chang, C-H., & Pascua, L. (2015). 'The hole in the sky causes global warming': A case study of secondary school students' climate change alternative conceptions. *Review of International Geographical Research Online*, 5(3), 316–331.
- Clark, D. B. (2006). Longitudinal conceptual change in students' understanding of thermal equilibrium: An examination of the process of conceptual restructuring. *Cognition and Instruction*, 24(4), 467–563. doi: [10.1207/s1532690xci2404_3](https://doi.org/10.1207/s1532690xci2404_3)
- Clark, S. K., Libarkin, J. C., Kortz, K. M., & Jordan, S. C. (2011). Alternative conceptions of plate tectonics held by nonscience undergraduates. *Journal of Geoscience Education*, 59(4), 251–262. doi: [10.5408/1.3651696](https://doi.org/10.5408/1.3651696)
- Conrad, D. S. (2014). *Erfahrungsbasierten Verstehen geowissenschaftlicher Phänomene: eine didaktische Rekonstruktion des Systems Plattentektonik*. Unpublished Manuscript. Professur der Didaktik Geographie, Universität Bayreuth. Retrieved from <https://www.fachportal-paedagogik.de/literatur/vollanzeige.html?Fid=1049320#vollanzeige>
- Dahl, J., Anderson, S., & Libarkin, J. (2005). Digging into earth science: Alternative conceptions held by K-12 teachers. *Journal of Science Education*, 12, 65–68.
- Diakidoy, I-A., Vosniadou, S., & Hawks, J. D. (1997). Conceptual change in astronomy: Models of the earth and of the day/night cycle in American-Indian children. *European Journal of Psychology of Education*, 12(2), 159–184. doi: [10.1007/bf03173083](https://doi.org/10.1007/bf03173083)
- diSessa, A. A., Gillespie, N., & Esterly, J. (2004). Coherence versus fragmentation in the development of the concept of force. *Cognitive Science*, 28(6), 843–900. doi: [10.1016/j.cogsci.2004.05.003](https://doi.org/10.1016/j.cogsci.2004.05.003)
- Dobóné, T. É. (2007). Általános iskolai tanulók tudásszerkezete: Az anyag és az anyag változásai. *Iskolakultúra*, 17(8–10), 221–233.
- Dolphin, G., & Benoit, W. (2016). Students' mental model development during historically contextualized inquiry: How the „tectonic plate” metaphor impeded the process. *International Journal of Science Education*, 38(2), 276–297. doi: [10.1080/09500693.2016.1140247](https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1140247)
- Domján, K. (1974). *Oksági összefüggések megértése 6-10 éves korban*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Dudás, E. (2008). *Tévképzetek a középiskolai földrajztanulás során*. Unpublished Manuscript. SZTE TTIK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Szeged.
- Dudás, E., Farsang, A., & Kádár, A. (2012). Mégis forog a Föld? – Tévképzetek a földrajzban. *A Földrajz Tanítása*, 20(3), 8–20.
- Eryilmaz, A. (2002). Effects of conceptual assignments and conceptual change discussions on students' misconceptions and achievement regarding force and motion. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 1001–1015. doi: [10.1002/tea.10054](https://doi.org/10.1002/tea.10054)
- Farsang, A. (2011). *Földrajztanítás korszerűen*. GeoLitera, SZTE TTIK Földrajzi és Földtani Tanszékcsoport.
- Francek, M. (2013). A compilation and review of over 500 geoscience misconceptions. *International Journal of Science Education*, 35(1), 31–64. doi: [10.1080/09500693.2012.736644](https://doi.org/10.1080/09500693.2012.736644)
- Francek, M. (2013). A compilation and review of over 500 geoscience misconceptions. *International Journal of Science Education*, 35(1), 31–64.
- Gilbert, J. (2007). Visualization: A metacognitive skill in science and science education. In J. K. Gilbert (Ed.), *Visualization in science education* (pp. 9–27). Dordrecht: Springer. Retrieved from <https://www.springer.com/gp/book/9781402036125> doi: [10.1007/1-4020-3613-2_2](https://doi.org/10.1007/1-4020-3613-2_2)
- Havas, P. (1980). *A természettudományos fogalmak alakulása*. Budapest: Akadémiai Kiadó.

Általános iskolai és középiskolás diákok lemeztektonikai tévképzetei egy kvalitatív, keresztmetszeti vizsgálat tükrében

- Hemmerich, J. A., & Wiley, J. (2002). Do argumentation tasks promote conceptual change about volcanoes? *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 24. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/52z652jf> doi: 10.4324/9781315782379-114
- Kádár, A., & Farsang, A. (2018). A láva a Föld magjából származik, vagy mégsem – Néhány lemeztektonikához kapcsolódó tévképzet összehasonlító elemzése. *GeoMetodika*, 2(1), 5–24. doi: 10.26888/geom.2018.2.1.1
- Kádár, A., Farsang, A., & Ábrahám, E. (2015). Tudományos-fantasztikus filmek hatása a középiskolás tanulók földrajzi ismeretrendszerére. *Földrajzi Közlemények*, 139(4), 302–317.
- Kelemen, L. (1963). *A 10-14 éves tanuló tudásszintje és gondolkodása*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Kırıkkaya, E. B., Çakın, O., İmalı, B., & Bozkurt, E. (2011). Earthquake training is gaining importance: the views of 4th and 5th year students on Earthquake. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2305–2313. Retrieved from <https://scholar.google.com/citations?user=Qt3x0wgAAAAJ&hl=tr>. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.04.098
- Kluknavszky, Á. (2006). A folyadékok szerkezetéről alkotott tanulói elképzelések. *A Kémia Tanítása*, 14(4), 19–27.
- Kluknavszky, Á., & Tóth, Z. (2009). Tanulócsoportok levegőszennyezéssel kapcsolatos fogalmainak vizsgálata szóasszociációs módszerrel. *Magyar Pedagógia*, 109(4), 321–342.
- Kontráné, H. E., Dóczy-Vámos, G., & Kálom, B. (2012). *Diszlexiával angolul – Gyakorlati útmutató tanároknak*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Korom, E. (1997). Naiv elméletek és tévképzetek a természettudományos fogalmak tanulásakor. *Magyar Pedagógia*, 97(1), 19–40.
- Korom, E. (1999). A naiv elméletektől a tudományos nézetekig. *Iskolakultúra*, 9(10), 60–71.
- Korom, E. (2000). A fogalmi váltás elméletei. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 55(2–3), 179–205. doi: 10.1556/mpszle.55.2000.2-3.2
- Korom, E. (2002). Az iskolai tudás és a hétköznapi tapasztalat ellentmondásai: természettudományos tévképzetek. In B. Csapó (Ed.), *Az iskolai tudás* (pp. 139–167). Budapest: Osiris Kiadó.
- Korom, E. (2005). *Fogalmi fejlődés és fogalmi váltás*. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.
- Kress, G., Jewitt, C., Ogborn, J., & Tsatsarelis, C. (2001). *Multimodal teaching and learning: The rhetorics of the science classroom*. London: Continuum.
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed.). Chicago: The University of Chicago Press.
- Lane, R. (2015a). Experienced geography teachers' PCK of students' ideas and beliefs about learning and teaching. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 24(1), 43–57. doi: 10.1080/10382046.2014.967113
- Lane, R. (2015b). Primary geography in Australia: Pre-service primary teachers' understandings of weather and climate. *Review of International Geographical Education Online*, 5(2), 199–217.
- Lane, R., & Coutts, P. (2015). Working with students' ideas in physical geography: A model of knowledge development and application. *Geographical Education*, 28, 27–40.
- Libarkin, J., Dahl, J., Beilfuss, M., & Boone, W. (2005). Qualitative analysis of college students' ideas about the earth: Interviews and open-ended questionnaires. *Journal of Geoscience Education*, 53(1), 17–26. doi: 10.5408/1089-9995-53.1.17
- Linn, M. C., Eylon, B., & Davis, E. A. (2004). The knowledge integration perspective on learning. In M. C. Linn, E. A. Davis & P. Bell (Eds.), *Internet environments for science education* (pp. 29–46). Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lowe, R. K. (1987). Drawing out ideas: a neglected role for scientific diagrams. *Research in Science Education*, 17(1), 56–66. doi: 10.1007/BF02357172

- Ludányi, L. (2007): A levegő összetételével kapcsolatos tanulói koncepciók vizsgálata. *Iskolakultúra*, 17(8–10), 117–130.
- McAllister, M. L. (2004). A study of undergraduate students' alternative conceptions of the Earth's interior using drawing tasks. *Journal of Astronomy and Earth Sciences Education*, 1(1), 23–36. doi: [10.19030/jaese.v1i1.9104](https://doi.org/10.19030/jaese.v1i1.9104)
- McCaffrey, M. S. (2014). *Climate smart & energy wise: Advancing science literacy, knowledge, and know-How*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Murphy, P. K., & Alexander, P. A. (2008). The role of knowledge, beliefs, and interest in the conceptual change process: A synthesis and meta-analysis of the research. In S. Vosniadou (Ed.), *International handbook of research on conceptual change* (pp. 583–616). New York: Routledge.
- Nagy, Lászlóné (1999). Hogyan sajátították el a tanulók „Az élővilág és környezet” témakör tananyagát? Egy fogalomfejlődési vizsgálat tanulságai. *Iskolakultúra*, 9(10), 86–96.
- National Research Council (1997). *Science teaching reconsidered: A handbook*. Washington, DC: The National Academy Press. Retrieved from <https://www.nap.edu/read/5287/chapter/5>
- Németh, E., & S. Pintye, M. (2006). *Mozdul a szó: Súlyosan akadályozott beszédfejlődésű gyerekek korai interaktív fejlesztése*. Budapest: Logopédia Kiadó.
- OECD (2016). „PISA 2015 Results in focus”, *PISA in Focus*, 67. Paris: OECD Publishing. doi: [10.1787/aa9237e6-en](https://doi.org/10.1787/aa9237e6-en)
- Özdemir, G., & Clark, D. B. (2007). An overview of conceptual change theories. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(4), 351–361. doi: [10.12973/ejmste/75414](https://doi.org/10.12973/ejmste/75414)
- Park, J., & Han, S. (2002). Using deductive reasoning to promote the change of students' conceptions about force and motion. *International Journal of Science Education*, 24(6), 593–609. doi: [10.1080/09500690110074026](https://doi.org/10.1080/09500690110074026)
- Park, S-K. (2014). Students' alternative conceptions of plate boundaries and their conception revision according to their reasoning patterns. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 35(5), 385–398. doi: [10.5467/jkess.2014.35.5.385](https://doi.org/10.5467/jkess.2014.35.5.385)
- Piaget, J. (1978). *Szimbólumképzés a gyermekkorban*. Budapest: Gondolat Kiadó.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211–227. doi: [10.1002/sce.3730660207](https://doi.org/10.1002/sce.3730660207)
- Reinfried, S. (2010). Lernen als Vorstellungsänderung: Aspekte der Vorstellungsforschung mit Bezügen zur Geographiedidaktik. In S. Reinfried (Ed.), *Schülervorstellungen und geographisches Lernen: Aktuelle Conceptual-Change-Forschung und Stand der theoretischen Diskussion* (pp. 1–32). Berlin: Logos Verlag.
- Reinfried, S. (2015). Der Einfluss des Vorwissens auf geographisches Lernen. *GeoAgenda*, 4, 22–25.
- Reinfried, S., Schuler, S., Aeschbacher, U., & Huber, E. (2008). Der Treibhauseffekt – Folge eines Lochs in der Atmosphäre? Wie Schüler sich ihre Alltagsvorstellungen bewusst machen und sie verändern können. *Geographie heute*, 265/266, 24–33. Retrieved from <http://www.geoeduc.ch/d/publikationen.htm>
- Roschelle, J. (1995). Learning in interactive environments: Prior knowledge and new experience. In J. H. Falk & L. D. Dierking (Eds.), *Public institutions for personal learning: Establishing a research agenda* (pp. 37–51). Washington, DC: American Association of Museums.
- Ross, K. E. K., & Shuell, T. J. (1990). *The earthquake information test: Validating an instrument for determining student misconceptions*. Paper presented at the Annual Meeting of the Northeastern Educational Research Association. Retrieved from <https://www.google.hu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi1vffd4JzlAhWd7KYKHWjBCmkQFjACegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Ffiles.eric.ed.gov%2Ffulltext%2FED326553.pdf&usq=AOvVaw2RZII CpOEc90Ql2Ro5A2Jf>

Általános iskolai és középiskolás diákok lemeztektonikai tévképzetei egy kvalitatív, keresztmetszeti vizsgálat tükrében

- Samarapungavan, A., Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1996). Mental models of the Earth, Sun, and Moon: Indian children's cosmologies. *Cognitive Development, 11*(4), 491–521. doi: [10.1016/S0885-2014\(96\)90015-5](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(96)90015-5)
- Schneider, M., & Stern, E. (2010). The cognitive perspective on learning: Ten cornerstone findings. In H. Dumont, D. Istance & F. Benavides (Eds.), *The nature of learning: Using research to inspire learning* (pp. 69–90). Paris: OECD Centre for Educational Research and Innovation. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/260389966_The_cognitive_perspective_on_learning_Ten_cornerstone_findings doi: [10.1787/9789264086487-5-en](https://doi.org/10.1787/9789264086487-5-en)
- Schuler, S. (2011). *Alltagstheorien zu den Ursachen und Folgen des globalen Klimawandels. Erhebung und Analyse von Schülervorstellungen aus geografiedidaktischer Perspektive*. Bochum: Europäischer Universitätsverlag / Bochumer Universitätsverlag.
- Siegal, M., Butterworth, G., & Newcombe, P. A. (2004). Culture and children's cosmology. *Developmental Science, 7*(3), 308–324. doi: [10.1111/j.1467-7687.2004.00350.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2004.00350.x)
- Simsek, L. (2007). Children's ideas about earthquakes. *Journal of Environmental and Science Education, 2*(1), 14–19.
- Smith, G. A., & Bermea, S. B. (2012). Using students' sketches to recognize alternative conceptions about plate tectonics persisting from prior instruction. *Journal of Geoscience Education, 60*(4), 350–359. doi: [10.5408/11-251.1](https://doi.org/10.5408/11-251.1)
- Sungur, S., Tekkaya, C., & Geban, O. (2001). The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to students' understanding of the human circulatory system. *School Science and Mathematics, 101*(2), 91–101. doi: [10.1111/j.1949-8594.2001.tb18010.x](https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2001.tb18010.x)
- Tóth, E. K. (2014). *Ez a beszéd! Beszédkorrekciók javítása gyermek- és felnőttkorban*. Budapest: Saxum Kiadó.
- Tóth, Z. (1999a). Egy kémiai tévképzet nyomában. *Iskolakultúra, 9*(2), 108–112.
- Tóth, Z. (1999b). A kémia tankönyvek mint a tévképzetek forrásai. *Iskolakultúra, 9*(10), 103–108.
- Tóth, Z. (2000). Bermuda-háromszögek a kémiában. *Iskolakultúra, 10* (10), 71–76.
- Tsai, C. C. (2001). Ideas about earthquakes after experiencing a natural disaster in Taiwan: An analysis of students' worldviews. *International Journal of Science Education, 23*(10), 1007–1016. doi: [10.1080/09500690010016085](https://doi.org/10.1080/09500690010016085)
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction, 4*(1), 45–69. doi: [10.1016/0959-4752\(94\)90018-3](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90018-3)
- Vosniadou, S. (2007). Conceptual change and education. *Human Development, 50*(1), 47–54. doi: [10.1159/000097684](https://doi.org/10.1159/000097684)
- Vosniadou, S. (2012). Reframing the classical approach to conceptual change, preconceptions, misconceptions and synthetic models. In B. I. Fraser et al. (Eds.), *Second international handbook of science education* (pp. 119–130). Dordrecht: Springer International Handbooks of Education. doi: [10.1007/978-1-4020-9041-7_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_10)
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1990). *A cross-cultural investigation of children's conceptions about the Earth, the Sun and the Moon: Greek and American data*. Technical report. University of Illinois at Urbana-Champaign, Illinois. Retrieved from https://www.google.hu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi7qtqT5pziAhWLwsQBHUcmC5UQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.ideals.illinois.edu%2Fbitstream%2Fhandle%2F2142%2F17930%2Fctrstreadtechrepv01990i00497_opt.pdf%3Fsequence%3D1&usq=AOvVaw2mpg_8M0Mf6h7c3m3k4eEH
- Vosniadou, S., & Ioannides, C. (1999). A fogalmi fejlődéstől a természettudományos nevelésig: egy pszichológiai megközelítés. *Iskolakultúra, 9*(10), 18–32.

Kádár Anett és Farsang Andrea

Vosniadou, S., Ioannides, C., Dimitrakopoulou, A., & Papademetriou, E. (2001). Designing learning environments to promote conceptual change in science. *Learning and Instruction, 11*(4), 381–419. doi: [10.1016/S0959-4752\(00\)00038-4](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(00)00038-4)

Vosniadou, S., Vamvakoussi, X., & Skopeliti, I. (2008). The framework theory approach to the problem of conceptual change. In S. Vosniadou (Eds.), *International handbook of research on conceptual change* (pp. 3–34). New York: Routledge. doi: [10.4324/9780203154472.ch16](https://doi.org/10.4324/9780203154472.ch16)

ABSTRACT

A QUALITATIVE AND CROSS-SECTIONAL ANALYSIS OF PRIMARY AND SECONDARY SCHOOL CHILDREN'S MISCONCEPTIONS RELATING TO PLATE TECTONICS

Anett Kádár & Andrea Farsang

Misconception research adds important knowledge to the research of conceptual change, which is the key process of learning and instruction. The study of misconceptions enables the analysis of the conceptual networks of both individuals and groups, and makes it possible to follow their changes over time. There has been a great amount of international research concerning geographical misconceptions, but it has been underrepresented in Hungary so far. Therefore, we decided to start unearthing how Hungarian students think about certain geographical concepts and phenomena. In the first step, we aimed at identifying plate-tectonics-related misconceptions in the framework of a cross-sectional, comparative analysis of five age groups ($N_{\text{total}}=470$). Convenience sampling was carried out in six primary and five secondary schools in 2012 and 2013. Employing data and methods triangulation, we collected multiple kinds of data by administering a three-part diagnostic test to students. The present study aims at introducing the misconceptions we found by using comparative content analysis. Our results indicate that Hungarian students are mainly characterized by preconceptions at a younger age, and by conceptual misconceptions at an older age. Vernacular misconceptions are present in a smaller proportion, while the proportions of cultural and popular misconceptions are insignificant. We argue that misconceptions should not be identified only as a problem, but also as an opportunity to help students develop a correct conceptual system in the course of teaching and learning. Furthermore, students should obtain transferable knowledge that can be used in their everyday life, their future work, and in other professional or scientific fields. However, if conceptual change does not happen, misconceptions may persist, or even intensify, and, as a result, they may later hinder meaningful learning and the development of proper critical thinking.

Magyar Pedagógia, 119(1). 19–52. (2019)
DOI: [10.17670/MPed.2019.1.19](https://doi.org/10.17670/MPed.2019.1.19)

Levelezési cím / Address for correspondence: Kádár Anett és Farsang Andrea. Szegedi Tudományegyetem Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék; SZTE-MTA Földrajz Szakmódszertani Kutatócsoport. H-6722 Szeged, Egyetem u. 2-6.



A MAGYAR DIÁKOK TANULÁSI STRATÉGIÁINAK VÁLTOZÁSA AZ ISKOLÁBA LÉPÉSTŐL AZ EGYETEMI TANULMÁNYOKIG

Habók Anita*, Magyar Andrea és Molnár Gyöngyvér*****

** Szegedi Tudományegyetem Oktatásméleti Tanszék*

*** Hódmezővásárhelyi Liszt Ferenc Ének-zenei Általános Iskola*

**** Szegedi Tudományegyetem Oktatásméleti Tanszék,
MTA-SZTE Képességfejlesztés Kutatócsoport*

Az iskolarendszerek működését, hatékonyságát monitorozó nemzetközi nagymintás kutatássorozat, az OECD PISA-mérések fontos eredménye, hogy az iskolai eredményességet meghatározó kognitív faktorok mellett felhívta a figyelmet a tanulmányok során kiemelt szereppel bíró nem kognitív tényezőkre is (OECD, 2010, 2013). Ezen komponensek, mint a személyiség különböző metakognitív, affektív és motivációs komponensei a tanulás egyén által történő szabályozásának alapját képezik (B. Németh & Habók, 2006). A képzőn önszabályozott tanuló saját tanulási folyamatának aktív szervezője, önállóan tűzi ki tanulási céljait, fogalmazza meg tanulási terveit, ezekhez tudatosan választ stratégiákat, és a cél elérésének érdekében képes gondolatait és érzelmeit kontrollálására (D. Molnár, 2013).

Az OECD PISA-vizsgálatok az önszabályozó tanulás elméletére alapozva nemzetközi kontextusban ismertetik a magyar tanulók teljesítményét leginkább meghatározó nem kognitív tényezőket (Artelt, Baumert, Julius-McElvany, & Peschar, 2003; Csüllög, Molnár, & Lannert, 2014; OECD, 2004, 2010, 2013, 2017). A 2003 és a 2015 közötti PISA-méréseket összehasonlító elemzések rávilágítottak arra, hogy a vizsgált 12 év távlatában tanulóink iskolához való attitűdje terén pozitív változás következett be. A magyar tanulók egyrészt nyitottabbakká váltak a különböző jellegű problémák megoldására, másrészt ha egy számukra nehezebb problémával találkoztak, hamar feladták annak megoldását. Átlagosan mind az intrinzik, mind az instrumentális motivációs szintjük szignifikánsan magasabb lett a 2003-as adatokhoz képest (OECD, 2016a, 2016b). 2003-ban az önbevallásos kérdőívre adott válaszaik alapján 15 éves diákjaink elsősorban, közel kizárólagosan a memorizáló stratégiákat részesítették előnyben a bonyolultabb kognitív feldolgozást igénylő elaborációs vagy kidolgozó stratégiákkal szemben (Artelt et al., 2003). 2012-ben, az akkor 15 éves diákoknál már a kontrollstratégiák preferenciája volt megfigyelhető. Továbbra is előkelő helyen szerepelt a memorizálás, ami leginkább a gyakorlatok ismétlésében manifesztálódott, de már a feladattal kapcsolatos fogalmak felmérésére és a megértésére is hangsúlyt fektettek (B. Németh & Habók, 2006; D. Molnár, 2013; OECD, 2004,

2013). A magyar tanulók stratégiahasználati szintje elsősorban az instrumentális motiváció szintjével függött össze. Azok a tanulók, akik hasznosnak találták a tanulást, fontosnak érezték a karrierjük érdekében, szignifikánsan többet használták a különböző tanulási stratégiákat (Csüllög et al., 2014; OECD, 2013, 2016a, 2016b).

A PISA-vizsgálatok eredményeinek értékelése szempontjából lényeges, hogy a kutatás szűk életkori keresztmetszetet vizsgál, kizárólag a 15 éves korosztályt célozza meg, ezért az eredmények értelmezése nem általánosítható a többi korcsoportra. Számos kutatás bizonyította, hogy az önszabályozás képessége ugyanakkor nem életkorhoz kötött. Általános iskolások, sőt óvodások körében végzett vizsgálatok rávilágítottak, hogy már óvodás és kisiskolás korú gyerekek is képesek tanulásuk önszabályozására (Molnár, 2002; D. Molnár, 2014; Perry, Phillips, & Dowler, 2004). Kutatásunk célja tág életkori intervallumban – a kötelező iskoláztatás teljes spektrumán, kiegészítve az ország egyik vezető egyetemének első évfolyamos hallgatóival – feltérképezni a diákok tanulási stratégiáinak állandóságát, illetve változását.

Elméleti háttér

Önszabályozott tanulás

Az önszabályozás fogalmának vizsgálata az 1990-es évektől kapott kiemelt szerepet a pszichológiában és a pedagógiában. A pszichológiai megközelítés a személyiség integrált részének tekinti, mely a célok eléréséhez szükséges folyamatokat és viselkedéseket foglalja magában. Olyan több komponensből álló, hierarchikus folyamatok összessége, melyek révén az egyén képes gondolatatait, érzelmeit és viselkedését kontrollálni az általa kitűzött hosszabb vagy rövid távú cél elérése érdekében (D. Molnár, 2013, 2014). Az ebből kibontakozott önszabályozott tanulás (SRL, *Self-regulated learning*) témaköre az 1990-es évek végén kezdett népszerűvé válni Boekaerts, Pintrich, Schunk és Zimmerman kutatásai nyomán (D. Molnár, 2014). A kutatók arra keresték a választ, hogy miképpen válhatnak a tanulók a saját tanulási folyamatuk irányítóivá. Azonban az 1990-es évek óta már sokan és sokféleképpen határozták meg a fogalmat, ám az megállapítható, hogy a kognitív, metakognitív, motivációs és affektív faktorok felől közelítik meg a tanulást, melyek a saját tanulási cél elérését befolyásolják.

Az önszabályozott tanulás működési mechanizmusának minél pontosabb feltárása érdekében a kutatók különböző modelleken keresztül próbálták feltárni az önszabályozó folyamatok komponenseit és egymáshoz való viszonyukat (Panadero, 2017). Panadero (2017) hat, széles körben ismert önszabályozott tanulási modellt vett górcső alá (Boekaerts, 2011; Efklides, 2011; Hadwin, Järvelä, & Miller, 2011; Pintrich, 2000; Winne & Hadwin, 2008; Zimmerman, 2000). A modellekben közös, hogy az önszabályozott tanulást mindegyik különböző fázisokból és alfolyamatokból álló ciklikus folyamatnak tekinti. Az előkészítő fázisban zajlik a célok kitűzése, aktiválása, valamint a tanulási folyamat tervezése. A végrehajtás során valósul meg maga a tanulás, mely során az egyén kü-

lőnböző stratégiákat alkalmaz, a tanulási folyamatát folyamatosan monitorozza és kontrollálja, és szükség esetén módosítja az alkalmazott stratégiáit. Néhány modell külön fázisnak tekinti a kontroll folyamatát (Pintrich, 2000). Az utolsó fázis az értékelés, amikor a tanuló reflektál az elért teljesítményére, és azt összeveti a folyamat elején kitűzött céljaival. Több kutató kitért ennek a fázisnak a kulcsfontosságú szerepére, hiszen a visszacsatolás az önszabályozás folyamatának elemi része (Molnár, 2002). A vizsgált modellek további közös eleme, hogy a tanulás folyamatában a kognitív folyamatokon kívül változó mértékben metakognitív, motivációs és affektív komponenseket is a folyamat részeinek tekint (Panadero, 2017).

Az önszabályozott tanulás tehát olyan ciklikus folyamatként értelmezhető, amely során az egyén tanulási célt tűz ki, aminek végrehajtása közben viselkedését folyamatosan monitorozza, kontrollálja, reflektál rá, és szükség esetén módosítja stratégiáit a sikeres tanulási cél elérése érdekében. A fogalom komplexitására utal, hogy kognitív, metakognitív, motivációs és affektív tényezők egyaránt jelen vannak a tanulási folyamatban (Li, Ye, Tang, Zhou, & Hu, 2018; Molnár, 2002; Panadero, 2017). Az önszabályozó folyamatokat sikeresen alkalmazó tanulók céltudatosak, belsőleg motiváltak, kognitív, viselkedési és érzelmi folyamataikat tudatosan kontrollálják a kitűzött tanulási cél elérése érdekében. Tisztában vannak erősségeikkel és gyengeségeikkel, és ehhez tudatosan választják meg tanulási stratégiáikat (D. Molnár, 2014; Zimmerman, 2008).

Tanulási stratégiák

Az önszabályozott tanulás fázisainak működtetése különböző tanulási stratégiákon keresztül történik (Habók, 2017; Habók & Magyar, 2018a, 2018b; Habók, Magyar, & Nagy-Pál, 2018; Magyar & Habók, 2018; Molnár, 2002). A tanulási stratégiák Weinstein és Mayer (1986, p. 315) definíciója szerint olyan viselkedési és gondolati formák, amelyekkel a tanuló a tanulási folyamatát szándékozza befolyásolni. Az önszabályozott tanulási modellek kidolgozásával párhuzamosan a tanulási stratégiák feltérképezésére és tipizálására vonatkozóan különböző skálákat dolgoztak ki. Pintrich (2000) MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) kérdőíve az egyik legelterjedtebb, mely a tanulási motivációra (31 item) és az önszabályozott tanulási stratégiákra (50 item) vonatkozóan tartalmaz állításokat. A tanulási stratégiákkal kapcsolatos állításokat három kategóriába sorolják: kognitív és metakognitív (31 item), valamint forrásmenedzselési stratégiák (19 item) (Pintrich, Smith, García, & McKeachie, 1991). A kognitív stratégiák a tanultak átismétlésére, feldolgozására, az információk elrendezésére, csoportosítására, kapcsolatok létesítésére és a kritikus gondolkodás fejlesztésére vonatkoznak. A metakognitív stratégiák alatt azokat a folyamatokat értik, amelyek révén a tanuló a kognitív folyamatait kontrollálja és szabályozza, ezek a tervezés, a végrehajtás és a visszacsatolás fázisaihoz kapcsolódnak. A forrásmenedzselési stratégiák az időbeosztás és a környezeti feltételek kialakítására, a figyelem fenntartására, a kollaborációra és segítségkérésre vonatkoznak.

A másik gyakran használt skála az önszabályozott tanulási stratégiák mérésére a Weinstein és Palmer (1990) által kidolgozott LASSI (Learning and Study Strategies Inventory). A LASSI tíz skálából áll, 76 itemet tartalmaz, melyek a tanulással kapcsolatos

attitűd, motiváció, a megfelelő időbeosztás, a szorongás leküzdése, a koncentráció, az információ-feldolgozás, a lényegkiemelés, a tanulási segédanyagok alkalmazása, valamint az önellenőrzés módszerei és a tesztelési stratégiák alkalmazása. A skálák tanulóközpontú megközelítésére utal, hogy az információ megszerzésén és feldolgozásán túl a motivációs és az affektív stratégiák feltárására is hangsúlyt helyeznek (McCombs, 2017).

A tanulási stratégiák mérése a PISA-vizsgálatokban

Az OECD PISA-program a vizsgált nagy területeken felül a tanulás nem kognitív komponenseinek a feltárásával kíván minél pontosabb képet nyerni a mérésben részt vevő országok tanulóinak iskolához és tanuláshoz való viszonyáról (OECD, 2001, 2004, 2010, 2013, 2016a, 2016b, 2017). Az önszabályozott tanulás elméletére alapozva vizsgálja, hogy a tanulók milyen szinten képesek saját tanulási folyamataik szabályozására, mely a hatékony tanulás sarkalatos pontja, és a későbbiekben az egész életen át tartó tanulás alapvető feltétele. Az OECD PISA-vizsgálatokban először a 2000-es mérésben szerepelt a tanulási szokásokra vonatkozó kérdőív, ami a motivációra, az énképre és a tanulási stratégiákra vonatkozó kérdésekkel lefedte az önszabályozott tanulás leggyakrabban vizsgált területeit (Artelt, Demmrich, & Baumert, 2001; OECD, 2001). A megközelítés alapja, hogy azok a tanulók, akik pozitív énképpel rendelkeznek, kellően motiváltak, a tanulási stratégiák széles skálája közül tudnak válogatni, nagyobb valószínűséggel válnak sikeres tanulókká, mivel elkötelezettnek érzik magukat a saját tanulásuk iránt (Artelt, Demmrich, & Baumert, 2001). A kérdőív három területe 11 jellemzőt vizsgált, kiegészülve a kooperatív és a kompetitív tanulásszervezési módok preferenciájával, így széles skálán tudott adatot szolgáltatni a mérésben részt vevő tanulók tanulási szokásairól. A nemzetközi nagymintás kutatásban alkalmazott kérdőív a tanulási stratégiákon belül a kognitív és a metakognitív stratégiahasználatra vonatkozóan tartalmazott állításokat. A kognitív területen belül a memorizáló és a kidolgozó (elaborációs) stratégiahasználatra, a metakognitív területen belül a kontrollstratégiák használatára kérdezett rá. A motivációra vonatkozóan az instrumentális motiváció, az olvasás és matematika iránti érdeklődés, valamint az erőfeszítés és kitartás voltak a vizsgált jellemzők. Az énképet az önhatékonyság, a matematikai és verbális énkép, valamint a tanulással kapcsolatos énkép által vizsgálták.

Az eredmények szerint azok a tanulók, akik magasabb szinten használták önszabályozó folyamataikat, jobb eredményt értek el a szövegértés területén, mint azok a társaik, akik kevésbé értékelték kiemelkedőnek motivációjukat, énképüket és tanulásstratégiahasználatukat. Az erősebb motiváció hatékonyabb stratégiahasználatot eredményezett (Artelt et al., 2003). Az olvasás iránt pozitív irányú motivációval bíró diákok jellemzően magasabban teljesítettek a szövegértési teszten, függetlenül az esetlegesen alkalmazott kontrollstratégiáktól. Az erős instrumentális motiváció csak abban az esetben járt együtt jobb szövegértésbeli eredményekkel, ha az hatékony kontrollstratégiával társult. Átlagosan az olvasásteszten nyújtott teljesítmények varianciájának egyötöde magyarázható a tanulási szokásokkal. A tanulók tanulási kontroll varianciájának körülbelül kétharmada magyarázható a tanulók motivációjával és énképével (Artelt et al., 2003).

A 2000-ben alkalmazott kérdőív eredményei szerint a magyar tanulók tanulási szokásai és szövegértési teszten nyújtott teljesítményei között a legtöbb területen átlagos volt a

kapcsolat erőssége. A 15 éves magyar tanulók tanulással kapcsolatos énképe meglehetősen negatívnak bizonyult, vagyis kevésbé hittek magukban, illetve abban, hogy képesek megoldani a feladatukat mind a matematika, mind a szövegértés terén. A stratégiahasználat tekintetében tanulóink leginkább a memorizálást preferálták, és ez szoros kapcsolatban állt a teljesítménnyel: azok a tanulók, akik többet memorizáltak, jobb volt a szövegértésük (Artelt et al., 2003).

A 2012-es PISA-vizsgálat eredményei szerint a magyar tanulók a matematikai énkép alapján az utolsó harmadba tartoztak az OECD-országok között, azonban 2003-hoz képest csökkent a memorizáló stratégiák preferenciája. A kérdőíven szereplő négy esetből háromnál a kontrollstratégiákat választották a legtöbben, vagyis saját megítélésük alapján a matematikatanulás során leginkább a feladattal kapcsolatos kérdések felmérésére, a fontos fogalmak megkeresésére és az adott feladat megértésére törekednek. Negyedikként a gyakorlatok ismétlésére irányuló memorizálást jelölték meg. A kontrollstratégiák használatát jellemzően a magasabb képességszinteken lévő tanulóink preferálták (OECD, 2013). Az elemzések negatív összefüggést tártak fel a matematikai teljesítmény és a memorizáló stratégia használata között, vagyis azok a tanulók, akik többet memorizálnak, gyengébb eredményt érnek el a matematikateszten (Csüllög et al., 2014; OECD, 2013).

A tanulási stratégiák és a motiváció között gyenge összefüggés mutatkozott, a legerősebben a kidolgozási stratégia függ össze az intrinzik ($r=0,36$, $p=0,05$) és az instrumentális motivációval ($r=0,32$; $p=0,05$). Ez azt jelenti, hogy azok a tanulók, akik számára a matematikatanulás élvezetet jelent, illetve hasznosnak ítélik, azok jobban törekednek arra, hogy az újonnan tanultakat a régi információkhoz kössék (Csüllög et al., 2014; OECD, 2013).

Stratégiahasználat különböző életkorban

A PISA-vizsgálatok sajátossága, hogy keresztmetszeti, kizárólag a 15 éves korosztály körében történik a felmérés. A stratégiahasználat változásait nyomon követő, azaz évfolyamokat átfogó vizsgálat hazánkban csak néhány esetben született. Józsa és Józsa (2014) 6. és 8. évfolyam között vizsgálta a szövegértés, az olvasási motiváció és az olvasási stratégiák használatának változását. Eredményeik értelmében 8. évfolyamra szignifikánsan csökken a tanulók olvasásstratégia-használata és motivációja. Az olvasási stratégiák és az olvasási motiváció között közepesen erős összefüggést diagnosztizáltak, a 6. évfolyamon az intrinzik motívumok hatása volt jelentősebb, míg 8. osztályban az extrinzik motívumok bírtak nagyobb magyarázóerővel az olvasási stratégiákra.

Kecskeméti és D. Molnár (2016) kutatásukban 8. és 9. évfolyamos tanulók földrajztanulásának és -tanításának stratégiájának változását vizsgálta a 2012-es PISA-kérdőív tanulási stratégiákra vonatkozó állításaival. Az eredmények szerint a 8., szerkezetváltás előtt álló évfolyam számos stratégia használatát illetően elmarad a 9. évfolyamtól. A motiváltságot illetően meghatározó az extrinzik motívumok szerepe, melyek a földrajzjegy és a földrajz tantárgy szeretetének alakulását is befolyásolják (Kecskeméti & D. Molnár, 2016).

Habók és Magyar több kutatásának tárgyát képezték a különböző nyelvtanulási stratégiák egyéb faktorokkal való kapcsolatának feltérképezése 5–8. évfolyamos tanulók körében (Habók & Magyar, 2018a, 2018b; Magyar & Habók, 2018). Eredményeik szerint szignifikáns különbségek mutathatók ki a különböző korosztályok között az affektív, a memória- és a kompenzációs stratégiák használatát illetően, melyeket jellemzően a fiatal korosztály preferál, míg a 8. évfolyamra a kognitív és a metakognitív stratégiák használata válik dominánssá. Kutatásaik az egyéb tanulást befolyásoló faktorok jelentőségére is rámutattak, melyek közül az attitűd és a motiváció a leginkább meghatározó.

Több kutatási területet érint a tanulási stratégiák feltérképezése és típusainak meghatározása. Ilyen például az önszabályozott tanulás, illetve a metakogníció. A PISA 2000 vizsgálatban merült fel egy olyan nemzetközileg bemért és nagymintán kipróbálható kérdőív alkalmazásának kérdése, amely kultúraspecifikus eredmények feltárására alkalmas volt. Azonban ez a kérdőív a tanulási stratégiák mellett olyan további nem kognitív faktorok szerepét is vizsgálta, amelyek a hatékony tanulás és tanuló ismérvei. Később a mérőeszközt átdolgozták, és az éppen kiemelten mért területhez kapcsolódtak az állítások, de az eredeti struktúrát már jelentősen megváltoztatták. Az eredeti kérdőívet 2005-ben B. Németh és Habók (2006) magyar nyelven is alkalmazta 7. és 11. évfolyamos tanulók körében. Szabó (2016) 4. és 6. évfolyamos reziliens és nem reziliens tanulók tanulási stratégiáit vizsgálta a kérdőívvel, és elemezte a magyar nyelv és irodalom, a matematika, valamint a természettudományos tantárgyak osztályzataival fennálló összefüggéseit. Habók (2016) az általános iskola végén és a középiskolai évek elején járó diákokat vonta be vizsgálatába, és tekintette át a tanulási és nyelvtanulási stratégiák közötti összefüggéseket. Összességében a tanulási stratégiákra vonatkozó PISA-kérdőívet különböző kutatások keretében több évfolyamon alkalmazták már. A kutatások egyöntetűen megállapították, hogy a kérdőív, a kérdőívben nevesített kategóriák megbízhatóan működnek. A jelen vizsgálat szükségességét indokolja, hogy nincsen adatunk egy időben felvett, széles életkori spektrumot átfogó mintából. Ezért célunk egy olyan adatfelvétel volt, ahol az általános iskola kezdetétől a középiskolás évekig, sőt lehetőség szerint azon túl is gyűjtünk adatot, és ezzel egy átfogó mintán írjuk le a tanulási stratégiák használatát.

Kutatási kérdések

Kutatásunkban választ kerestünk arra, hogy az általános iskolás, középiskolás és a felsőoktatásba belépő tanulók stratégiahasználatuk hogyan alakul, kimutatható-e évfolyamspecifikus stratégiahasználat, melyik életkori periódusban melyik stratégia használata dominál, és milyen tendenciát mutat stratégiahasználatuk. Elemeztük továbbá azt is, hogy az instrumentális motiváció milyen összefüggést mutat a tanulási stratégiák használatával.

Módszerek

Minta

A kutatás mintája átfogta a kötelező iskoláztatás közel teljes spektrumát (2–11. évfolyam), továbbá kiegészült az ország egyik vezető egyetemére frissen felvett első éves (BA, illetve osztatlan képzés) hallgatókkal. Összesen 132 iskola és egy tudományegyetem 12.465 diákjainak válaszait elemeztük. A minta évfolyamok és nemek szerinti eloszlását az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat. A minta alakulása évfolyamonként

Évfolyam	N	Lány (%)
2.	410	48
3.	533	52
4.	2216	49
5.	1547	50
6.	1769	49
7.	1480	51
8.	1241	53
9.	741	49
10.	485	51
11.	314	51
Egyetemisták	1729	54

Mérőeszköz

A kutatás során alkalmazott mérőeszköz kérdései egyrészt a PISA 2000 vizsgálatban használat modellen alapultak, adaptálva a nemzetközi szinten is alkalmazott, a tanulók tanulási jellemzőit feltérképező kérdéseket. A kérdőív ezen része a kidolgozó, a memorizáló és a kontrollstratégia alkalmazására vonatkozóan tartalmazott kérdéseket (Artelt et al., 2003), melyeket a diákok problémamegoldó stratégiáinak használatára vonatkozó kérdésekkel egészítettünk ki (OECD, 2013).

A kidolgozó stratégiák (4 állítás) arra keresnek választ, hogy az újonnan megtanult ismeretek mennyiben lehetnek hasznosak az életben, milyen gyakran keres a tanuló kapcsolatokat az előzetes tudása és az új ismeretek között (pl. „Amikor tanulok, az új anyagot megpróbálom összefüggésbe hozni a más tantárgyaktól tanultakkal.”). A memorizáló stratégiák (4 állítás) az információk gyűjtésére és felidézésére vonatkoznak. Ezek a stratégiák elsősorban nem az értelmes, értelemgazdag tanulás megvalósulását segítik, hanem az ismeretek szó szerinti memorizálását (pl. „Amikor tanulok, úgy gyakorolok, hogy újra és újra elmondom az anyagot magammal.”). A kontrollstratégiák (5 állítás) a reflektív

tanulási folyamatot támogatják a tanulás előtt és alatt. Azt mérik, hogy a tanulók ellenőrzik-e saját megértésüket, keresnek-e új, kiegészítő információt, ha nem értettek valamit (pl. „*Amikor tanulok, ráveszem magam, hogy ellenőrizzem, emlékszem-e arra, amit megtanultam.*”) (Artelt et al., 2003; OECD, 2013).

A tanulók saját elhatározása és nyitottsága a problémamegoldás iránt nélkülözhetetlen. A problémamegoldó stratégiákra vonatkozó kérdések (5 item) arra kérdeznak rá, hogy a tanulók hogyan kezelik a problémákat, hogyan bánnak egyidejűleg nagy mennyiségű információval, milyen gyorsan értik meg, dolgozzák fel az információkat, keresnek-e magyarázatokat a problémák megoldása során felmerülő újabb kérdésekre, vagyis komplex módon közelítenek-e a problémamegoldás felé (pl. „*Könnyen összekapcsolom a tényeket.*”). Míg a PISA 2000 vizsgálatban négyfokú, addig a jelen vizsgálatban ötfokú Likert-skálán adták meg válaszaikat (1=soha, 2=néha, 3=az esetek felében, 4=gyakran, 5=mindig) a tanulók minden évfolyamon. A skála ötfokúra bővítésével célunk a differenciáltabb válaszadási lehetőség biztosítása volt.

Eljárások

Az adatfelvétel online zajlott az eDia rendszer segítségével (Csapó & Molnár, 2019; Molnár & Csapó, 2013, 2019a, 2019b; Molnár, 2015) az iskolai és az egyetemi infrastruktúra felhasználásával. A kérdőív kitöltéséhez szükséges utasításokat a tanulók az online felületen kapták meg, a felmerülő technikai kérdések esetére felügyelő tanár állt rendelkezésre. A tanulók válaszaikat rádiógombra kattintva adták meg, és ezzel döntöttek arról, hogy egy-egy állítás mennyire jellemző rájuk. A 2–4. évfolyamos diákok a kérdőív kérdéseit – az olvasási nehézségek kiküszöbölése céljából – fülhallgató segítségével meg is hallgathatták.

Eredmények

A kérdőív reliabilitásmutatója (Cronbach- α) a teljes minta tekintetében 0,888 volt, évfolyamonkénti bontásban 0,797 és 0,943 között mozgott (2. táblázat). A részteszt szintű, a kérdőív által vizsgált konstruktum egyes faktoraira vonatkozó kérdések megbízhatósága évfolyamonkénti bontásban 0,607 és 0,907 között változott (2. táblázat). A kidolgozó stratégiákra vonatkozó részkérdőív esetében a megbízhatósági mutató értéke évfolyamonkénti bontásban 0,607 és 0,883 között volt, a memorizáló stratégiákra vonatkozó kérdésekre adott válaszok általánosíthatósági mutatója 0,627 és 0,889 közötti értékeket vett fel. A kontrollstratégiákra vonatkozó kérdések reliabilitása 0,600 és 0,907 között, végül a problémamegoldó stratégiákra vonatkozó kérdések mutatója 0,706 és 0,888 között mozgott – a kérdőív kérdéseinek validitására vonatkozóan lásd Artelt és munkatársai (2003), valamint az OECD (2013) tanulmányokat.

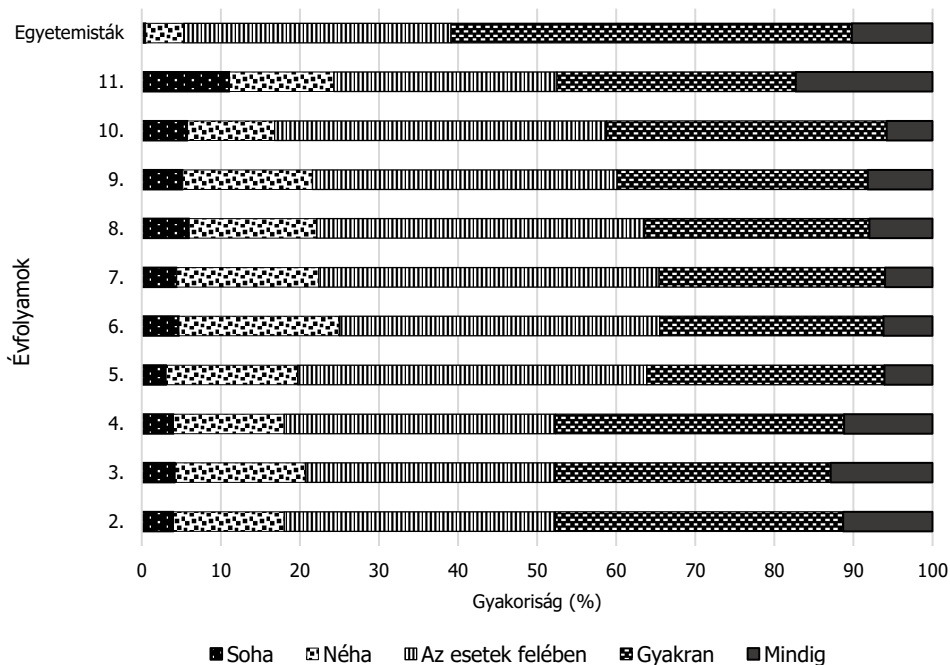
2. táblázat. A kérdőív és a részkérdőív szintű megbízhatósági mutatók értékei évfolyamonként

Évfolyam	Cronbach- α	Cronbach- α			
		Kidolgozó stratégia	Memorizáló stratégia	Kontroll-stratégia	Problémamegoldó stratégia
2.	0,861	0,640	0,673	0,656	0,724
3.	0,844	0,647	0,627	0,600	0,721
4.	0,851	0,612	0,678	0,685	0,706
5.	0,894	0,638	0,729	0,770	0,783
6.	0,899	0,704	0,748	0,800	0,786
7.	0,912	0,724	0,760	0,814	0,826
8.	0,924	0,785	0,799	0,843	0,847
9.	0,914	0,789	0,796	0,845	0,843
10.	0,904	0,790	0,791	0,830	0,837
11.	0,943	0,883	0,889	0,907	0,888
Egyetemisták	0,797	0,607	0,670	0,706	0,739

A stratégiahasználat tekintetében összességében véve hasonló tendenciákat figyelhetünk meg minden stratégiatípus esetében, vagyis a tanulók az esetek felében vagy annál gyakrabban alkalmaznak egy-egy adott stratégiatípust tanulásuk során. Az évfolyamok stratégiahasználatát tekintve megállapítható, hogy az egyetemre frissen felvett hallgatók alkalmazzák leggyakrabban a kidolgozó stratégiákat (1. ábra). Ez az évfolyam el is különült a többi évfolyamtól, ugyanis 10% alatt volt azok aránya, akik néha vagy soha nem alkalmazzák ezt a tanulási stratégiát. A 2., 3., 4. és a 11. évfolyamon szintén magas volt a stratégiák alkalmazása. Ezen évfolyamok diákjainak közel fele gyakran vagy mindig alkalmazza ezt a típusú stratégiát tanulása során.

Ha a kidolgozó stratégiák alacsonyabb használatához kapcsolódó kategóriákat nézzük, akkor a 6. és 11. évfolyam válaszai alapján megállapítható, hogy ezen évfolyamok tanulói számoltak be leginkább arról, hogy a kidolgozó stratégiákat néha vagy egyáltalán nem alkalmazzák, itt valamivel több, mint 20% volt az arány. A 11. évfolyamos tanulóknak valamivel több mint 10%-a soha nem használta ezeket a stratégiákat, ami igen figyelemfelkeltő, hiszen az előzetes tudás felidézéséhez, az ismeretek összekapcsolásához és összefüggések megállapításához szerepük nélkülözhetetlen.

Míg az előző stratégiatípusnál kedvezően értékeltük a stratégiahasználat magas gyakoriságát, addig a memorizáló stratégiánál változik a kép, és inkább a néha, vagyis a kettes kategóriát tarthatjuk a leghatékonyabbnak a megértett, hosszú távon is felidézhető tudás elsajátításának szempontjából. Az „esetek felében” válasz már túl gyakori használatot jelent, míg abban az esetben, ha soha nem használjuk a memorizáló stratégiákat, kizárjuk azon információk hatékony elsajátítását, melyeket pusztán memorizálással tudunk leggyorsabban megtanulni. Ilyenek például a számok, kódok. Mindez azonban nem zárja ki, hogy értelmet vigyünk a tanulási folyamatba, és saját szabályszerűséget alkossunk a könnyebb elsajátítás érdekében.

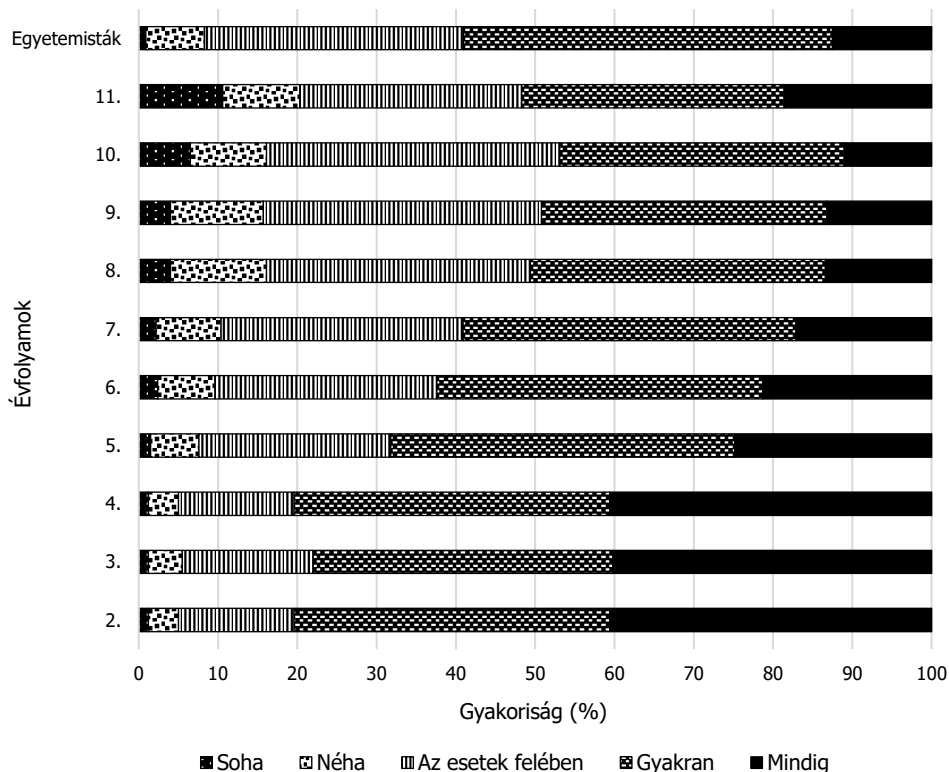


1. ábra

A kidolgozó stratégiák alkalmazásának évfolyamonkénti alakulása

A memorizáló stratégia 2–7. évfolyamig a leggyakrabban alkalmazott stratégia, azonban használata az életkor előrehaladtával egyre csökkenő tendenciát mutat (2. ábra). A tanulók 2–4. évfolyamig különösen magasra értékelték ezen stratégiahasználat szerepét, mintegy 80%-os gyakorisággal alkalmazzák a memorizáló stratégiát tanulásuk során. Fontos eredmény, hogy e hosszú távon kevésbé hatékony stratégiák szerepe csökkenő tendenciát mutat 2. évfolyamtól 11. évfolyamig. A 8. és 9. évfolyamos diákok körében csökkent a tanulás során alkalmazott memorizáció aránya, ugyanakkor az egyetemisták körében ismét megnőtt a szerepe. A memorizáló stratégiák jelentős hatása magyarázható azzal, hogy a tanulók azt érzik, használatukkal időt spórolnak meg. Ez valóban kevesebb időt igényel, mint az információk közötti kapcsolatok keresése, azonban az ismeretek pusztá memoralizálása, ismételtetése még nem vezet hosszú távon felidézhető tudáshoz.

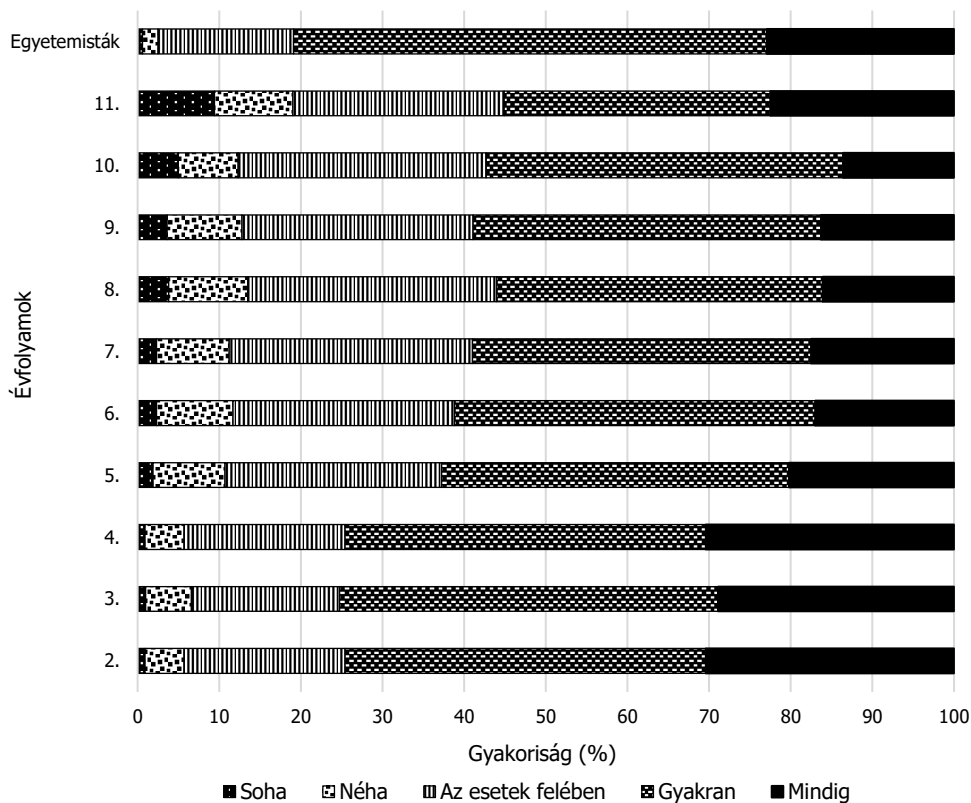
A magyar diákok tanulási stratégiáinak változása az iskolába lépéstől az egyetemi tanulmányokig



2. ábra

A memorizáló stratégiák alkalmazásának évfolyamonkénti alakulása

A kontrollstratégiák használata szinte végig a második leggyakrabban alkalmazott stratégiatípus (3. ábra). Ez a stratégia nagymértékben hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló leellenőrizze magát egy tanulási egység végén, és észrevegye hiányosságait: mi az, amit nem értett meg. A 2–4. évfolyamosok körülbelül 75%-a, illetve az egyetemisták valamivel több mint 80%-a gyakran vagy mindig alkalmazza ezeket a stratégiákat. Ám a többi évfolyamra nézve is elmondható, hogy a tanulók több mint 50%-a gyakran vagy mindig ellenőri magát tanulás végén. Azon tanulók aránya, akik az esetek felében vagy annál gyakrabban ellenőrzik magukat, a 2–4. évfolyamosok, illetve az egyetemisták körében 90% feletti. Elenyésző azoknak az aránya, akik soha nem alkalmazzák ezeket a stratégiákat, még a legkevésbé 11. évfolyamon ezt alkalmazó tanulók aránya is 10% alatt marad.

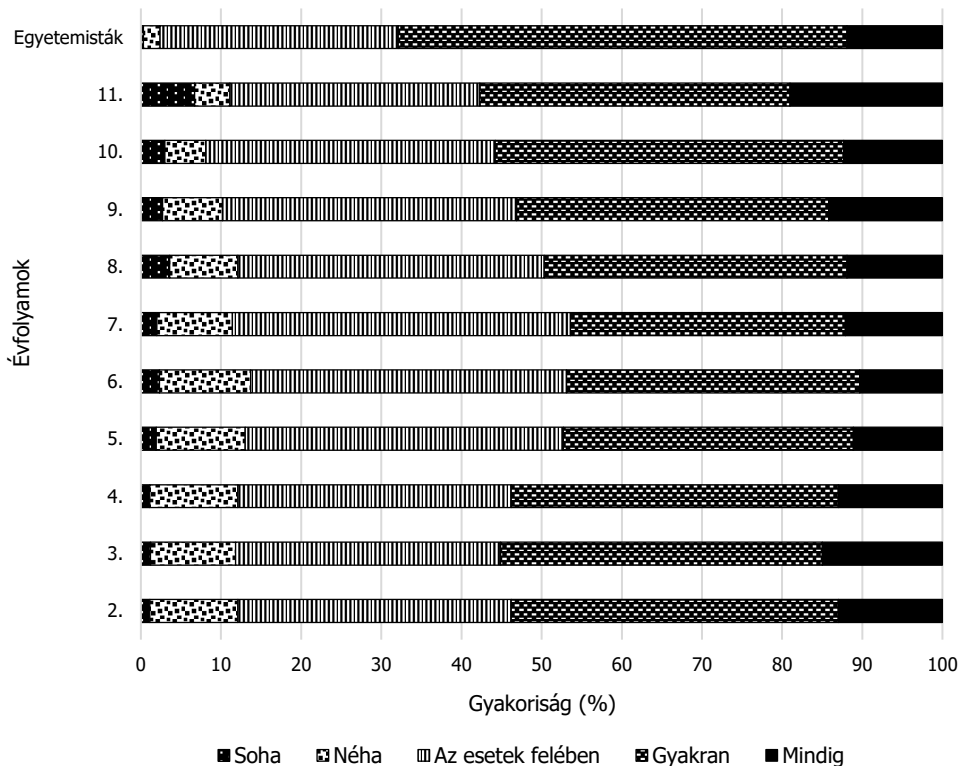


3. ábra

A kontrollstratégiák alkalmazásának évfolyamonkénti alakulása

A tanuláshoz nélkülözhetetlen, hogy a tanulók a rendelkezésre álló információk között eligazodjanak és ki tudják választani a megoldáshoz szükséges információkat. Ehhez azonban saját magukban is kell bízni, hogy meg tudják oldani a kihívást jelentő problémákat. A problémaalapú feladatmegoldás végigkíséri a tanulókat az iskolai évek alatt. A problémamegoldó stratégiák alkalmazása 2–4. évfolyamon domináns volt, több mint 50%-a a diákoknak gyakran vagy mindig alkalmazza a tanulása során (4. ábra). A további évfolyam vonatkozásában 9. évfolyam után válik dominánssá a problémamegoldó stratégiák használata. Ennek egyik oka, hogy a tanulók ebben az időszakban már összetettebb problémákkal szembesülnek az iskolában, többféle ismeretanyag szintetizálását várják el tőlük, ezért talán tudatosabban is választják a problémamegoldó stratégiákat tanulásuk során. Az egyetemisták jelezték leggyakrabban a problémamegoldó stratégia használatát, a 18-19 évesek majdnem 70%-a gyakran vagy mindig alkalmazza ezt a stratégiát. Összességében e stratégiatípus esetében is elég kicsi azon tanulók aránya, akik nem vagy csak néha alkalmazzák. A 2–9. évfolyamig és 11. évfolyamon valamivel 10% fölött van az

arány, 10. évfolyamon és az egyetemistáknál 10% alatti az ezt a stratégiát nem vagy ritkán alkalmazók aránya.



4. ábra
A problémamegoldó stratégiák alkalmazásának évfolyamonkénti alakulása

A különböző tanulási stratégiák alkalmazásának gyakorisága, illetve azok évfolyamonkénti változása mellett elemeztük a diákok stratégiahasználatának átlagindexét, valamint összevetettük egymással a különböző tanulási stratégiák alkalmazásának gyakoriságát évfolyamokon belül. A stratégiahasználat átlagindexét és az eredmények közötti különbségeket a 3. táblázat mutatja.

A 2–7. évfolyamosok körében a memorizáló stratégia a leggyakrabban alkalmazott tanulási stratégia, amit a kontrollstratégia követ. A 8. évfolyamtól jobban együttmozog a stratégiahasználat preferenciája, mégpedig a memorizáló, valamint a kontrollstratégiahasználat együttes meghatározó szerepe látható. A 9. évfolyamon az előző két stratégiatípus mellett megjelenik a problémamegoldó stratégia gyakori alkalmazása is, és szignifikánsan erősebb hatást jeleznek a kidolgozó stratégiától elkülönülve ($p < 0,001$). A 10. év-

folyamon a kontroll- és a problémamegoldó stratégia használatának gyakorisága megmarad, azonban a memorizáló stratégiák szerepe háttérbe szorul. A kidolgozó stratégia legalacsonyabb használatát itt szignifikánsan visszaszorul ($p < 0,05$). A 11. évfolyamon is viszonylag azonos gyakoriságú stratégiahasználatról számoltak be a tanulók, csak a kidolgozó stratégia alacsonyabb használata különül el szignifikánsan ($p < 0,05$). Az egyetemisták körében a kontrollstratégia használata domináns, ha évfolyamokon belül nézzük a stratégiahasználatot.

3. táblázat. A stratégiatípusok átlagindexe és a közöttük lévő szignifikáns különbségek

Évfolyamok	Átlagindex				p <	Szign.
	Kidolgozó (K)	Memorizáló (M)	Kontroll (KO)	Problémamegoldó (P)		
2.	3,45	4,04	3,77	3,58	0,001	K<M; K<KO; KO<M; P<M; P<KO
3.	3,50	4,18	3,96	3,60	0,050	K<M; K<KO; KO<M; K<P; P<M; P<KO
4.	3,49	4,21	3,98	3,54	0,001	K<M; K<KO; KO<M; K<P; P<M; P<KO
5.	3,31	3,95	3,74	3,45	0,001	K<M; K<KO; KO<M; K<P; P<M; P<KO
6.	3,22	3,83	3,66	3,43	0,001	K<M; K<KO; KO<M; K<P; P<M; P<KO
7.	3,26	3,74	3,63	3,45	0,001	K<M; K<KO; KO<M; K<P; P<M; P<KO
8.	3,27	3,55	3,54	3,48	0,050	K<M; K<KO; K<P; P<M; P<KO
9.	3,32	3,53	3,59	3,55	0,001	K<M; K<KO; K<P
10.	3,35	3,46	3,55	3,57	0,050	K<M; K<KO; M<KO; K<P; M<P
11.	3,36	3,48	3,50	3,58	0,050	K<M; K<KO; K<P
Egyetemisták	3,78	3,75	4,00	3,78	0,001	K<KO; M<KO; P<KO

Ha korábbi kutatási eredményeket hasonlítunk össze a mostani adatokkal, akkor megállapíthatjuk, hogy a magyar tanulók stratégiahasználatának tendenciái nem sokat változtak az elmúlt 18 évben (B. Németh & Habók, 2006). Míg a négyfokú skálán 2000-ben a magyar tanulók kidolgozóstratégia-használatának átlagindexe 2,62 volt, 2005-ben a 7. évfolyamosoké 2,50, a 11. évfolyamosoké 2,46, vagyis az átlagos középértéknél magasabb tendenciát találtunk. A memorizáló stratégiák alkalmazása is domináns volt. A PISA 2000 vizsgálat adatai szerint a négyfokú skálán 3,14 átlagindex mutatkozott a 15 évesek körében, 2005-ben 3,20 a 7. évfolyamon és 2,94 a 11. évfolyamosoknál. A kontrollstratégia átlagindexe 2000-ben 2,73 volt a 15 évesek körében, 2005-ben 2,90-es értéket mutatott a 7. évfolyamosoknál és 2,75-et a 11. évfolyamosoknál. Összességében az a következtetés vonható le, hogy a stratégiahasználat értékelésének tendenciája hasonlóképpen alakult 2000-től kezdve, vagyis a tanulók a memorizáló stratégiákat használták leggyakrabban,

míg a kidolgozó stratégiákat legritkábban (B. Németh & Habók, 2006). Az eredmények azóta sem változtak, ugyanazt a tendenciát mutatják és ezzel a memorizáló stratégiák használatának erős szerepét. A memorizáló stratégiák ennyire domináns szerepe azonban nem figyelhető meg a PISA-vizsgálatban élen járó skandináv országok tanulóinál. De a közép-európai országok közül Csehország is jó példa, ahol a memorizálás használata már 2000-ben is jóval alacsonyabb volt (Artelt et al., 2003; OECD, 2004).

A stratégiatípusok közötti összefüggések feltárása céljából korrelációvizsgálatot végeztünk. Ez alapján megállapítottuk, hogy a tanulási stratégiák típusai között mindenhol szignifikáns a korreláció az egyes faktorok között ($p < 0,01$; $r_{\text{év}12} = 0,47-0,61$; $r_{\text{év}13} = 0,38-0,61$; $r_{\text{év}14} = 0,43-0,59$; $r_{\text{év}15} = 0,46-0,65$; $r_{\text{év}16} = 0,50-0,69$; $r_{\text{év}17} = 0,49-0,70$; $r_{\text{év}18} = 0,51-0,71$; $r_{\text{év}19} = 0,36-0,65$; $r_{\text{év}10} = 0,45-0,66$; $r_{\text{év}11} = 0,74-0,49$; $r_{\text{év}13} = 0,13-0,42$). Bevontuk az elemzésbe az instrumentális motiváció területét is, választ keresve arra, hogy az instrumentális motiváció milyen kapcsolatban áll a tanulási szokásokkal (4. táblázat). Vagyis a külsőleg megjelenő motivációs eszközök (pl. a jövőbeli jó állás, jó fizetés) mennyiben jelent ösztönzést a tanulásra. Az instrumentális motiváció dominanciája az állítások értékelésénél is megmutatkozott ($M = 4,17-3,65$).

4. táblázat. Az instrumentális motiváció és a tanulási stratégiák összefüggése

Évfolyam	Instrumentális motiváció			
	Kidolgozó stratégia	Memorizáló stratégia	Kontroll-stratégia	Problémamegoldó stratégia
2.	0,34	0,41	0,40	0,41
3.	0,31	0,37	0,37	0,29
4.	0,31	0,36	0,38	0,30
5.	0,41	0,53	0,55	0,46
6.	0,44	0,55	0,58	0,49
7.	0,44	0,54	0,56	0,45
8.	0,47	0,54	0,60	0,52
9.	0,43	0,54	0,57	0,39
10.	0,40	0,53	0,56	0,40
11.	0,51	0,62	0,63	0,43
Egyetemisták	0,08	0,30	0,21	n. s.

Megjegyzés: A táblázatban szereplő minden érték $p < 0,01$ szinten szignifikáns. n.s. = nem szignifikáns

Eredményeink a kidolgozó stratégiák esetében erős korrelációt jeleztek az instrumentális motivációval, azonban az egyetemisták körében alacsonyabb korrelációs koefficiens találtunk, de még mindig szignifikáns volt az érték (4. táblázat). A memorizáló stratégiák területén minden évfolyam eredményei szignifikáns összefüggést mutattak az instrumentális motiváció területével. Ha a tendenciákat figyeljük, akkor megállapíthatjuk a kidol-

gozó és a memorizáló stratégiák területén, hogy a korrelációs koefficiensek egyre erősödnek az általános iskola elejétől a középiskola vége felé. A memorizáló stratégiák esetében azonban arra is fel kell hívni a figyelmet, hogy nem kedvező az, ha a tanulók azt látják, hogy a memorizáló stratégiák gyakori alkalmazása segíti hozzá őket céljaik megvalósításához. A kontrollstratégiák szintén minden évfolyamon szignifikánsan korreláltak az instrumentális motiváció eredményeivel. Míg alsó tagozatban alacsonyabbak voltak a korrelációs értékek, addig felső tagozatban és középiskolában ennél magasabbak, 0,55 és 0,63 közöttiek. A problémamegoldó stratégiák és az instrumentális motiváció területe ugyancsak szignifikáns összefüggést mutatott, kivéve az egyetemista korosztályt. A kapcsolat általános iskolában és középiskolában is szignifikáns, azonban változó erősségű. Összességében az eredményekből az derül ki, hogy a jó állás, az anyagi javak reménye nagyon magas és meghatározó a tanulási stratégiák alakulásában. A tanítási során a tanulókat jobban kellene ösztönözni arra, hogy használják a stratégiáikat, hiszen általuk hatékonyabban tanulhatnak, így tanulmányi eredményük is emelkedhet, ami segíti jövőbeli céljaik megvalósítását.

Az eredmények értelmezése

Kutatásunkban azt vizsgáltuk, hogy az általános iskolás, középiskolás és a felsőoktatásba belépő tanulók tanulásistratégia-használata hogyan alakul, milyen stratégiahasználat jellemző a tanulókra, és milyen tendenciák figyelhetők meg a stratégiahasználatukban. Az eredmények azt mutatják, hogy a különböző életkorú tanulók különböző stratégiákat alkalmaznak. Míg a tanulás kezdeti szakaszában, az általános iskolás tanulókra különösen jellemző a memorizáló stratégiák használata, addig ennek szerepe csökken 11. évfolyamra. Az egyetemista korosztályban látható újra növekedés, magyarázható ez talán a nagy mennyiségű tananyaggal, amit az érettségire való készüléssel el kell sajátítani, valamint a felsőoktatásban megjelenő új tantárgyakkal.

Több kutatás alapját képezte már, hogy a tanulók hogyan közelednek a tanuláshoz és mi jellemző stratégiahasználatukra. Biggs és Tang (2011), valamint Laird, Seifert, Pascarella, Mayhew és Blaich (2014) a tanuláshoz felszínesen (*surface*) és mélyen, elmélyülten (*deep*) közeledő tanulókat vizsgáltak. Biggs és Tang (2011) arra hívta fel a figyelmet, hogy a tanuláshoz felszínes közeledők gyakrabban használják a memorizálást, inkább információkat, szó szerinti idézeteket válogatnak ki a tanulnivalóból és ezeket tanulják meg ahelyett, hogy ezeket értelmeznék. Talán ezért is volt jellemző az általános iskola kezdeti szakaszában a tanulókra a memorizáló stratégiák gyakori használata, mivel még nincsen olyan széles tanulási eszköztárunk, amelyekből feladattól függően válogathatnánk. Így egyszerűbb megtanulni azt, amit kérnek feleléskor vagy dolgozat során. Olyan módszertani útmutatókra, fejlesztőprogramokra lenne szükség, mely a tanulók kezébe olyan stratégiákat ad, amelyekkel kiküszöbölik az értelmetlen memorizálást. Ezen a területen még nagyon sok teendő van, mivel eredményeink azt mutatják, hogy a memorizáló stratégiák preferenciája területén nem történt számottevő változás az elmúlt 18 évben, mióta felnőtt egy generáció.

Laird és munkatársai (2014) kutatási eredménye szerint többféle stratégiát használnak a mély, elmélyült tanulást választó tanulók. Tanulásukra jellemző a kidolgozó tanulási stratégiákhoz kapcsolódóan, hogy különböző tanulási forrásokat használnak, szervezik az információkat, elemeznek, másokkal is megbeszélnek az egy-egy tanulási feladathoz kapcsolódó információkat. Összességében elkötelezettebbek saját tanulásuk iránt. A kontrollstratégiáikhoz kapcsolódóan, mely mintánk esetében a második leggyakrabban alkalmazott stratégiatípus, azt emelik ki, hogy az ezt a stratégiatípust gyakran alkalmazók reflektív tevékenységeket végeznek, folyamatosan elemzik saját erősségeiket és gyengeségeiket. Biggs és Tang (2011) arra is rámutatott, hogy ezen csoportba tartozó tanulók pozitív tanulási attitűddel is rendelkeznek, élvezik a kihívásokat, valamint érdeklődőbbek.

Biztató, hogy a problémamegoldó stratégiák használata emelkedést mutat, azonban ezek gyakorlása hosszú folyamat, és már az általános iskolai évek elején is több lehetőséget lenne érdemes beépíteni az oktatásba a problémaszituációra épülő feladatokon keresztül. A nemzetközi nagymintás kutatások eredményei szerint a hatékonyan működő iskolarendszerekben a tanulók érdeklődésére, kíváncsiságára építve rosszul strukturált feladatok megoldására ösztönzik a tanulókat, melyekkel a mindennapi életben is találkozhatnak. Ezek jellemzője a komplexitás, a sokféle változó, melyekről nem lehet első ránézésre dönteni, hanem műveleteket kell velük végezni, transzferálni kell a tudást. Vagyis egy alapos tervezésre, megoldási folyamatra, értékelésre és felülvizsgálati tevékenységre van szükség (Funke & Zumbach, 2006).

A korrelációs vizsgálat eredménye rámutatott arra, hogy a tanulókra a külső körülmények motiválóan hatnak. Ösztönzi őket, hogy jó állást szerezzenek, jó fizetést kapjanak. Ennek megvalósítása a tanuláson keresztül történhet. Így érdemes lenne tudatosítani, hogy az, aki stratégiáit használja a tanulásban, alkalmazható tudást szerez, jobban is boldogul és könnyebben eléri céljait. Figyelni kell azonban arra az eredményünkre is, hogy ne a memorizáló stratégiák gyakori használatát értékeljük, vagyis abban az esetben, ha a tanuló csak visszaadja a tananyagot, az még nem feltétlenül jár azzal, hogy új szituációban tudja is alkalmazni. Sokkal inkább szükség van arra, hogy értelmezve tanuljon és megértett, alkalmazható tudás birtokosává váljon.

Kitekintés

A tanulmányban ismertetett kutatás a tanulási stratégiák használatának széles életkori spektrumát fedte le. A téma számos további elemzési lehetőséget rejt, melyet ilyen tág életkori lefedettségű mintán keresztmetszeti vizsgálat keretében még nem végeztek el. Ilyen például az általános tanulmányi énképről, az osztálytermi környezethez kapcsolódó tényezőkről, a tanárokhöz kapcsolódó faktorokról és az általuk használt tanítási módszerekről szóló vizsgálatok. Eredményeink felhívják arra a figyelmet, hogy a tanárokat is olyan tanítási módszerek használatára kellene ösztönözni, amelyek az információk aktív feldolgozására helyezik a hangsúlyt.

A kutatás korlátai

A kutatási eredmények általánosításának korlátai közé tartozik, hogy a minta elemszáma évfolyamonként eltérő volt. Másik korlát, hogy a tanulók kérdőíves vizsgálat keretében adták meg válaszaikat, azaz arról nincs információnk, hogy ténylegesen használják-e a mért stratégiákat a tanulási folyamatuk során, illetve a stratégiahasználatuk mennyire eredményes. Erre a kérdésre kvantitatív módszerek alkalmazásával, valamint a stratégiahasználat és kognitív tesztek összefüggéseinek elemzésével lehetne választ adni. Harmadik korlát, hogy kutatásunk a stratégiák egy kiválasztott spektrumát fedi le, és nem tér ki az önszabályozott tanulás kutatása során vizsgált összes stratégiára. Ennek ellenére eredményeink számos figyelemfelkeltő információval szolgálnak az eredményes tanuláshoz.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány írása alatt Habók Anita Bolyai János Kutatási Ösztöndíjban és az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-19-4 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának szakmai támogatásában részesült. A kutatás az OTKA K115497 projekt keretein belül valósult meg.

Irodalom

- Artelt, C., Baumert, J., Julius-McElvany, N., & Peschar, J. (2003). *Learners for life student approaches to learning. Results from PISA 2000*. Organisation for Economic Co-Operation and Development. doi: [10.1787/9789264103917-en](https://doi.org/10.1787/9789264103917-en)
- Artelt, C., Demmrich, A., & Baumert, J. (2001). Selbstreguliertes Lernen. In J. Baumert (Ed.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (pp. 271–298). Opladen: Leske+Budrich. doi: [10.1007/978-3-322-83412-6_8](https://doi.org/10.1007/978-3-322-83412-6_8)
- B. Németh, M., & Habók, A. (2006). A 13 és 17 éves tanulók viszonya a tanuláshoz. *Magyar Pedagógia*, 106(2), 83–105.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university*. Berkshire: Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- Boekaerts, M. (2011). Emotions, emotion regulation, and self-regulation of learning. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 408–425). New York: Routledge. doi: [10.4324/9780203839010.ch26](https://doi.org/10.4324/9780203839010.ch26)
- Csapó, B., & Molnár, G. (2019). Online diagnostic assessment in support of personalized teaching and learning: The eDia system. *Frontiers in Psychology*, 10(1522), doi: [10.3389/fpsyg.2019.01522](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01522)
- Csüllög, K., D. Molnár, É., & Lannert, J. (2014). A tanulók matematikai teljesítményét befolyásoló motívumok és stratégiák vizsgálata a 2003-as és 2012-es PISA-mérésekben. In Oktatási Hivatal (Eds.), *Hatások és különbségek. Másodelemzések a hazai és nemzetközi tanulói képességmérések eredményei alapján* (pp. 165–211). Budapest: Oktatási Hivatal.
- D. Molnár, É. (2013). *Tudatos fejlődés - Az önszabályozott tanulás elmélete és gyakorlata*. Budapest: Akadémiai Kiadó. doi: [10.1556/9789634540472](https://doi.org/10.1556/9789634540472)

- D. Molnár, É. (2014). Az önszabályozott tanulás pedagógiai jelentősége. In A. Buda & E. Golhofer (Eds.), *Tanulmányok a neveléstudomány köréből, 2013. Tanulás és környezete* (pp. 29–54). Budapest: MTA Pedagógiai Tudományos Bizottság.
- Efklides, A. (2011). Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: The MASRL model. *Educational Psychology, 46*, 6–25. doi: [10.1080/00461520.2011.538645](https://doi.org/10.1080/00461520.2011.538645)
- Funke, J., & Zumbach, J. (2006). Problemlösen. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Eds.), *Handbuch Lernstrategien* (pp. 206–220). Göttingen: Hogrefe.
- Habók, A. (2016). Tanulási és nyelvtanulási stratégiák használata az általános iskola végén és a középiskola elején. *Iskolakultúra, 26*(10), 23–38. doi: [10.17543/iskult.2016.10.23](https://doi.org/10.17543/iskult.2016.10.23)
- Habók, A. (2017). *A tanulás tanulása*. Budapest: Gondolat Kiadó.
- Habók, A., & Magyar, A. (2018a). The effect of language learning strategies on proficiency, attitudes and school achievement. *Frontiers in Psychology, 8*(2358), 1–8. doi: [10.3389/fpsyg.2017.02358](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02358)
- Habók, A., & Magyar, A. (2018b). Validation of a self-regulated foreign language learning strategy questionnaire through multidimensional modelling. *Frontiers in Psychology, 9*(1388), 1–11. doi: [10.3389/fpsyg.2018.01388](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01388)
- Habók, A., Magyar, A., & Nagy-Pál, M. (2018). 10–14 éves tanulók idegen nyelvű szövegértési, szövegalkotási tudásának és stratégiahasználatának vizsgálata. *Neveléstudomány, 1*(1), 60–76. doi: [10.21549/ntny.21.2018.1.4](https://doi.org/10.21549/ntny.21.2018.1.4)
- Hadwin, A. F., Järvelä, S., & Miller, M. (2011). Self-regulated, co-regulated, and socially shared regulation of learning. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 65–84). New York, NY: Routledge. doi: [10.4324/9780203839010.ch5](https://doi.org/10.4324/9780203839010.ch5)
- Józsa, G., & Józsa, K. (2014). A szövegértés, az olvasási motiváció és a stratégiahasználat összefüggése. *Magyar Pedagógia, 114*(2), 67–89.
- Keckeméti, J., & D. Molnár, É. (2016). 8. és 9. évfolyamos tanulók földrajztanulásának sajátosságai a tanítási módszerekkel összefüggésben. *Iskolakultúra, 26*(10), 58–72. doi: [10.17543/ISKKULT.2016.10.58](https://doi.org/10.17543/ISKKULT.2016.10.58)
- Laird, T. F. N., Seifert, T. A., Pascarella, E. T., Mayhew, M. J., & Blaich, C. F. (2014). Deeply affecting first-year students' thinking: Deep approaches to learning and three dimensions of cognitive development. *The Journal of Higher Education, 85*(3), 402–432. doi: [10.1080/00221546.2014.11777333](https://doi.org/10.1080/00221546.2014.11777333)
- Li, J., Ye, H., Tang, Y., Zhou, Z., & Hu, X. (2018). What are the effects of self-regulation phases and strategies for Chinese students? A meta-analysis of two decades research of the association between self-regulation and academic performance. *Frontiers in Psychology, 9*(2434), 1–13. doi: [10.3389/fpsyg.2018.02434](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02434)
- Magyar, A., & Habók, A. (2018). Olvasási stratégiák vizsgálata angol nyelvű szövegértési feladatokban 10-14 éves nyelvtanulók körében. *Iskolakultúra, 28*(8–9), 22–37. doi: [10.17543/ISKKULT.2018.8-9.22](https://doi.org/10.17543/ISKKULT.2018.8-9.22)
- McCombs, B. L. (2017). Historical review of learning strategies research: Strategies for the whole learner – A tribute to Claire Ellen Weinstein and early researchers of this topic. *Frontiers in Education, 2*(6), 1–21. doi: [10.3389/educ.2017.00006](https://doi.org/10.3389/educ.2017.00006)
- Molnár, É. (2002). Önszabályozó tanulás: nemzetközi kutatási irányzatok és tendenciák. *Magyar Pedagógia, 102*(1), 63–79.
- Molnár, G. (2015). A képességmérés dilemmái: a diagnosztikus mérések (eDia) szerepe és helye a magyar közoktatásban. *Génius Műhely Kiadványok, 15*(2), 16–29.
- Molnár, G., & Csapó, B. (2013). Az eDia online diagnosztikus mérési rendszer. In: Józsa Krisztián és Fejes József Balázs (Eds.), *PÉK 2013. XI. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Program – Előadás-összefoglalók* (pp. 82). Szeged, 2013. Április 11–13. Szeged: Szegedi Tudományegyetem.
- Molnár, G., & Csapó, B. (2019a). A diagnosztikus mérési rendszer technológiai keretei: Az eDia online platform. *Iskolakultúra, 29*(4–5), 16–32. doi: [10.14232/ISKKULT.2019.4-5.16](https://doi.org/10.14232/ISKKULT.2019.4-5.16)

- Molnár, G., & Csapó, B. (2019b). How to make learning visible through technology: The eDia-online diagnostic assessment system. In H. Lane, S. Zvacek, & J. Uhomobhi (Eds.), *CSEDU 2019. Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education. Volume 2* (pp. 122–131). Heraklion, Crete: Scitepress. doi: [10.5220/0007754101220131](https://doi.org/10.5220/0007754101220131)
- OECD (2001). *Knowledge and skills for life. First results from the OECD Program for International Students Assessment (PISA) 2000*. Paris: OECD. doi: [10.1787/9789264195905-en](https://doi.org/10.1787/9789264195905-en)
- OECD (2004). *PISA 2003 Results: Learning for tomorrow's world. First results from PISA 2003*. Paris: OECD. doi: <https://doi.org/10.1787/9789264063563-zh>
- OECD (2010). *PISA 2009 results: Learning to learn – student engagement, strategies and practices (Volume III)*. Paris: PISA, OECD Publishing. doi: [10.1787/9789264083943-en](https://doi.org/10.1787/9789264083943-en)
- OECD (2013). *PISA 2012 results: Ready to learn: students' engagement, drive and self-beliefs (Volume III)*. Paris: PISA, OECD Publishing. doi: [10.1787/9789264201170-en](https://doi.org/10.1787/9789264201170-en)
- OECD (2016a). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and equity in education*. Paris: PISA, OECD Publishing. doi: [10.1787/9789264266490-en](https://doi.org/10.1787/9789264266490-en)
- OECD (2016b). *PISA 2015 Results (Volume II): Policies and practices for successful schools*. Paris: PISA, OECD Publishing. doi: [10.1787/9789264267510-en](https://doi.org/10.1787/9789264267510-en)
- OECD (2017). *PISA 2015 Results (Volume III): Students' well-being*. Paris: PISA, OECD Publishing. doi: [10.1787/9789264273856-en](https://doi.org/10.1787/9789264273856-en)
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8(422), 1–28. [10.3389/fpsyg.2017.00422](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422)
- Perry, N. E., Phillips, L., & Dowler, J. (2004). Examining features of tasks and their potential to promote self-regulated learning. *Teachers College Record*, 9, 1854–1878. doi: [10.1111/j.1467-9620.2004.00408.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2004.00408.x)
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M., Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 452–503). San Diego: Academic Press. doi: [10.1016/b978-012109890-2/50043-3](https://doi.org/10.1016/b978-012109890-2/50043-3)
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., García, T., & McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the motivated strategies questionnaire (MSLQ)*. University of Michigan, National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning, Ann Arbor, MI.
- Szabó, D. F. (2016). Reziliens tanulók tanulási stratégiái. In A. Zsolnai & L. Kasik (Eds.), *A tanulás és nevelés interdiszciplináris megközelítése. XVI. Országos Neveléstudományi Konferencia. Program és absztraktkötet* (pp. 298). Szeged: MTA Pedagógiai Tudományos Bizottság, SZTE Neveléstudományi Intézet.
- Weinstein, C. E., & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 315–327). New York, NY: Macmillan.
- Weinstein, C. E., & Palmer, D. (1990). *LASSI-HS user's manual*. Clearwater, FL: H&H Publishing.
- Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (2008). The weave of motivation and self-regulated learning. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research and applications* (pp. 297–314). New York, NY: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: a social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13–40). San Diego, CA: Academic Press. doi: [10.1016/b978-012109890-2/50031-7](https://doi.org/10.1016/b978-012109890-2/50031-7)
- Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166–183. doi: [10.3102/0002831207312909](https://doi.org/10.3102/0002831207312909)

ABSTRACT

CHANGES IN HUNGARIAN STUDENTS' LEARNING STRATEGIES FROM THE START OF SCHOOL- ING UP UNTIL ENTERING UNIVERSITY

Anita Habók, Andrea Magyar & Gyöngyvér Molnár

In the 21st century, one of the main tasks of education is to prepare students for the rapidly changing labor market challenges. An essential prerequisite for this is effective learning, that is, the use of learning strategies that determine school success and promote lifelong learning. The aim of this large-scale research was to map the developmental changes of elaboration, memorization, control and problem-solving strategies of primary and secondary school students as well as students entering higher education (N=12,465). We were looking for an answer to the question whether age-specific strategy use can be observed, and which learning strategy dominates at what age. Our results showed that students' learning strategies tended to change with age. While younger elementary school students preferred memorization strategies, their role decreased during the years of secondary school. In addition to the learning strategy based on memorization, control strategies started to play an increasingly important role, and the use of problem-solving strategies also increased towards the end of secondary school. There was a strong correlation between learning strategies and instrumental motivation, correlation coefficients got higher for elaboration and memorization strategies with age, while lower but significant values could be obtained for control strategies in lower grades. The strength of the relationship between problem-solving strategies and instrumental motivation was varied. Our results show that learning strategies are useful tools in learning, which can help to achieve future goals, such as getting a good job. However, findings also confirm that more emphasis should be put on effective learning instead of the frequent use of memorization strategies.

Magyar Pedagógia, 119(1). 53–73. (2019)
DOI: 10.17670/MPed.2019.1.53

Levelezési cím / Address for correspondence:

Habók Anita, Szegedi Tudományegyetem Oktatásméleti Tanszék. H-6722 Szeged, Petőfi Sándor sgt. 30–34.

Magyar Andrea, Hódmezővásárhelyi Liszt Ferenc Ének-zenei Általános Iskola. H-6800 Hódmezővásárhely, Szent István tér 2.

Molnár Gyöngyvér, SZTE Oktatásméleti Tanszék, MTA-SZTE Képességfejlesztés Kutatócsoport, H-6722 Szeged, Petőfi Sándor sgt. 30–34.



A REZILIENCIA, AZ ÉNHATÉKONYSÁG ÉS AZ ISKOLAI KÖTÖDÉS SZEREPE A SZÁNDÉKOS ÖNSZABÁLYOZÁS FOLYAMATÁBAN

Jámbori Szilvia, Kőrössy Judit és Szabó Éva

Szegedi Tudományegyetem Pszichológiai Intézet

Az 1980-as évek második felétől egyre több vizsgálat foglalkozik annak megértésével, hogy a célok hogyan járulnak hozzá a hosszú távú jólléthez. A személyes célok olyan jövőorientált reprezentációknak tekinthetők, amelyeket a személyek jelen élethelyzetükben szeretnének elérni, vagy éppen elkerülni (Brunstein, Dangelmayr, & Schultheiss, 1996; Brunstein & Maier, 1996). A személyes célok rendszere egy komplex struktúrát alkot, amely magában foglal egy viselkedési tervet, a megvalósításhoz szükséges eszközök kiválasztását, emellett a személynek értékelnie kell saját motívumait, értékeit, érdeklődését, és a környezete elvárásait, normáit is szem előtt kell tartania (Nuttin, 1984). A személyes célok megfogalmazása egy választást és elköteleződést is jelent egyben (Emmons & Kaiser, 1996). Megfigyelhető, hogy az emberek sokszor céljaik alapján határozzák meg magukat, és rengeteg időt töltenek azzal, hogy megvalósítsák elképzeléseiket (Brunstein & Gollwitzer, 1996), mivel ez a későbbi sikeres és elégedett élet egyik feltétele. Ezek alapján a célok – mintegy jelzéseként – olyan irányt jelölnek ki az egyéneknek, amely értékes és jelentéssel bír számukra. A serdülők számára ezek a célok sok esetben az iskolai környezethez, a társakhoz és a tanuláshoz kapcsolódnak, így joggal feltételezzük, hogy a sikeres célkitűzési és megvalósítási stratégiák összefüggésben állnak azzal, miként viszonyulnak az iskolához, azaz az iskolai kötődéshez. A célok megvalósítását számos helyzeti tényező befolyásolhatja. Ezek kezelése, az esetleges akadályok leküzdése szükségessé teszi a rugalmas alkalmazkodást és a saját kompetenciába vetett hit meglétét. Mindezek alapján kutatásunk célja annak vizsgálata, hogy az iskolai kötődés, a reziliencia és az énhatékonyság hogyan függ össze az önszabályzó mechanizmusokkal serdülők és fiatal felnőttek körében.

A szándékos önszabályozás folyamata

A célok elérésében jelentős szerepet kap az önszabályozás, amely az emberi működés központi eleme. Gestsdottir és munkatársai (2009) szerint az önszabályozás magában foglal minden olyan adaptációs folyamatot, amellyel a személy megváltoztatja válaszait –

legyen az gondolat, figyelem, érzés vagy viselkedés –, így reagálva a különböző környezeti változásokra, ezáltal saját fejlődését segítve. Az önszabályozás lehet organikus és szándékos. Az organikus önszabályozás széles körű, konzisztens jellegzetességeket jelent; ezek olyan biológiai alapú vagy fiziológiai struktúrák és funkciók (hipotalamikus működés, cirkadián ritmus), melyek relatív folytonosságot mutatnak az élettartamban, és a személynek nincs vagy csak limitált kontrollja van felettük. Ezzel szemben az önszabályozás másik típusa, a szándékos önszabályozás minden olyan cselekvésre kiterjed, amelyet aktívan ki lehet választani és irányítani, így a személy olyan irányba változtathatja meg az adott szituációt, hogy általa közelebb kerüljön az elérni kívánt állapothoz.

Az önszabályozás meghatározása több korábbi elméletben is megjelent már. Molnár (2002) szerint az önszabályozás az a képesség, amelynek segítségével szabályozni tudjuk viselkedésünket a környezeti változások figyelembevételével. Bandura (1995) elméletét felhasználva Zimmerman (2000) szerint az önszabályozás a személy és a környezetének kölcsönös kapcsolatából származó viselkedés, amit egy ciklikus modellnek tekint, ahol a kulcs az állandó visszacsatolás. A visszacsatolás során az egyén folyamatosan észleli és tudatosítja a környezeti változásokat, és ezek figyelembevételével állandó kiigazításokat képes végezni. Ezt a ciklikusságot az önszabályozás három pillére (viselkedéses, környezeti, fedett) tartja fenn. A viselkedéses szabályozás az egyén saját magatartásának észlelését és korrekcióját jelenti, a környezeti önszabályozás a környezet, a körülmények és a lehetőségek felmérésére és módosítására vonatkozik, végül a fedett önszabályozás a kognitív és az érzelmi állapotok észlelésére és módosítására vonatkozik. Az önszabályozást az információfeldolgozó folyamatok nézőpontjából közelítve szintén azonosíthatók a kognitív és az emocionális tényezők (McCrae & Löckenhoff, 2010), melyek a célok eléréséhez és ellenőrzéséhez járulhatnak hozzá. Ezen elképzelés szerint az önszabályozás tudatos és akaratlagos tevékenység, melyben a végrehajtó funkcióknak jelentős szerepe van (D. Molnár, 2014).

A szándékos önszabályozás jelentőségét mutatja a Paul és Margret Baltes (1990) által létrehozott SOC-modell, melynek három fő összetevője a szelekció, az optimalizáció és a kompenzáció (Freund & Baltes, 2002). A *szelekció* középpontjában a célok kialakítása áll. A célok fejlesztése, kidolgozása és a mellettük való elköteleződés irányítja a fejlődést a viselkedés rendszerezése által (Emmons & Kaiser, 1996). A lehetséges célok egy bizonyos alcsoportjára való összpontosítás segíti az új erőforrások megszerzését. A szelekció oki és működési eredete különbözik, így két típusát (szándékos és veszteségalapú) különböztetik meg (Freund & Baltes, 2002). A *szándékos* szelekció a kívánt állapot elérésére fókuszál. A *veszteségen* alapuló szelekció egy adaptív reakció arra, hogy amennyiben az adott célt nem tudjuk elérni és ezért átcsoportosítjuk az erőforrásainkat egy új cél érdekében. Ezt proaktív megküzdésnek is tekintjük. A veszteségalapú újrendezés jelentheti új célok kialakítását, vagy csak a legfontosabb célokra való koncentrációt, továbbá új normákhoz való alkalmazkodást is, amelyeknél elegendőek a rendelkezésre álló erőforrások.

Az *optimalizáció* célreleváns eszközök megszerzését, illetve befektetését jelenti. Az eszközök típusa függ az adott cél típusától, az egyéni tulajdonságoktól (pl. életkor) és a szociokulturális környezettől (pl. lehetőségek). Egy cél elérésének többféle módja lehet, például figyelmi fókusz, a legmegfelelőbb pillanat megragadása, kitartás, új képességek elsajátítása és gyakorlása, erőforrások elosztása, sikeres személyek utánzása.

A *kompensáció*, az optimalizációhoz hasonlóan, az eszközökkel függ össze. A kompenzáció esetében különböző alternatív eszközöket használunk fel, hogy fenntartsunk egy adott működési szintet, miután a specifikus, célreleváns eszközök többé már nem elérhetőek. A kompenzációnak is több módja lehet: az egyén helyettesítheti a hiányzó eszközt, kérhet külső segítséget, támogatást másoktól, akár terápiás helyzetben is. Az optimalizációhoz hasonlóan elsajátíthat új, vagy akár aktiválhat régebbi, nem használt készségeket. Meg is változtathatja az erőforrások felosztását (erőfeszítés, idő), esetleg modellként követheti a kompenzáló személyeket.

A szándékos önszabályozás modellje elsősorban a sikeres idősödés leírására jött létre, de mára már több kutatás is foglalkozik a SOC-stratégiák alkalmazásával és megjelenésével különböző életszakaszokban (pl. serdülőkorban és fiatal felnőttek körében). Az elmélet kiemeli, hogy minden életkornak megvannak a maga nyereségei és veszteségei (Kaszás & Tiring, 2010), azonban a két dimenzió közötti pozitív egyensúly megteremtése életkortól függetlenül hozzájárul a személy szubjektív jóllétéhez. A veszteségen alapuló szelekció jelentősége az életkor előrehaladtával egyre inkább megnő, mivel a veszteségek száma törvényszerűen kezdi meghaladni a nyereségek számát, ezért elsősorban az időskori fejlődéshez kapcsolják, azonban arra is találtak bizonyítékot, hogy a veszteségen alapuló szelekció már serdülőkorban is proaktív megküzdésként azonosítható (Freund & Baltes, 2002; Gestsdottir et al., 2009; Knecht & Freund, 2017), és ez segítheti a célok pontosabb meghatározását.

A szándékos önszabályozás stratégiáit támogató tényezők: a remény, az énhatékonyság és a reziliencia szerepe

Kutatásunkban a szándékos önszabályozás stratégiáinak hatékony működését támogató tényezők közül a remény, az énhatékonyság és a reziliencia szerepét vizsgáltuk. Több kutatás bizonyította már, hogy a *remény* és az optimizmus két olyan komponens, melyek kapcsolatban állnak az étellel való elégedettséggel és befolyásolják a viselkedést (Snyder, Rand, & Sigmon, 2002). Snyder és munkatársai (1991) szerint a reménynek két összetevője van: a *megoldási lehetőségek ismerete* és a *személyes hatóerő*. A megoldási lehetőségek azt a képességet jelölik, amely segíti a személyt a vágyott célhoz vezető lehetőségek megtalálásában, a személyes hatóerő komponense pedig a célok eléréséért tett erőfeszítést, az egyén motivációját jelenti, amely segíthet ezen megoldási lehetőség kihasználásában. Korábbi kutatások jelentős kapcsolatot találtak a személyes hatóerő, a megoldási lehetőségek és az étellel való elégedettség között (Bailey, Eng, Frisch, & Snyder, 2007).

Az *énhatékonyság* fogalmát Rotter (1954) vezette be, majd az elméletet Bandura (1994) fejlesztette tovább. Bandura (1992) szerint az énhatékonyságnak erősebb bejósoló ereje van a viselkedésre nézve, mint a remény két komponensének. Hangsúlyozza, hogy a személyes hatóerő mechanizmusainak jelentős szerepe van saját működésünk sikerességében, illetve a tanulmányi sikeresség megítélésében is. Azok a tanulók tesznek nagyobb erőfeszítést a különböző feladatok megoldására, akik jobban bíznak képességeikben (Bandura, 1994), és inkább választanak nehéz, kihívást jelentő feladatokat, akik magasabb

énhatékonysággal bírnak. Az énhatékonyság a motivációval is kapcsolatba hozható: Zimmerman (2000) szerint akik kételkednek önmagukban, képességeikben, azok igyekeznek távol tartani magukat a nehéznek ítélt feladatoktól, és ha ez nem sikerül, akkor energiájukat a nehézségeikkel való megküzdés köti le, ezáltal kisebb erőfeszítést is tesznek és alulteljesítővé is válhatnak (Weinberg, Gould, & Jackson, 1979). A hatékonyságba vetett hit befolyásolja, hogyan gondolkodik, érez és viselkedik a személy különböző situációkban.

A serdülőknél és fiatal felnőtteknél számos változással kell szembenéznük, és az ezekhez való sikeres alkalmazkodásban rendkívül nagy szerepe lehet a *rezilienciának*. Az elmúlt évtizedekben a reziliencia fogalmának különböző értelmezései terjedtek el, egységesen kialakult definíciója nincs (Szabó, 2017). A korábbi vizsgálatokban a kutatók azt feltételezték, hogy a reziliencia személyiségbeli jellemvonás (Block & Block, 1980 as cited in Szabó, 2017, p. 248). Az újabb szemlélettel rendelkező szerzők a reziliencia jelenségét már úgy értelmezték, hogy az nem csupán az egyénből fakad, hanem a környezeti faktorokkal együttesen eredményez a körülményekhez való sikeres alkalmazkodást, nehézségekkel való megküzdést, illetve rugalmas ellenállóképességet (Masten, 2001). A rezilienciátényezők megjelenésében a fontos feltételeket három csoportra bontották: (1) szülői és kapcsolati tényezők, melyek például a hatékony szocializáció, kapcsolat proszociális mentorral vagy más felnőttel; (2) egyéni különbségek, például az önszabályozás, életcélok, tervek, pozitív beállítódás; valamint (3) közösségi kontextus, melynek része a hatékony iskola, a biztonságos lakókörnyezet, megfelelő szocioökonómiai státusz (Szokolosky & V. Komlósi, 2015).

Egyes elméletalkotók folyamatként (pl. hivatkozás), mások a végeredménnyel, kimenetellel (pl. hivatkozás) kapcsolatban definiálták a reziliencia jelenségét. Az általános meghatározás szerint a reziliencia olyan rugalmas ellenállóképesség, mely sokk hatása esetén mutatkozik meg, és tartalmazza az önfenntartás és az önújraszerveződés mozzanatait is. A reziliencia tehát protektív védőfaktorok számát, amely elősegíti a sikeres alkalmazkodást a veszélyeztetett életkörülmények ellenére is, és lehetővé teszi a változásokkal szembeni adaptív megküzdést, a krónikus stresszrel való megbirkózást, súlyos traumán való túljutást (Ahern, Kiehl, Sole, & Byers, 2006). A nehéz élethelyzet fakadhat például betegségből, családi problémából, természeti katasztrófából, sorscsapásból, szegénységből.

A reziliencia képességét tekintve nagy egyéni különbségek mutathatók ki. Kutatások alátámasztották, hogy a reziliencia fontosnak bizonyul az élettel való elégedettség növelésében is (Diener, Oishi, & Lucas, 2003; Steel, Schmidt, & Shultz, 2008), bejósolja a diákok növekvő élettel való elégedettségét (Abolghasemi & Varaniyab, 2010), és pozitív összefüggésben áll a pszichológiai jólléttel (Haddadi & Besharat, 2010). Mindezek alapján a magas ellenállóképességgel rendelkezők hajlamosabbak szembenézni életük kihívásaival, flexibilisen alkalmazkodnak a stresszhez, így sokkal sikeresebbek, egészségesebbek és boldogabbak (Bonanno, 2004; Cohn, Fredrickson, Brown, Mikels, & Conway, 2009; Ong, Bergeman, Bisconti, & Wallace, 2006).

Az empirikus vizsgálatok alapján meghatározták a reziliens személyekre jellemző tulajdonságokat, melyek között szerepel az énhatékonyság, a rugalmas válaszkészség, az

életcélok megléte, az aktív megküzdés, a koherenciaérzet, a veszélykerülés, a diszpozicionális optimizmus, az érzelmi intelligencia, a negatív történések kognitív átértékelésének képessége, a humor és a kooperativitás (Masten, 2001).

A reziliencia és a SOC az önszabályozáson keresztül kapcsolódnak egymáshoz. Az egyéneknek össze kell kapcsolni a stratégiai gondolkodást és a végrehajtó működést, hogy meg tudják valósítani az általuk kitűzött célokat, együttesen a sikeres önkontrollal és az ökológiai alkalmazkodással (Baltes, 1997). A végrehajtó funkciók szerepe elsősorban abban jelentős, hogy segítségükkel alakítható, módosítható a cselekvés vagy az elképzelés, és ez hozzájárulhat a sikeres alkalmazkodáshoz (D. Molnár, 2017). Felnőttkorban akaratlagosan használjuk az önszabályozást, amely fontos például abban, hogy az egyén hozzáférjen a szükséges erőforrásokhoz, elérje kitűzött céljait, emellett szerepet játszhat a kompenzációs folyamatban, amikor az optimalizációs stratégiák használata (erőforrás gyűjtése, stratégiai követés) vagy a célorientált viselkedés blokkolva van (Baltes & Baltes, 1990; Freund & Baltes, 2002). Kutatások bizonyítják, hogy az életkor előrehaladtával a személyek egyre rugalmasabban gondolkodnak és jobban képesek arra, hogy törekvéseiket megváltoztassák, és az adott körülményekhez igazítsák (Baltes, Lindenberger, & Staudinger, 2006).

Az iskolai környezet szerepe – az iskolai kötődés

A serdülők idejük túlnyomó részét töltik az iskolában, ami az egyik legfontosabb szociális színtere életünknek a család után. Sokkal nagyobb és formalizáltabb közösség, más szerepek és célok kerülnek előtérbe, mint az otthoni környezetben. Az iskola egyik legfontosabb funkciója a tanítás, a tudás átadása, azonban emellett lényeges szerepet kap még a társas életben nélkülözhetetlen szociális normák bemutatása is, ami az intézmény hatékony működéséhez elengedhetetlen. Az iskolai sikereket nemcsak az érdemjegyek és az iskolai karrier függvényében lehet értelmezni, hanem vannak más dimenziók is, amelyek ebben a folyamatban szerepet játszanak, ilyen például a mentális egészség és a szociális kapcsolatokra vonatkozó személyiségtényezők. Ide sorolhatjuk az iskola szociális légkörét, tanárok és diákok kapcsolatát, az osztálylégkört, az igazságos jutalmazást és büntetést, az iskolához való kötődés mértékét.

Szabó és Virányi (2011) szerint az iskolai kötődés a tanuló részéről az iskola iránt megjelenő pozitív érzelmi kapcsolat, ami abban jut kifejezésre, hogy mennyire szereti az iskoláját a diák, valamint talál-e olyan tevékenységet az iskola keretein belül, amely leköti a figyelmét (Hirchi, 1969 as cited in Szabó & Virányi, 2011, p. 112). Egy másik definíció (Moody & Bearman, 1998 as cited in Szabó & Virányi, 2011, p. 112) inkább az iskolában jelen lévő személyekhez való kötődést emeli ki az iskolai kötődés tágabb fogalmából. Olyan érzelmi állapotként írja le, amelynek során a tanuló azonosul az iskolájával, részének érzi magát, és az intézményen belül kialakít kortársi kapcsolatokat, illetve tagja a közösségnek.

Szabó és Virányi (2011) definíciójuk megalkotásakor – hasonlóan a már ismertett definíciókhoz – az iskolai kötődés fogalmának inkább az érzelmi aspektusait hangsúlyozták. Empirikus vizsgálatuk során a korábbi kutatási tapasztalatok alapján azt feltételezték, hogy három tényező befolyásolja igazán az iskolához való kötődést: az iskolában megélt

személyes kapcsolatok jellege, az iskolai tevékenységhez való viszony, illetve a fizikai környezetben való komfortérzés vagy annak hiánya. E mentén az elméleti konstrukció mentén alkották meg az Iskolai Kötődés Kérdőívet. Kutatásuk során öt faktort határoztak meg, melyek segítségével leírható az iskolai kötődés jelenségvilága: az iskola iránt érzett általános attitűd, illetve tanárokhoz, kortársakhoz, tantárgyakhoz és az iskolai környezethez való viszony. Vizsgálatuk eredményei alapján a kidolgozott kérdőív megbízható és viszonylag stabil struktúrával rendelkezik. Kutatásunkban mi is ezzel a kérdőívvel dolgoztunk.

Reziliencia és iskolai kötődés

A korábbi szakirodalmak többnyire az otthon és a családi körülmények összefüggésében vizsgálták a reziliencia alakulását, illetve változását. Az iskolai kötődéssel összefüggésben csak korlátozott számban kutatták ezt a területet. Dias és Cadime (2017) a reziliencia megjelenésében fontos protektív szocializációs hatásokat vizsgálták, és bizonyították, hogy a megfelelő iskolai környezet nem feltétlenül elegendő a diákok rezilienciaszintjének növeléséhez, mivel az otthoni környezetükből érkező támogató interperszonális kapcsolatok nélkül jelentős változások nem jelennek meg az alkalmazkodási folyamatban. Brooks (2006) kutatása szintén megerősítette a családi környezet szerepét a reziliencia alakulásában, illetve hangsúlyozza az iskoláknak a jelenlétét is, többek között a szociális kompetencia fejlesztésével, a diákok és az oktatók közötti kötődés elősegítésével, a tanulók iskolai környezetben való részvételének maximalizálásával, valamint a családokkal és közösségi erőforrásokkal való kapcsolat létrehozásával, melyek együttesen járulhatnak hozzá az egyéni belüli alkalmazkodási képesség növeléséhez.

Kutatás célja, hipotézisek

Kutatásunk célja egyrészt annak feltárása volt, hogy a reziliencia, az énhatékonyság és a pozitív gondolkodás (remény) milyen szerepet játszik a szándékos önszabályozás stratégiáinak megjelenésében fiatal felnőtteknél, másrészt célunk volt még ezen változókon kívül az iskolai kötődés szerepének elemzése a szándékos önszabályozás folyamatában serdülők körében. Az előzetes kutatási eredmények alapján a következő hipotéziseket fogalmaztuk meg.

Korcsoportok szerinti különbségek: (1) A veszteségalapú szelekció, az optimalizáció és a kompenzációs folyamatok használata fiataloktól egészen időskor elejéig emelkedik, majd időskortól kezdve csökkenni kezd a használatuk, kivéve a választáson alapuló szelekciót, ahol további növekedés figyelhető meg az életkor előrehaladtával (Freund & Baltes, 2002). Ennek alapján azt feltételeztük, hogy a serdülők és a fiatal felnőttek legkevésbé a választáson alapuló szelekciót alkalmazzák, majd ezt követi a veszteségen alapuló stratégia, az optimalizáció és végül a kompenzáció.

Nemi különbségek: (1) Korábbi kutatásokkal összhangban (Gestsdottir et al., 2009) azt feltételeztük a teljes mintára vonatkozóan, hogy a lányok hatékonyabban alkalmazzák

a SOC-stratégiákat, mint a fiúk. (2) Korábbi kutatásokkal összhangban (Venning, Kettler, Zajac, Wilson, & Elliott, 2011) nemi különbséget feltételezünk az énhatékonyság és a remény tekintetében is a teljes mintára vonatkozóan, miszerint a fiúk értéke magasabb mindkét vizsgált dimenzióban.

Összefüggések: (1) Azok a fiatalok, akik a SOC-stratégiákat magasabb szinten alkalmazzák, hatékonyabbnak érzik magukat az életben, valamint rugalmasabb a személyiségük a kihívásokkal való megküzdés kapcsán (Rutter, 2000; Werner, 2000), ennek alapján azt feltételeztük, hogy a reziliencia és az énhatékonyság magas szintje összefügg a SOC-stratégiák hatékonyabb alkalmazásával mindkét korcsoportban. (2) Pozitív együttjárást feltételeztünk a SOC-stratégiák és a remény, céltudatosság között, mivel a szándékos önszabályozás folyamatának központi eleme a célok pontos meghatározása és kivitelezése (Kaszás & Tiringer, 2010), illetve a nehézségek pontos felmérése, így a remény skálán elért összpontszám pozitív kapcsolatot mutat a szándékos önszabályozás mindegyik stratégiájával. (3) Korábbi kutatások alátámasztották, hogy az iskolai kötődés kapcsolatban áll a serdülők élettel való elégedettségével (Seligson, Huebner, & Valois, 2003; Suldo, Shaffer, & Riley, 2008), és előjelezheti a serdülők jövőbeli terveit, céljait is (Jámbori, 2007). A célok meghatározása serdülőkorban kiemelkedő szerepet játszik, ennek alapján pozitív kapcsolatot feltételeztünk a SOC-stratégiák és az iskolai kötődés között.

Módszerek

Minta

A vizsgálatban összesen 519 fő vett részt, 325 középiskolás diák ($N_{\text{fiú}}=115$, $N_{\text{lány}}=209$, átlagéletkor=16,95 év) és 194 fiatal felnőtt ($N_{\text{fiú}}=62$, $N_{\text{lány}}=132$, átlagéletkor=23,72 év). A mintavétel során kényelmi mintavételt alkalmaztunk. A szülők iskolai végzettségét az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat. A szülők iskolai végzettségének megoszlása (%) alminták szerint

Szülők iskolai végzettsége	Serdülők ($N = 325$)		Fiatal felnőttek ($N = 194$)	
	Apa	Anya	Apa	Anya
Általános iskola	3,1	1,2	–	–
Szakiskola	28,6	13,6	25	37,5
Középfokú/érettségi	28	31,6	12,5	25
Felsőfokú/diploma	37,6	51,7	50	37,5
Nem tudja	2,5	1,9	12,5	–

Vizsgálati eszközök

A középiskolások és a fiatal felnőttek – a háttérkérdőíven (pl. nem, életkor, családi állapot, szülők iskolai végzettsége) kívül – négy közös kérdőívet töltöttek ki: a Szelekció-Optimalizáció-Kompenzáció (SOC) kérdőívet (Freund & Baltes, 2002; magyar változat: Jámbori & Kőrössy, 2018), a Remény Skálát (Martos, Lakos, & Tóth-Vajna, 2014), a Connor-Davidson Reziliencia Kérdőívet (Járai et al., 2015) és az Énhatékonyság Kérdőívet (Kopp, Jerusalem, & Schwarzer, 1993). Csak a középiskolások töltötték ki az Iskolai Kötődés Kérdőívet (Szabó & Virányi, 2011).

A *Szelekció-Optimalizáció-Kompenzáció* (SOC) mérő kérdőívet e kutatás keretében fordítottunk le magyar nyelvre. Az általunk lefordított kérdőívet egy angol szakos tanár átnézte, visszafordította angol nyelvre, majd a szükséges módosítási javaslatoknak megfelelően alakult ki a végső forma. A kérdőív 48 állításpárt tartalmaz, ezekben mind a négy stratégiát 12 állításpár mér. Minden állításpár esetében a vizsgálati személynek el kell döntenie, hogy melyik választást tudná maga számára jobban elképzelni. Az állításpárok közül az egyik mindig valamelyik SOC-stratégiát méri, a másik pedig nem SOC-viselkedést fejez ki. A vizsgálati személynek ki kell választania a két lehetséges válasz közül, hogy melyik a rá jellemzőbb állítás. Ennek megfelelően mindegyik stratégia esetében maximum 12 pontot lehet szerezni. A 4 alskála: választáson alapuló szelekció (ES: *elective selection*, pl. „Mindig a legfontosabb célomra koncentrálok csak.”, „Egyszerre több tervemen dolgozom.”), veszteségen alapuló szelekció (LBS: *loss-based selection*, pl. „Hogyha nem tudok valamit úgy csinálni, mint korábban, akkor próbálok kiválasztani azt, ami igazán fontos nekem.”, „Hogyha nem tudok valamit úgy csinálni, mint korábban, akkor várok és meglátom, hogy alakul.”), optimalizáció (O: *optimization*, pl. „Minden erőfeszítést megteszek, hogy a kitűzött célomat elérjem.”, „Inkább szeretek várni és meglátni, hogy a dolgok hogy alakulnak maguktól.”), kompenzáció (C: *compensation*, pl. „Amikor éppen a dolgok nem jól mennek, elfogadom mások segítségét.”, „Még nehéz helyzetekben sem terhelek másokat.”). Az alskálákon elért magas pontszámok a skálák által mért tulajdonságok erősségére engednek következtetni. A skálák jelentése: ES: az egyénre jellemző, hogy a céljait képes hierarchiába rendezni, világos célokat tűz ki maga elé, és erőforrásait fontosság szerint összpontosítja; LBS: a veszteségekkel való szembeesülést követően a legfontosabb céljaira koncentrálnak, a kevésbé fontos célokat feladja, és mielőtt a veszteség bekövetkezik, erőforrásait átcsoportosítja az új cél érdekében; O: az egyén optimalizálja erőforrásait céljai elérése érdekében; C: a veszteségek ellensúlyozása és az attól való tartózkodás jellemzi az egyént.

A *Remény Skála* az általános reményt vizsgálja, 12 tételt tartalmaz, ezeket nyolcfokú Likert-skálán (1=egyáltalán nem igaz rám – 8=teljesen igaz rám) kell értékelni (pl. „Még ha mások el is csüggednek, én tudom, hogy képes vagyok megoldani a problémát.”). Az állításokra adott válaszokból összpontszámot kell kialakítani.

A reziliencia mérésére a *Reziliencia Kérdőívet* használtuk. A válaszadóknak 10 állítás (pl. „Képes vagyok arra, hogy alkalmazkodjak a változásokhoz.”) esetében kell értékelniük, hogy mennyire igazak rájuk nézve a megállapítások az elmúlt egy hónapra vonatkozóan (0=egyáltalán nem igaz – 4=szinte mindig igaz). Az állításokra adott válaszokból

összpontszámot kell kialakítani, és a magasabb pontszám a reziliencia magasabb szintjét mutatja.

Az *Általános Énhatékonyság* a különböző stresszhelyzetekkel való hatékony megküzdés nyomán fellépő átfogó és stabil kompetenciaérzés mérésére szolgál. A 10 tételes kérdőív (pl. „Biztos vagyok benne, hogy jól tudok boldogulni a váratlan helyzetekben.”) értékelése négyfokú Likert-skálán történik (1=egyáltalán nem jellemző – 4=teljesen jellemző). A magasabb pontszám a kitöltő magasabb énhatékonyságát jelzi.

Az *Iskolai Kötődés Kérdőív* 20 tételt tartalmaz, melyek a kötődés öt területét mérik: iskolához való viszony (pl. „Szerintem az iskola unalmas.”), tantárgyakhoz való viszony (pl. „A legtöbb tantárgyat érdekesnek tartom.”), iskolai környezethez való viszony (pl. „Általában otthonosan érzem magam az osztálytermekben.”), kortársakhoz való viszony (pl. „Sok barátom van az iskolában.”), tanárokhoz való viszony (pl. „Fontos nekem, hogy mit gondolnak rólam a tanárain.”). A kitöltőnek (1= egyáltalán nem jellemző - 4= teljes mértékben jellemző) skálán kell eldöntenie az adott állításról, hogy mennyire tartja azt magára jellemzőnek. A kérdőív fordított tételeket is tartalmaz.

Adatfelvétel

A középiskolások esetében az adatok felvételére igazgatói és szülői engedélyt egyaránt kaptunk. A diákok egy tanítási óra alatt töltötték ki a kérdőíveket, munkájukat a pedagógusok felügyelték. A fiatal felnőttek kiválasztása online kérdőív segítségével, kényelmi mintavétellel történt. A résztvevők önkéntes alapon töltötték ki az online kérdőívet, a részvételért jutalomban nem részesültek. A fiatal felnőtteket az online kérdőív kitöltését megelőzően tájékoztattuk a vizsgálat céljáról és folyamatáról. A teszt kitöltését megelőzően minden résztvevőnek hozzájáruló nyilatkozatot kellett tennie. A vizsgálatot a Pszichológiai Kutatások Egyesült Etikai Bíráló Bizottsága (EPKEB) hagyta jóvá (az etikai engedély száma: 2017/125).

Eredmények

A mérőeszközök működése

Feltételezéseinknek megfelelően majdnem minden kérdőív esetében mindkét korcsoportban kirajzolódott a várt faktorstruktúra. A Kaiser–Meyer–Olkin-mutató mindkét korcsoportban és minden vizsgált kérdőív esetében meghaladta a 0,75-ös értéket, vagyis általában a megfelelő kategóriába esett, vagy alig maradt el attól (Kaiser, 1974 as cited in Ketskemény & Izsó, 1996). A skálák megbízhatósága többnyire megfelelő volt. A serdülőknél az Iskolai kötődés kérdőív esetében az „Iskolai környezethez való viszony” faktor nem működött megfelelően, ezért azt kihagytuk a további elemzésből, illetve a tantárgyakhoz és a tanárokhoz való viszony dimenzió esetében egy közös faktor létrehozása vált szükségessé. A vizsgálatban használt kérdőívek leíró statisztikai adatait és megbízhatóságát a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat. A vizsgálatban használt kérdőívek leíró statisztikai adatai és megbízhatósága

<i>Kérdőív/skálák</i>	<i>Állítások száma</i>	<i>Átlag</i>	<i>Szórás</i>	<i>Cronbach-alpha</i>
<i>SOC</i>				
Választáson alapuló szelekció	12	6,27	2,52	0,916
Veszteség alapú szelekció	12	7,95	2,42	0,914
Optimalizáció	12	7,75	2,56	0,896
Kompenzáció	12	7,81	2,58	0,857
Remény	12	5,68	1,02	0,756
Általános Énhatékonyság	10	3,09	0,62	0,836
Reziliencia	10	2,88	0,95	0,822
<i>Iskolai kötődés</i>				
Iskolához való viszony	7	2,56	0,92	0,848
Kortársakhoz való viszony	5	3,19	0,91	0,766
Tanárokhöz/tantárgyakhoz való viszony	6	2,88	0,89	0,762

Korcsoportok szerinti különbségek

Mindkét életkori csoport esetén megvizsgáltuk a szándékos önszabályozás folyamatainak előfordulását. Az eredményeket a 3. táblázat mutatja.

3. táblázat. A szándékos önszabályozás stratégiáinak megjelenése a serdülők és a fiatal felnőttek csoportjában

<i>Skálák</i>	<i>Serdülők (N=325)</i>		<i>Fiatal felnőttek (N=194)</i>	
	<i>Átlag</i>	<i>Szórás</i>	<i>Átlag</i>	<i>Szórás</i>
Szándékos szelekció	6,22	2,44	6,37	2,87
Veszteség alapú szelekció	7,57	2,53	8,04	2,53
Kompenzáció	7,71	2,57	7,97	2,84
Optimalizáció	7,87	2,43	7,96	2,84

Megjegyzés: a kiemelés szignifikáns különbséget jelöl.

A serdülők leggyakrabban az optimalizációt használják, míg a fiatal felnőttek esetében a veszteség alapú szelekció fordult elő többször. Kétmintás t-próbával megvizsgáltuk azt is, kimutathatók-e különbségek az életkori csoport között a SOC-stratégiák alkalmazása esetében. Az eredmények szerint csak a veszteség alapú szelekció esetében szignifikáns az életkori különbség ($t=-1,988$, $p=0,042$). Az eredmények alapján a fiatal felnőttek körében

A reziliencia, az énhatékonyság és az iskolai kötődés szerepe a szándékos önszabályozás folyamatában

szignifikánsan gyakrabban ($M_{\text{felnőtt}}=8,04$, $SD_{\text{felnőtt}}=2,53$) fordul elő a veszteségalapú szelekció, mint a serdülőknél ($M_{\text{serdülő}}=7,57$, $SD_{\text{serdülő}}=2,53$).

Nemi különbségek

Kétmintás t-próbával vizsgáltuk, van-e szignifikáns különbség a SOC-stratégiákban a nemek között. Az eredményeket a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat. Nemi különbségek a SOC-stratégiákban

Skálák	Fiúk (N=177)		Lányok (N=341)		Kétmintás t-próba	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	t	p
Szándékos szelekció	6,55	2,75	6,14	2,76	1,65	0,09
Veszteségalapú szelekció	7,42	2,68	8,15	2,62	-2,93	0,04
Optimalizáció	8,21	2,59	7,76	2,57	1,88	0,05
Kompenzáció	7,95	2,61	7,73	2,70	0,61	0,41

Az adatok alapján a veszteségalapú szelekció és az optimalizáció esetében mutathatók ki szignifikáns nemi különbségek (4. táblázat). Az elemzések azt bizonyították, hogy a veszteségalapú szelekció inkább a lányokra jellemző, míg az optimalizáció inkább a fiúk esetében meghatározóbb.

Szignifikáns nemi különbséget azonosítottunk a remény és az énhatékonyság vonatkozásában is. Az eredményeket az 5. táblázat mutatja. Az elemzés szerint mindkét vizsgált változó esetében a fiúk értékei magasabbak.

5. táblázat. Nemi különbségek a reményben és az énhatékonyságban

Skálák	Fiúk (N=177)		Lányok (N=341)		t-próba	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	t	p
Remény	5,83	0,96	5,60	1,15	2,28	0,02
Énhatékonyság	3,13	0,49	3,02	0,75	2,31	0,02

Összefüggés-vizsgálatok

A SOC-stratégiák, az énhatékonyság, a remény és a reziliencia együttjárását a fiatal felnőtt korcsoportban a 6. táblázat közli. A korrelációk szerint a legerősebb együttjárást az optimalizáció stratégiája mutatta mindhárom változóval, azonban a kompenzáció szín-

tén erős pozitív kapcsolatot mutatott a rezilienciával és a reménnyel. A szándékos szelekció esetében szintén közepes erősségű pozitív együttjárást azonosítottunk a rezilienciával, az énhatékonysággal és a reménnyel.

6. táblázat. A SOC stratégiák, az énhatékonyság, a remény és a reziliencia együttjárásai

Skálák	Énhatékonyság	Remény	Reziliencia
Szándékos szelekció	0,317**	0,373**	0,382**
Veszteség alapú szelekció	0,171*	0,212**	0,160*
Optimalizáció	0,466**	0,496**	0,525**
Kompenzáció	0,297**	0,414**	0,437**

Megjegyzés: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

A serdülők esetében is mutattak az iskolai kötődés változói együttjárást a SOC-stratégiákkal a másik három változó (énhatékonyság, reziliencia, remény) mellett (7. táblázat). A szándékos szelekció közepes erősségű pozitív együttjárást mutatott a remény változójával, illetve gyenge szignifikáns kapcsolatot tártunk fel az énhatékonyság, a reziliencia és az iskolai kötődés faktorával. Az optimalizáció stratégiája a legerősebb együttjárásokat az iskolai kötődéssel és a reménnyel mutatta, emellett pozitív szignifikáns kapcsolatot mutatott az énhatékonyság és a kortársakhoz, tanárokhoz való viszony változókkal is. A kompenzáció stratégiája közepes erősségű pozitív együttjárást mutatott az iskolai kötődéssel, míg gyenge szignifikáns pozitív összefüggést a többi változóval.

7. táblázat. A SOC-stratégiák együttjárásai serdülők esetében

Skálák	Szándékos szelekció	Veszteség-alapú szelekció	Optimalizáció	Kompenzáció
Énhatékonyság	0,294**	0,124	0,335**	0,183**
Remény	0,373**	0,232	0,390**	0,289**
Reziliencia	0,296**	0,124	0,284**	0,152**
Iskolai kötődés	0,232**	0,244**	0,354**	0,308**
Kortársakhoz való viszony	0,179**	0,111	0,243**	0,184**
Tantárgyakhoz/tanárokhoz való viszony	0,221	0,321	0,274**	0,208**

Megjegyzés: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$, a * nélküli számok nem szignifikánsak

A reziliencia, az énhatékonyság, a remény és az iskolai kötődés szerepe a szándékos önszabályozás folyamatában

Hierarchikus regresszió-elemzést végeztünk stepwise módszerrel (Münnich, Nagy, & Abari, 2006) annak érdekében, hogy a reziliencia, az énhatékonyság, a remény, az iskolai

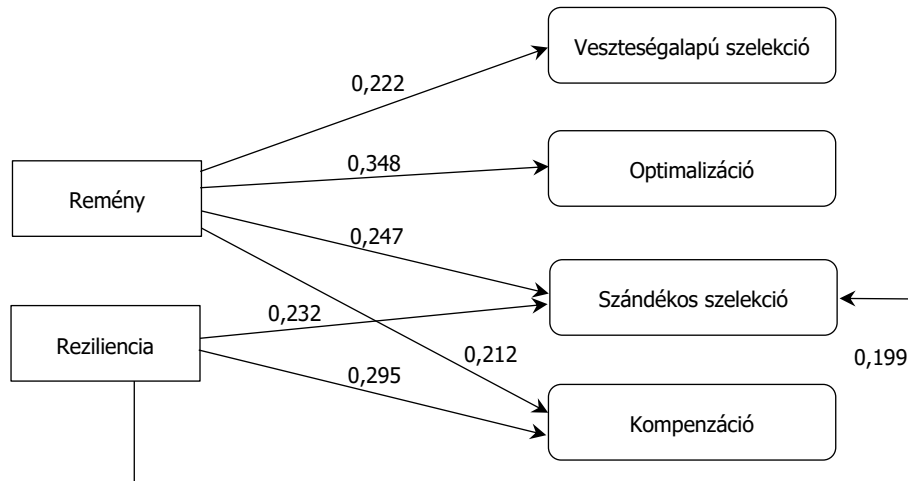
kötődés és a szándékos önszabályozás stratégiái közötti kapcsolatokat megvizsgáljuk a serdülő korcsoportban (8. táblázat).

8. táblázat. A szándékos önszabályozás stratégiáit befolyásoló tényezők a serdülő korcsoportban

Változók	R	R ² - változás	b	beta	T	p
<i>Szándékos szelekció</i> $F_{(3, 307)} = 21,01; p \leq 0,00$						
Remény	0,362	0,131	0,735	0,345	6,34	0,00
Iskolai kötődés	0,399	0,159	0,890	0,258	3,85	0,00
Tanár/tantárgyakhoz való viszony (Konstans)	0,414	0,172	-0,565	-0,145	-2,13	0,03
			1,170			0,00
<i>Optimalizáció</i> $F_{(4, 306)} = 24,68; p \leq 0,00$						
Remény	0,38	0,15	0,490	0,232	3,80	0,00
Iskolai kötődés	0,47	0,22	0,857	0,249	4,77	0,00
Énhatékonyság	0,49	0,24	0,746	0,146	2,42	0,01
Iskolai teljesítmény (Konstans)	0,50	0,25	0,494	0,105	2,04	0,04
			-0,471			0,00
<i>Kompenzáció</i> $F_{(2, 300)} = 26,15; p \leq 0,00$						
Iskolai kötődés	0,31	0,10	0,955	0,261	4,76	0,00
Remény (Konstans)	0,39	0,15	0,525	0,233	4,23	0,00
			2,280			0,00

A szándékos szelekció folyamatában a remény, az iskolai kötődés és a tantárgyakhoz/tanárokhoz való viszony játszik szerepet – a megmagyarázott variancia 18% (8. táblázat). Tehát a szándékos szelekció folyamatát a pozitív gondolkodás, az optimizmus mértéke és az iskolai kötődés magas szintje támogatja, emellett a tanárokhoz/tantárgyakhoz való negatív viszonyulás jelent még meg a modellben. Az optimalizáció stratégia megjelenését négy tényező határozta meg: a remény, az iskolai kötődés, az énhatékonyság és a tanulmányi teljesítmény percepciója, összesen 25%-kal magyarázva a varianciát. A remény, a céltudatosság magas szintje, az iskolai kötődés és az énhatékonyság határozott pozitív jelenléte mellett az észlelt iskolai teljesítmény is hozzájárul az optimalizáció megjelenéséhez. A kompenzáció kialakulásában a remény és az iskolai kötődés szerepe jelentős, összesen 15%-kal magyarázzák a varianciát.

A regresszioelemzést elvégeztük a fiatal felnőtt csoportban is. Azért volt szükség külön vizsgálni a két életkori csoportot, mert az iskolai kötődés vizsgálata a fiatal felnőtt korcsoportban nem történt meg, hiszen a mérőeszköz középiskolások vizsgálatára alkalmas. A fiatal felnőttekre vonatkozó elemzés modelljét az 1. ábra mutatja.



1. ábra

A szándékos önszabályozás stratégiát meghatározó tényezők a fiatal felnőtt korcsoportban (az értékek a béta értékeket jelölik)

A fiatal felnőttek adataival elvégzett regresszióelemzés szerint a szándékos szelekció stratégiája esetében a remény és a reziliencia szerepét tudtuk azonosítani, összesen 16%-kal magyarázzák a varianciát ($F_{(2, 193)}= 18,05$, $p \leq 0,00$). Minél magasabb a reziliencia értéke, illetve minél nagyobb mértékű a pozitív gondolkodás, céltudatosság a fiatalok életében, annál gyakrabban használják céljaik tervezése során a szándékos szelekciót.

A veszteségalapú szelekció alakulásában csak a remény szerepe rajzolódott ki ($F_{(1, 193)}=9,98$; $p \leq 0,00$), 6%-kal magyarázva a varianciát. Az optimalizáció esetében a remény és a reziliencia is meghatározó volt ($F_{(2, 193)}=41,67$; $p \leq 0,00$), együttesen 31%-kal magyarázzák a varianciát. Az elemzés azt mutatta, hogy az alkalmazkodás magas szintje és a remény magas értéke járul hozzá az optimalizáció alkalmazásához. A kompenzáció alkalmazása során szintén ez a két változó jelent meg, 22%-kal magyarázva a varianciát.

A regresszióelemzés eredményei alapján a serdülők csoportjában elsősorban a remény magas szintje és az iskolai kötődés határozott jelenléte támogatja a szándékos önszabályozás stratégiáit. A fiatal felnőttek körében már a reziliencia szerepét is sikerült kimutatni a remény pozitív jelenlétével együtt.

Megvitatás

Vizsgálatunkban a szándékos önszabályozás stratégiáinak jellemzőit tártuk fel serdülők és fiatal felnőttek körében, és tanulmányoztuk a reziliencia, az énhatékonyság és a remény szerepét az egyes stratégiák megjelenésében. A serdülők esetében még lehetőségünk volt

az iskolai környezet hatását, az iskolai kötődés szerepét is detektálni, és ennek kontextusában elemezni az adatokat.

A SOC-stratégiák esetében a fiatal felnőttek gyakrabban alkalmazzák a veszteségalapú stratégiát, mint a serdülők. Ez az eredmény összhangban áll azzal a korábbi kutatással (Freund & Baltes, 1998, 2000), miszerint az életkor előrehaladtával növekszik a veszteségek száma, és ennek következtében a fiatalok kénytelenek céljaikat, terveiket rugalmasan a helyzethez igazítani. A veszteségek számának növekedése magával hozza újabb célok kitűzését, a lehetőségek átgondolását, valamint a szükséges kompenzációs mechanizmusok megjelenését. A veszteségalapú szelekció tekintetében hipotézisünkkel ellentmondó eredményt kaptunk a nemek közötti vizsgálat során. A lányok esetében gyakrabban azonosíthatjuk, míg a fiúkra szignifikánsan gyakrabban jellemző az optimalizáció stratégiája, ami magában foglalja a figyelem fókuszálását, új erőforrások kialakítását, a fejlődéshez szükséges eszközök finomítását (Kaszás & Tiringér, 2010).

Hipotéziseinkkel összhangban az összefüggés-vizsgálatok rávilágítottak arra, hogy a rezilienciának és a reménynek meghatározó szerepe van a vizsgált életkori csoportokban, azonban nem azonos súllyal. Míg a serdülők esetében csak a remény jelent meg határozottan, pozitív befolyást gyakorolva szinte mindegyik SOC-stratégiára, addig a fiatal felnőttek esetében a remény és a reziliencia szerepe is kimutatható. Ez az eredmény összefüggésben van Ribiczey (2008) megállapításaival, miszerint a rugalmas alkalmazkodóképesség életkori fejlődési tendenciát mutat, és szerepe a fiatal felnőttkori fejlődéstől kezdődően kezd dominánssá válni, ahogy a tapasztalatok növekedése, az új élethelyzetek számának emelkedése megköveteli a helyzetekhez való rugalmas alkalmazkodást.

A fiatal felnőtteknél a reziliencia egyrészt az optimalizációs stratégia használatával mutat erős összefüggést, vagyis aki az erőforrásokat jól tudja allokálni, kritikus helyzetekben jól tud új megoldási módokat választani (Kaszás & Tiringér, 2010), az rugalmasabban tud reagálni krízishelyzetekben, traumák esetén is. Másrészt pozitív kapcsolatot tudunk kimutatni a reziliencia és a kompenzáció, illetve a reziliencia és a szándékos szelekció stratégiája között. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a rugalmas alkalmazkodás segíti a célok meghatározását, rangsorolását, illetve támogatja a megváltozott életkörülményekhez való sikeres alkalmazkodást is (pl. külső segítség keresése, meglévő eszközök helyettesítése, időgazdálkodás hatékonysága).

A serdülők esetében szinte mindegyik SOC-stratégia vonatkozásában kimutatható az iskolai kötődés szerepe, ahogyan azt feltételeztük. Az eredmény azt tükrözi, hogy minél pozitívabban viszonyulnak a diákok az iskolai környezethez, minél magasabb mértékű iskolai kötődést mutatnak, annál hatékonyabban tudják alkalmazni a szándékos önszabályozás stratégiáit. Ugyanakkor az eredmény egy kölcsönös hatást is feltételez. Az iskolai szituációkban gyakran van szükség különböző önszabályozási mechanizmusok alkalmazására a változó feladathelyzetek és a társas kihívások között. Így tehát akik jobb önszabályozással bírnak, azok általában sikeresebbek az iskolában és a kapcsolataikban is, ami erősítheti az iskolához mint szocializációs szintérhez való kötődést.

Az énhatékonyság szerepe csak az optimalizációs stratégia esetében volt kimutatható serdülők körében. Az eredmény azt tükrözi, hogy az énhatékonyság támogatja a célok összerendezésének folyamatát. Mivel azok a fiatalok, akik képesek céljaikat hierarchiába rendezni, világos utakat meghatározni maguk számára, erőforrásaikat fontosság szerint

összpontosítani (Freund & Baltes, 2002), azok magasabb énhatékonysággal is rendelkeznek, és ennek birtokában képesek erőfeszítéseket tenni a sikeres megoldás érdekében. Képesek elmélyülni egy feladatban, igazi érdeklődést tanúsítani iránta (Bandura 1994; Jámbori, Horvát, & Harsányi, 2016), ami meghatározó az iskolai sikeresség tekintetében. Ezek az összefüggések rámutatnak az iskolai sikeresség olyan aspektusaira, amelyek fejleszthető nem intellektuális készségekkel állnak összefüggésben. Az énhatékonyság és a reziliencia egyes elemeinek tanórai, valamint tanórán kívüli keretek között történő direkt és implicit fejlesztése segíthet a diákoknak a jobb önszabályzó stratégiák használatában, így közvetve befolyásolhatja az iskolai eredményességet is.

Vizsgálatunk korlátai között szerepel a kényelmi mintavétel, illetve az, hogy elsősorban gimnazista diákok és egyetemi hallgatók vettek részt a kutatásban. Ennek megfelelően eredményeink elsősorban felsőoktatásban tanuló fiatal felnőttek és gimnazisták válaszait tükrözik. A két minta elemszáma is lényeges eltér (a középiskolások száma majdnem kétszer akkora, mint a hallgatóké). Mindezek mellett megfigyelhettük a regresszióelemzésekben, hogy a SOC-stratégiák megjelenését a vizsgált változók elég alacsony százalékban magyarázták, így feltételezhetjük, hogy ezek a tényezők nem a legerősebb előrejelzői a szándékos önszabályozásnak.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00008 azonosítójú, EU társfinanszírozású projekt támogatta.

Irodalom

- Abolghasemi, A., & Varaniyab, S. T. (2010). Resilience and perceived stress: Predictors of life satisfaction in the students of success and failure. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 5, 748–752. doi: [10.1016/j.sbspro.2010.07.178](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.07.178)
- Ahern, N. R., Kiehl, E. M., Sole, M. L., & Byers, J. (2006). A review of instruments measuring resilience. *Issues in Comprehensive Pediatric Nursing*, 29(2), 103–125. doi: [10.1080/01460860600677643](https://doi.org/10.1080/01460860600677643)
- Bailey, C. T., Eng, W., Frisch, M. B., & Snyder, C. R. (2007). Hope and optimism as related to life satisfaction. *The Journal of Positive Psychology*, 2, 168–175. doi: [10.1080/17439760701409546](https://doi.org/10.1080/17439760701409546)
- Baltes, P. B. (1997). On the incomplete architecture of human ontogeny: Selection, optimization, and compensation as foundation of developmental theory. *American Psychologist*, 52(4), 366–380. doi: [10.1037//0003-066x.52.4.366](https://doi.org/10.1037//0003-066x.52.4.366)
- Baltes, P. B., & Baltes, M. M. (1990). Psychological perspectives on successful aging: The model of selective optimization with compensation. In P. B. Baltes & M. M. Baltes (Eds.), *Successful aging: Perspectives from the behavioral sciences* (pp. 1–34). New York: Cambridge University Press. doi: [10.1017/cbo9780511665684.003](https://doi.org/10.1017/cbo9780511665684.003)
- Baltes, P. B., Lindenberger, U., & Staudinger, U. M. (2006). Life span theory in developmental psychology. In W. Damon & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: Theoretical models of human development* (6th ed., pp. 569–664). New York: Wiley. doi: [10.1002/9780470147658.chpsy0111](https://doi.org/10.1002/9780470147658.chpsy0111)
- Bandura, A. (1992). Exercise of personal agency through the self-efficacy mechanism. In R. Schwarzer (Ed.), *Self-efficacy: Thought control of action* (pp. 3–38). Washington DC: Hemisphere.

A reziliencia, az énhatékonyság és az iskolai kötődés szerepe a szándékos önszabályozás folyamatában

- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (pp.71–81). New York: Academic Press. doi: [10.4135/9781412952576.n182](https://doi.org/10.4135/9781412952576.n182)
- Banudra, A. (1995). *Self-efficacy in changing societies*. Cambridge: University Press. doi: [10.1017/cbo9780511527692](https://doi.org/10.1017/cbo9780511527692)
- Bonanno, G. A. (2004). Loss, trauma, and human resilience: Have we underestimated the human capacity to thrive after extremely aversive events? *American Psychologist*, *59*, 20–28. doi: [10.1037/0003-066x.59.1.20](https://doi.org/10.1037/0003-066x.59.1.20)
- Brooks, J. E. (2006). Strengthening resilience in children and youth: Maximizing opportunities through the schools. *Children & Schools*, *28*(2), 69–76. doi: [10.1093/cs/28.2.69](https://doi.org/10.1093/cs/28.2.69)
- Brunstein, J. C., & Gollwitzer, P. M. (1996). Effects of failure on subsequent performance: The importance of self-defining goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, *70*, 395–407. doi: [10.1037//0022-3514.70.2.395](https://doi.org/10.1037//0022-3514.70.2.395)
- Brunstein, J. C., & Maier, G. W. (1996). Persönliche Ziele: Ein Überblick zum Stand der Forschung. *Psychologische Rundschau*, *47*, 146–160.
- Brunstein, J. C., Dangelmayer, G., & Schultheiss, O. C. (1996). Personal goals and social support in close relationships: Effects on relationship mood and marital satisfaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, *71*, 1006–1019. doi: [10.1037//0022-3514.71.5.1006](https://doi.org/10.1037//0022-3514.71.5.1006)
- Cohn, M. A., Fredrickson, B. L., Brown, S. L., Mikels, J. A., & Conway, A. M. (2009). Happiness unpacked: Positive emotions increase life satisfaction by building resilience. *Emotion*, *9*, 361–368. doi: [10.1037/a0015952](https://doi.org/10.1037/a0015952)
- D. Molnár, É. (2017). Erőfeszítés alapú kontroll és végrehajtó funkciók az önszabályozásban. *Magyar Pszichológiai Szemle*, *72*(4), 509–523. doi: [10.1556/0016.2017.72.4.4](https://doi.org/10.1556/0016.2017.72.4.4)
- D. Molnár, É. (2014). *Az önszabályozott tanulás pedagógiai jelentősége*. In A. Buda & E. Golnhofer (Eds.), *Tanulmányok a neveléstudomány köréből, 2013. Tanulás és környezete* (pp. 29–54). Budapest: MTA Pedagógiai Tudományos Bizottság.
- Dias, P. C., & Cadime, I. (2017). Protective factors and resilience in adolescents: The mediating role of self-regulation. *Psicologia Educativa*, *23*, 37–43. doi: [10.1016/j.pse.2016.09.003](https://doi.org/10.1016/j.pse.2016.09.003)
- Diener, E., Oishi, S., & Lucas, R. E. (2003). Personality, culture, and subjective wellbeing: Emotional and cognitive evaluations of life. *Annual Review of Psychology*, *54*, 403–425. doi: [10.1146/annurev.psych.54.101601.145056](https://doi.org/10.1146/annurev.psych.54.101601.145056)
- Emmons, R. A., & Kaiser, H. A. (1996). Goal orientation and emotional well-being: Linking goals and affect through the self. In L. L. Martin & A. Tesser (Eds.), *Striving and feeling: Interactions among goals, affect, and self-regulation* (pp. 79–98). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Freund, A. M., & Baltes, P. B. (1998). Selection, optimization, and compensation as strategies of life management: Correlations with subjective indicators of successful aging. *Psychology and Aging*, *13*(4), 531–543. doi: [10.1037/0882-7974.13.4.531](https://doi.org/10.1037/0882-7974.13.4.531)
- Freund, A. M., & Baltes, P. B. (2000). The orchestration of selection, optimization, and compensation: An action-theoretical conceptualization of a theory of developmental regulation. In W. J. Perrig & A. Grob (Eds.), *Control of human behaviour, mental processes and consciousness* (pp. 35–58). NJ: Erlbaum, Mahwah.
- Freund, A. M., & Baltes, P. B. (2002). Life-managements strategies of selection, optimization, and compensation: Measurement by self-report and construct validity. *Journal of Personality and Social Psychology*, *82*(4), 642–662. doi: [10.1037/0022-3514.82.4.642](https://doi.org/10.1037/0022-3514.82.4.642)
- Gestsdottir, S., Lewin-Bizan, S., von Eye, A., Lerner, J. V., & Lerner, R. M. (2009). The structure and function of selection, optimization, and compensation in middle adolescence: Theoretical and applied implications. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *30*, 585–600. doi: [10.1016/j.appdev.2009.07.001](https://doi.org/10.1016/j.appdev.2009.07.001)

- Haddadi, P., & Besharat, M. A. (2010). Resilience, vulnerability and mental health. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 5, 639–642. doi: [10.1016/j.sbspro.2010.07.157](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.07.157)
- Jámbori, Sz., Horvát, M. T., & Harsányi, Sz. G. (2016). Az internetes kapcsolatokban való nyitottság összefüggése az észlelt társas támással és az énhatékonysággal. *Alkalmazott Pszichológia*, 16(2), 19–36. doi: [10.17627/ALKPSZICH.2016.2.19](https://doi.org/10.17627/ALKPSZICH.2016.2.19)
- Jámbori, Sz. (2007). *Hogyan tervezik a serdülők a jövőjüket?* Szeged: SZEK JGYF Kiadó.
- Jámbori, Sz., & Kőrössy, J. (2018). *A SOC kérdőív magyar nyelvű fordítása*. Unpublished Manuscript. University of Szeged, Szeged.
- Járai, R., Vajda, D., Hargitai, R., Nagy, L., Csókási, K., & Kiss, E. (2015). A Connor Davidson reziliencia kérdőív 10 ítemes változatának jellemzői. *Alkalmazott Pszichológia*, 15(1), 129–136. doi: [10.17627/ALKPSZICH.2015.1.129](https://doi.org/10.17627/ALKPSZICH.2015.1.129)
- Kaszás, B., & Tíringer, I. (2010). Szelekció, optimalizáció, kompenzáció: Baltes modellje az időskori alkalmazkodási folyamatokra. *Mentálhigiéné és pszichoszomatika*, 11(3), 191–208. doi: [10.1556/Mental.11.2010.3.2](https://doi.org/10.1556/Mental.11.2010.3.2)
- Ketskemény, L., & Izsó, L. (1996). *Az SPSS for Windows programrendszer alapjai. Felhasználói útmutató és oktatási segédlet*. Budapest: SPSS Partner Bt.
- Knecht, M., & Freund, A. M. (2017). The use of selection, optimization, and compensation SOC in goal pursuit in the daily lives of middle-aged adults. *European Journal of Developmental Psychology*, 14(3), 350–366. doi: [10.1080/17405629.2016.1207518](https://doi.org/10.1080/17405629.2016.1207518)
- Kopp, M. S., Schwarzer, R., & Jerusalem, M. (1993). *Hungarian questionnaire in psychometric scales for cross-cultural self-efficacy research*. Berlin: Zentrale Universitäts Druckerei der FU Berlin.
- Martos, T., Lakos, Cs., & Tóth-Vajna, R. (2014). A Remény Skála magyar változatának (AHS-H) pszichometriai jellemzői. *Mentálhigiéné és Pszichoszomatika*, 15(3), 187–202. doi: [10.1556/Mental.15.2014.3.2](https://doi.org/10.1556/Mental.15.2014.3.2)
- Masten, A. S. (2001). Ordinary magic: Resilience processes in development. *American Psychologist*, 56(3), 227–238. doi: [10.1037//0003-066x.56.3.227](https://doi.org/10.1037//0003-066x.56.3.227)
- McCrae, R. R., & Löckenhoff, C. E. (2010). Self-regulation and the five-factor model of personality Traits. In R. H. Hoyle (2010), *Handbook of personality and self-Regulation* (pp. 145–168). United Kingdom: Blackwell Publishing Ltd. doi: [10.1002/9781444318111.ch7](https://doi.org/10.1002/9781444318111.ch7)
- Molnár, É. (2002). Az önszabályozó tanulás. *Iskolakultúra*, 12(9), 3–16.
- Münnich, Á., Nagy, Á., & Abari, K. (2006). *Többváltozós statisztika pszichológus hallgatók számára*. Debrecen: Bölcsész Konzorcium
- Nuttin, J. (1984). *Motivation, planning, and action*. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- Ong, A. D., Bergeman, C. S., Bisconti, T. L., & Wallace, K. A. (2006). Psychological resilience, positive emotions, and successful adaptation to stress in later life. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91, 730–749. doi: [10.1037/0022-3514.91.4.730](https://doi.org/10.1037/0022-3514.91.4.730)
- Ribiczey, N. (2008). A rizikótényezőktől a protektív mechanizmusokig: a reziliencia fogalmának alakulása a pszichológiában. *Alkalmazott pszichológia*, 10(1–2), 161–171.
- Rotter, J. B. (1954). *Social learning and clinical psychology*. Englewood Cliffs, NJ, US: Prentice-Hall.
- Rutter, M. (2000). Resilience reconsidered: Conceptual considerations, empirical findings, and policy implications. In J. P. Shonkoff & S. J. Meisels (Eds.), *Handbook of early childhood intervention* (pp. 651–682). Cambridge: University Press. doi: [10.1017/cbo9780511529320.030](https://doi.org/10.1017/cbo9780511529320.030)
- Seligson, J. L., Huebner, E. S., & Valois, R. F. (2003). Preliminary validation of the brief multidimensional students' life satisfaction scale (BMSLSS). *Social Indicators Research*, 61(2), 121–145. doi: [10.1023/A:1021326822957](https://doi.org/10.1023/A:1021326822957)

- Snyder, C. R., Harris, C., Anderson, J. R., Holleran, S. A., Irving, L. M., & Sigmon, S. T. (1991). The will and the ways: Development and validation of an individual differences measure of hope. *Journal of Personality and Social Psychology*, *60*, 570–585. doi: [10.1037/0022-3514.60.4.570](https://doi.org/10.1037/0022-3514.60.4.570)
- Snyder, C. R., Rand, K. L., & Sigmon, D. R. (2002). Hope theory. A member of the positive psychology family. In C. R. Snyder & S. Lopez (Eds.), *Handbook of positive psychology* (pp. 257–276). New York: Oxford University Press.
- Steel, P., Schmidt, J., & Shultz, J. (2008). Refining the relationship between personality and subjective well-being. *Psychological Bulletin*, *134*, 138–161. doi: [10.1037/0033-2909.134.1.138](https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.138)
- Suldo, S. M., Shaffer, E. J., & Riley, K. N. (2008). A Social-Cognitive-Behavioral Model of academic predictors of adolescents' life satisfaction. *School Psychology Quarterly*, *23*(1), 56–69. doi: [10.1037/1045-3830.23.1.56](https://doi.org/10.1037/1045-3830.23.1.56)
- Szabó, D. F. (2017). A reziliencia értelmezésének lehetőségei: kihívások és nehézségek. *Magyar Pszichológiai Szemle*, *72*(2/6), 247–262. doi: [10.1556/0016.2017.72.2.6](https://doi.org/10.1556/0016.2017.72.2.6)
- Szabó, É., & Virányi, B. (2011). Az iskolai kötődés jelentősége és vizsgálata. *Magyar Pedagógia*, *111*(2), 111–125.
- Szokolszky, Á., & V. Komlósi, A. (2015). A „reziliencia-gondolkodás” felemelkedése – ökológiai és pszichológiai megközelítések. *Alkalmazott Pszichológia*, *1*, 11–26. doi: [10.17627/ALKPSZICH.2015.1.11](https://doi.org/10.17627/ALKPSZICH.2015.1.11)
- Venning, A., Kettler, L., Zajac, I., Wilson, A., & Elliott, J. (2011). Is hope or mental illness a stronger predictor of mental health? *International Journal of Mental Health Promotion*, *13*, 32–39. doi: [10.1080/14623730.2011.9715654](https://doi.org/10.1080/14623730.2011.9715654)
- Weinberg, R., Gould, D., & Jackson, A. (1979). Expectations and performance: An empirical test of Bandura's self-efficacy theory. *Journal of Sport Psychology*, *1*, 320–331. doi: [10.1123/jsp.1.4.320](https://doi.org/10.1123/jsp.1.4.320)
- Werner, E. E. (2000). Protective factors and individual resilience. In S. J. Meisels & J. P. Shonkoff (Eds.), *Handbook of early childhood intervention* (pp. 155–132). Cambridge, England: Cambridge University Press. doi: <https://doi.org/10.1017/cbo9780511529320.008>
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, *25*, 82–91. doi: [10.1006/ceps.1999.1016](https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016)

Jámbori Szilvia, Kőrössy Judit és Szabó Éva

ABSTRACT

THE ROLE OF RESILIENCE, SELF-EFFICACY AND SCHOOL ATTACHMENT IN THE PROCESS OF INTENTIONAL SELF-REGULATION

Szilvia Jámbori, Judit Kőrössy & Éva Szabó

Besides some other factors, the process of intentional self-regulation may promote the actualization of personal goals. According to Freund and Baltes (2002), selection, optimization and compensation are the main strategies of this process. The use and preference of these strategies may be determined by age and experiences as well (Baltes, Lindenberger, & Staudinger, 2006). The aim of the research was to examine the role of three supporting factors in the process of intentional self-regulation which had not been directly examined before. Adolescents (N=325) and young adults (N=194) filled in the SOC Scale (Freund & Baltes, 2002, in Hungarian: Jámbori & Kőrössy, 2018), the Connor-Davidson Resilience Scale (Járai, 2015), the General Self-efficacy Scale (Kopp, Schwarzer & Jerusalem, 1993), the School Attachment Scale (Szabó & Virányi, 2011), and the Hope Scale (Martos et al, 2014). Our results demonstrated that all three factors had a direct effect on SOC strategies but with different scores. Self-efficacy, hope and resilience had the strongest relationship with optimization. Among adolescents, school attachment showed the strongest positive relation with optimization and compensation. Our results also revealed that young adults used loss-based selection more often, and this strategy was also more dominant among girls. Linear regression analysis outlined the role of hope and resilience in the process of intentional self-regulation among young adults, but among adolescents only the role of hope was dominant in all SOC strategies.

Magyar Pedagógia, 119(1). 75–94. (2019)
DOI: 10.17670/MPed.2019.1.75

Levelezési cím / Address for correspondence: Jámbori Szilvia, Kőrössy Judit és Szabó Éva, Szegedi Tudományegyetem, Pszichológiai Intézet, 6722 Szeged, Egyetem utca 2.



A kiadvány a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával készült.

A Magyar Pedagógia folyóirat 2020-as évfolyamának számaitól
kizárólag online formában jelenik meg.

Az MTA Könyv- és Folyóiratkiadó Bizottsága megbízásából kiadja az SZTE BTK,
a kiadásért felel a BTK dékánja.

A szedés a Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézetében készült.

Tördelőszerkesztő: Börcsökkné Soós Edit.

Megjelent 6,0 (B/5) ív terjedelemben.

HU ISSN 0025-0260

KÖZLÉSI FELTÉTELEK

A *Magyar Pedagógia* a „*Tanulmányok*” rovatban tudományos szakcikkeket jelentet meg. A tágan értelmezett neveléstudomány minden területéről közöl tanulmányokat, empirikus vizsgálat eredményeit összegző írást éppúgy, mint elméleti elemzést vagy egy kutatási terület eredményeinek átfogó, szintetizáló jellegű bemutatását.

A *Magyar Pedagógia* csak eredeti, másutt még nem publikált tanulmányokat közöl. A benyújtással a szerző vállalja, hogy írását másutt még nem jelentette meg, párhuzamosan más folyóirathoz nem nyújtja be. A *Magyar Pedagógiában* való megjelenés szempontjából nem számít előzetes publikációnak a zárt körben, kéziratossorozításként való terjesztés (belső kiadvány, kutatási zárójelentés, konferencia előadás stb.).

A megjelent tanulmányok szerzői megőrzik azt a jogukat, hogy tanulmányukat a *Magyar Pedagógiában* való megjelenés után másutt (gyűjteményes kötetben, más nyelven stb.) újra közöljék.

A kéziratokat magyar vagy angol nyelven lehet benyújtani. Más nyelveken benyújtott kéziratok elbírálásáról a szerkesztőség egyedileg dönt. Az elfogadott idegen nyelvű kéziratok fordításáról a szerkesztőség gondoskodik.

A kéziratokat elektronikus formában (.doc, .rtf) a következő e-mail címre kell beküldeni: szerk@magyarpedagogia.hu. A tanulmányok optimális terjedelme 10–20 nyomtatott oldal (25000–50000 betű). Az angol nyelvű abstract számára kb. 25 soros összegzést kell mellékelni angol vagy magyar nyelven.

A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség a tudományos folyóiratoknál megszokott bírálati eljárás keretében véleményezi. A folyóirat témakörébe eső cikkek közlésének kizárólagos szempontja a munka színvonala.

A „*Szemle*” rovatban a pedagógiai kutatással és a szakmai közélettel kapcsolatos írások jelennek meg, melyekre a tudományos közleményekkel szemben támasztott követelmények nem vonatkoznak.

AIMS AND SCOPE

Established in 1892 and published quarterly, *Magyar Pedagógia* is the journal of the Educational Committee of the Hungarian Academy of Sciences. It publishes original reports of empirical work, theoretical contributions and synthetic reviews on research of particular areas within the field of Education in the broadest sense as well as book reviews and memorandums relevant to the educational research community. The journal publishes research papers in Hungarian accompanied by an abstract in English. *Magyar Pedagógia* seeks to provide a forum for communication between the Hungarian and international research communities. Therefore, the Editorial Board encourages international authors to submit their manuscripts for consideration.

Submitted journal articles will be subjected to a peer review process. Selection is based exclusively on the scientific quality of the work. Only original manuscripts will be considered. Manuscripts which have been published previously or are currently under consideration elsewhere will not be reviewed for publication in *Magyar Pedagógia*. However, authors retain their rights to reprint their article after it has appeared in this journal.

Manuscripts should be preferably in Hungarian or in English. Papers should be between 10–20 printed pages (ca. 25000–50000 characters) and accompanied by a 250 word abstract. Manuscripts submitted in English should be prepared in accordance with the Publication Manual of APA. Manuscripts should be sent in electronic form (.doc or .rtf) to szerk@magyarpedagogia.hu.

RESEARCH PAPERS

- Zsófia Gál-Szabó & Erzsébet Korom: A Longitudinal Study of Combinatorial Reasoning: Changes in Test Performance and Task Comprehension Between Grades four and five and Grades six and seven 3
- Anett Kádár & Andrea Farsang: A Qualitative and Cross-Sectional Analysis of Primary and Secondary School Children's Misconceptions Relating to Plate Tectonics 19
- Anita Habók, Andrea Magyar & Gyöngyvér Molnár: Changes in Hungarian Students' Learning Strategies from the Start of Schooling up Until Entering University 53
- Szilvia Jámbori, Judit Kőrössy & Éva Szabó: The Role of Resilience, Self-Efficacy and School Attachment in the Process of Intentional Self-Regulation 75