

A TERMÉSZETTUDOMÁNY TANULÁSÁNAK MOTIVÁCIÓI A 6. ÉS A 8. ÉVFOLYAMON

SCIENCE LEARNING MOTIVATION IN GRADES 6 AND 8

B. Németh Mária¹, Tóth Edit², Csíkos Csaba³, Korom Erzsébet⁴

¹egyetemi adjunktus

Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet Pedagógiai Értékelés és Tervezés Tanszék, Szeged,

MTA–SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport

mary@edpsy.u-szeged.hu

²egyetemi adjunktus

Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet Pedagógiai Értékelés és Tervezés Tanszék, Szeged,

MTA–SZTE Képességfejlesztés Kutatócsoport

³egyetemi tanár

Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet Pedagógiai Értékelés és Tervezés Tanszék, Szeged

⁴habilitált egyetemi docens

Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet Oktatásmélet Tanszék, Szeged,

MTA–SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport

ÖSSZEFOGLALÁS

A motiváció fontos szerepet játszik a természettudományok tanulásában, előrejelzi az iskolai teljesítményt, az akadémiai sikert, és befolyásolja a pályaválasztással kapcsolatos döntéseket. Jelen kutatás célja a természettudományok tanulási motivációinak jellemzése az általános iskolai természettudományos nevelés szakaszainak végén, a 6. és a 8. évfolyamon. A vizsgálat a Science Motivation Questionnaire II – SMQ II-kérdőív (Glynn et al., 2011) természetismeret, biológia, fizika és kémia tantárgyakra adaptált változatával folyt. A kérdőív öt komponense (intrinrik motiváció, önhatékonyosság, öndetermináció, a jegyért tanulás, karriermotiváció) 5-5, ötfokú Likert-típusú skálán mérő itemet tartalmaz. Az elemzés a skálafokok (0–4) összevonásával évfolyamokra, tantárgyakra és komponensekre képzett mutatókkal, valamint az azokhoz rendelt motivációs szintek (alacsony, mérsékelt, magas és nagyon magas) szerint történt. A kérdőívek KMO-indexe 0,90–0,96, a megmagyarázott varianciája 63,3–71,0%, az alsóskálák Cronbach- α értékei 0,79–0,96. A vizsgálatban egy nagyváros húsz általános iskolájának 43 hatodik (N = 529) és 44 nyolcadik (N = 504) évfolyamos osztálya vett részt. Az eredmények szerint a természettudományok tanulási motivációja a 8. évfolyamon összességében alacsonyabb, mint a hatodikon. A motiváció gyengülését mutatja, hogy a két évfolyam között nő az alacsony és a mérsékelt motivációs szintű tanulók aránya, és csökken a magas és a nagyon magas szintűeké. Mindkét évfolyamon a legerősebb motívum a jegyért tanulás, a legkevésbé tanulásösztönző a karriermotiváció, amelyet az intrinrik motiváció követ. Leginkább az intrinrik motiváció gyengülése tapasztalható, de jelentős a visszaesés az öndetermináció és a karriermotiváció esetében is. A tantárgyak vonatkozásában a tanulók leginkább a természetismeret (6. évfolyam) és legkevésbé a kémia (8. évfolyam) tanulásában motiváltak; a biológia és a fizika között nincs szignifikans

különbség. A vizsgált motivációs komponenseket tekintve a fizika esetében a biológiához és a kémiához képest magasabb a karriermotiváció és alacsonyabb az öndetermináció. A kémia esetében az önhatékonyság nem mutat különbséget a biológiához és a fizikához viszonyítva, míg a másik négy alskála átlagos pontszáma szignifikánsan alacsonyabb. A természetismeret tanulásában nem különbözik lényegesen a fiúk és a lányok tanulási motivációja. A kémia tanulásában a lányok, a fizika tanulásában pedig a fiúk motiváltabbak. Megállapítható, hogy az SMQ II-kérdőív adaptált verziói alkalmasak a természettudományok tanulási motivációjának komplex vizsgálatára. Az SMQ II-kérdőívvel feltárt részletek megmutatták a két évfolyam közötti kedvezőtlen tendenciát okozó motivációs összetevőket.

ABSTRACT

Motivation has a key role in learning science. It predicts school performance, academic success and it has an effect on career planning. This research focuses on motivation to learn science in lower secondary school, at the end of the 6th and 8th grades. We used the SMQ II (Science Motivation Questionnaire) (Glynn et al., 2011), adapted for Biology, Physics and Chemistry, and Integrated Science. The questionnaire consists of five Likert-type items for each components (subscales): Intrinsic Motivation, Self-Efficacy, Self-Determination, Grade Motivation and Career Motivation. The subscales are analyzed according to school grades, school subjects, using pre-determined motivation threshold scores to define motivation categories from low to very high levels. Cronbach-alpha reliability coefficients for the subscales ranged from 0.79 to 0.96. For different grades and subjects, the Kaiser-Meyer-Olkin indices ranged from 0.90 to 0.96 with explained variances ranging from 63.3% to 71.0%. The sample consisted of twenty schools of a county seat town, 43 classes (N = 529) from grade 6, and 44 classes (N = 504) from grade 8. Our results suggest that the overall motivation to learn science is of lower level in grade 8 than in grade 6. As for the motivation levels, more students from grade 8 belong to the low and mediocre levels, while there are less students in grade 8 in the high and very high motivation categories. In both grades, the strongest motivation subscale is Grade Motivation, and Career Motivation is the weakest, while Intrinsic Motivation is of the second lowest level. Comparing grade 6 and 8, it is the Intrinsic Motivation subscale that decreased the most, followed by Self-Determination and Career Motivation. As for the school subjects, the highest level of motivation was in Grade 6 towards Integrated Science, while the lowest level was found in grade 8 towards Chemistry.

Among the several analyses yielding significant differences between the subscales, one example is that motivation to learn Physics is more characterized by career motivation and less by self-determination, as compared to Biology and Chemistry. There is no significant difference between boys and girls in motivation to learn Integrated Science. However, girls have significantly higher motivation to learn Chemistry, and boys are more motivated to learn Physics. The adapted version of the SMQ II proved to be reliable and informative in the Hungarian context, and it is suitable for refined analyses of different components of motivation in order to explain the negative tendencies between grade 6 and 8.

Kulcsszavak: természettudományok tanulása, intrinzik motiváció, önhatékonyság, öndetermináció, a jegyért tanulás, karriermotiváció, kérdőíves felmérés, SMQ II

Keywords: learning sciences, intrinsic motivation, self-efficacy, self-determination, grade motivation, career motivation, questionnaire survey, SMQ II

BEVEZETÉS

Számos kutatás foglalkozik a természettudományok tanulása iránti érdeklődés, attitűd és motiváció vizsgálatával (áttekintő tanulmányok például Krapp–Prenzel, 2011; Osborne et al., 2003), és a rendszerszintű felmérések is nyomon követik e tényezők alakulását. Az IEA TIMSS-vizsgálat rendszeresen méri, hogy a negyedik és a nyolcadik évfolyamos tanulók mennyire szeretik tanulni a természettudományos tantárgyakat, mennyire magabiztosak e tantárgyak tanulásában, és mennyire tartják hasznosnak azokat a jövőjük szempontjából (Mullis et al., 2020). Az eredmények és a trendanalízisek alapján elmondható, hogy a biológia kedveltebb tantárgy, mint a fizika vagy a kémia, és az iskolai pályafutás során csökken a természettudományok iránti érdeklődés. Ezt a problémát elemzi a Rocard-jelentés is, és felhívja a figyelmet arra, hogy a természettudományok tanulási motivációjának alacsony szintje akadályozhatja a felelős döntéshozatalhoz és magatartáshoz szükséges természettudományos műveltség megszerzését, valamint csökkenheti a természettudományokhoz kötődő pályaválasztási motivációt, különösen a lányok esetében (Rocard et al., 2007). A hazai tapasztalatok összhangban vannak a nemzetközi kutatások eredményeivel. Az elsajátítási motiváció a természettudomány esetében a 4., a 6. és a 8. évfolyam között csökken, míg a 8. és a 10. évfolyam között nem mutat szignifikáns változást (Józsa et al., 2017).

A KUTATÁS ELMÉLETI KERETEI

A motivációkutatás eredményei felvetik, hogy a természettudományok tanulását befolyásoló tényezők megértéséhez érdemes megvizsgálni a tanulók tantárgyspecifikus motivációit. Az ehhez szükséges érvényes, megbízható és relatíve könnyen kezelhető mérőeszköz a Science Motivation Questionnaire (SMQ – Természettudományok Tanulásának Motivációi Kérdőív). Az eredendően felsőoktatásban tanuló motiválatlan hallgatók azonosítására kidolgozott SMQ I- (Glynn–Koballa, 2006) és a rövidített SMQ II- (Glynn et al., 2011) kérdőíveket ma már számos nyelvre lefordították, és a legkülönbözőbb kutatásokban használják (Olic et al., 2014; Schumm–Bogner, 2016; Taasoobshirazi–Carr, 2009). Jelen kutatásban az SMQ II-kérdőívet az általános iskolai korosztályra adaptáltuk, és a 6., valamint a 8. évfolyamos tanulók tanulási motivációjának vizsgálatára alkalmaztuk a természetismeret, illetve a biológia, a fizika és a kémia tantárgyakban. Hasonló, egyszerre több tantárgyat és koresoportot érintő kutatásra nem találtunk példát a szakirodalomban.

Az SMQ-kérdőívek elméleti kerete egy ötkomponensű modell, amelynek elemei a belső (intrinzik) és külső (jegyért/fokozatért tanulás, a karriertervek) motiváció, valamint az önhatékonyság és az öndetermináció. A belső és a külső motiváció a cselekvések oka, elindítója. A *belső motiváció* (intrinzik motivation)

spontán módon jelentkező késztetés pozitív érzelmeket okozó tevékenységekre (Pintrich–Schunk, 2002; Ryan–Deci, 2000). A *külső motiváció* esetében a tevékenység (például a természettudomány tanulása) egy kézzelfogható cél, jutalom elérésére irányul (Glynn et al., 2009). A tevékenységek irányításában és fenntartásában szerepet játszó további, nem kognitív motívumok az egyén önmagára, autonómiájára és képességeire vonatkoztatott percepciói, az öndetermináció és az önhatékonyság (Ryan–Deci, 2000). Az *öndetermináció* (self-determination) az akaratlagos jóváhagyásból származó belső motiváció, az önállóság és az önkontroll érzékelése tevékenységeinkben. Oktatási kontextusban a tanulás irányítása, tárgya és mikéntje feletti befolyás megítélése (Ryan–Deci, 2000), amely pozitívan hat a tanulmányi teljesítményre (Black–Deci, 2000). Az SMQ II-kérdőív az önhatékonyságot az erőfeszítésre és az elkötelezettségre irányuló itemekkel becsüli (Glynn et al., 2009). Az *önhatékonyság* (self-efficacy) az észlelt saját kompetenciákra vonatkozó meggyőződés, az erényekről és a gyengeségekről alkotott vélemény, annak megítélése, hogy milyen eséllyel birkózunk meg az elvégzendő feladatokkal (Ryan–Deci, 2000). Magunkra, önhatékonyságunkra vonatkozó meggyőződéseink alapján tűzünk ki célokat, hozunk cselekvéseinket meghatározó döntéseket (Pajares, 2001) és fektetünk energiát a feladatvégzésbe. Ettől függ, hogy meddig próbálkozunk kudarcok esetén. Az önhatékonyságra vonatkozó meggyőződések befolyásolják a serdülők karrierdöntéseit (Bandura et al., 2001).

Shawn M. Glynn és munkatársai (2011) szerint a bemutatott öt motívum kölcsönösen meghatározza egymást, és befolyásolják a természettudományok iránti érdeklődést. Az SMQ-kérdőíveket kutatások validálták (SMQ I: Glynn–Koballa, 2006; Glynn et al., 2009; SMQ II: Glynn et al., 2011), és igazolták a szerzők megállapításait, továbbá megmutatták a tanulmányi teljesítménnyel való összefüggéseket (lásd például Bryan et al., 2011). Az SMQ-kérdőívek széles körű alkalmazásának másik oka, hogy kulturális kontextusokat átívelő itemekből állnak, relatíve könnyen adaptálhatók az egyes diszciplínákat képviselő tantárgyakra vagy a vizsgálat egyéb területeire (például agrártudomány tanulására).

CÉLOK

Kutatásunkban a természettudományok tanulási motivációjára fókuszálunk. Keresztmetszeti kérdőíves vizsgálattal elemezzük annak változását az általános iskolai természettudományos nevelés két szakaszában. A következő kérdésekre keressük a választ: (1) Mi jellemző a 6. és a 8. évfolyamon tanult természettudományos tantárgyak tanulási motivációjára? (2) Van-e különbség a természettudományos tanulási motiváció SMQ II-adaptált kérdőívvel mért komponensei között az egyes tantárgyak esetében? (3) Milyen a fiúk és a lányok természettudományos tanulási motivációja?

ESZKÖZÖK ÉS MÓDSZEREK

A kutatás résztvevői

A mintavétel egysége az iskola, a kutatás résztvevői mindkét vizsgált évfolyamon ugyanazon intézmények tanulói. A vizsgálatban egy hazai nagyváros húsz állami fenntartású általános iskolája vett részt. A kérdőívet 43 hatodik évfolyamos osztály 529 tanulója és 44 nyolcadik évfolyamos osztály 504 diákja töltötte ki. A fiúk aránya 49,14%, illetve 49,11%. A minta lefedi a város demográfiai szerkezetét, a belvárost, a peremkerületeket és a lakótelepeket.

Mérőeszköz

Az SMQ II adaptálása a kérdőív kidolgozói által jóváhagyott formában, a kérdőívtételek „science” (természettudomány) kifejezésének a hazai tantárgyak neveivel való helyettesítésével történt. Így négy kérdőívet kaptunk, melyek állításai a természetismeret (a tantárgy neve jelenleg természettudomány), a biológia, a fizika és a kémia tantárgyak tanulására vonatkoznak. Jelen kutatásban e kérdőíveket a szakirodalomban bevett módon (például Salta–Koulougliotis, 2015; Taasobshirazi–Carr, 2009) az angol kifejezésekből képzett betűszavakkal azonosítjuk: SMQ, BMQ, CMQ, PMQ – S: Science (természetismeret), B: Biology (biológia), P: Physics (fizika), C: Chemistry (kémia); M: Motivation (motiváció); Q: Questionnaire (kérdőív).

Az SMQ II-kérdőív a célpopulációk motivációját öt attribútum mentén vizsgálja, amelyek mindegyike öt-öt tételmondatból áll. Tipikus itemek például:

1. *Intrinzik motiváció* (belső indíttatásból jövő, külső kényszer vagy ösztönző nélküli érdeklődés): „A természetismeret tanulása érdekes.”; „Szeretek fizikát tanulni.”
2. *Önhatékonyság* (a saját tudásba, képességekbe vetett hit): „Biztos vagyok benne, hogy meg tudom érteni a fizikát.”; „Biztos vagyok benne, hogy jól fogok teljesíteni a kémiadolgozatokon.”
3. *Öndetermináció* (a tanulás feletti autonómia megítélése): „Sok időt töltök a biológia tanulásával.”; „Keményen dolgozom, hogy megtanuljam a fizikát.”
4. *Jegyért tanulás* (jó érdemjegy megszerzésének vágya): „Fontos számomra, hogy ötöst kapjak természetismeretből.”; „Foglalkoztat, hogy milyen jegyet kapok fizikából.”
5. *Karriermotiváció* (természettudomány tanulása a karriertervekben): „A jövőbeni munkám kapcsolódni fog a kémiához.”

A megkérdezettek ötfokú Likert-típusú skálán döntöttek arról, hogy az állítások milyen gyakran (0: soha, 1: ritkán, 2: néha, 3: gyakran, 4: mindig) igazak rájuk, amikor tanulják az adott tantárgyakat.

A kérdőívek hazai mintán is megbízhatóan mérnek, a Cronbach- α értékek a 6. évfolyamon 0,79–0,93, a 8. évfolyamon 0,91–0,94 közöttiek. A faktoranalízis szerint a magyar oktatásra adatált SMQ II-kérdőív konstruktuma megfelelő. A 6. évfolyamon a KMO-index 0,93, a megmagyarázott variancia 63,33%; ugyanezen mutatók a 8. évfolyamon sorrendben 0,96 és 68,55%.

Adatfelvétel, adatelemzés

Az adatfelvétel online, az eDia-plafonon (Molnár–Csapó, 2019) történt. Minden tanuló minden általa tanult tantárgyról külön-külön nyilatkozott, a hatodikosok a természetismeret, a nyolcadikosok pedig a biológia, a fizika és a kémia tanulásáról. A kérdőív kitöltése 20–25 percet vett igénybe.

Az adatelemzés során a skálákat más kutatásokhoz hasonlóan intervallum változóként kezeljük (lásd Glynn et al., 2009; Taasoobshirazi–Glynn, 2009). A tanulók motivációinak jellemzésére a megjelölt skálafokok értékeinek összegét (motivációs pontszámot) és az ahhoz rendelt motivációs szinteket használjuk (lásd *1. táblázat*) a Shawn M. Glynn, Gita Taasoobshirazi és Peggy Brickman (2009) által a harmincitemes SMQ I-kérdőívre megadott szinteknek az SMQ II-re való konvertálásával.

1. táblázat. A képzett változók értékeinek megfelelő motivációs szintek (Glynn et al., 2009 alapján)

Motivációs szint	Képzett változók			
	Egy alskála összértéke (6. és 8. évfolyam)	Az öt alskála összértéke egy tantárgyban (6. és 8. évfolyam)	Egy alskála összértéke a három tantárgyban (8. évfolyam)	A három tantárgy öt alskálájának összértéke (8. évfolyam)
Alacsony		0–24	0–14	0–74
Mérsékelt	5–9	25–49	15–29	75–149
Magas	10–14	50–74	30–44	150–224
Nagyon magas	15–20	75–100	45–60	225–300

A két évfolyam motivációjának összehasonlításához a 8. évfolyamon a három tantárgyi kérdőív (BMQ, CMQ, PMQ) összesített értékeit (300 pont) 100 fokú skálára konvertáltuk (SMQ₈). Mivel a 6. évfolyamon egy tantárgyat vizsgáltunk, az összevont változót (SMQ₆) nem kellett átalakítani.

Az adatelemzést Excel- és SPSS 23-szoftverekkel végeztük. Elemzésünkben a leíró statisztika eszköztárát alkalmaztuk. Az évfolyamokat kétmintás *t*-próbával hasonlítottuk össze, míg az adott évfolyamon, illetve tantárgyon belül az alskálák értékeit páros *t*-próbával.

A VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI

Kutatásunkban a tantárgyak tanulási motivációinak összevont mutatói (2. táblázat) közül a természetismereté a legmagasabb (átlag = 62,17 pont; szórás = 17,77 pont) és a kémiáé a legalacsonyabb (átlag = 49,93 pont; szórás = 22,82 pont). A biológiáé (átlag = 56,49 pont; szórás = 21,82 pont) és a fizikáé (átlag = 56,67 pont; szórás = 21,75 pont) nem különbözik szignifikánsan ($t = 0,173$; $p = 0,862$).

2. táblázat. A tanulási motiváció mutatói tantárgyanként a 6. és a 8. évfolyamon

Változók	6. évfolyam		8. évfolyam		
	Természetismeret (SMQ) (max. 100 pont)	Biológia (BMQ) (max. 100 pont)	Kémia (CMQ) (max. 100 pont)	Fizika (PMQ) (max. 100 pont)	Biológia, kémia, fizika együtt (max. 300 pont)
N (fő)	529	504	504	504	504
Átlag (pont)	62,17	56,49	49,93	56,67	163,09
Szórás (pont)	17,77	21,82	22,82	21,75	55,75

Az öt komponens értékeinek változása hasonló mintázatot mutat (3. táblázat). Mindkét évfolyamon a legalacsonyabb a karriermotiváció értéke (6. évfolyamon 50,61%, 8.-on 42,70%), és a legmagasabb a jegyért tanulása (76,70%; 70,04%). A második legalacsonyabb érték az intrinzik motivációé (57,44%; 47,48%), amit az öndetermináció (61,25%; 53,15%) és az önhatékonyság (65,35%; 58,89%) követ.

3. táblázat. A természettudományok tanulási motivációjának százalékban kifejezett mutatói és összehasonlításuk a két évfolyamon

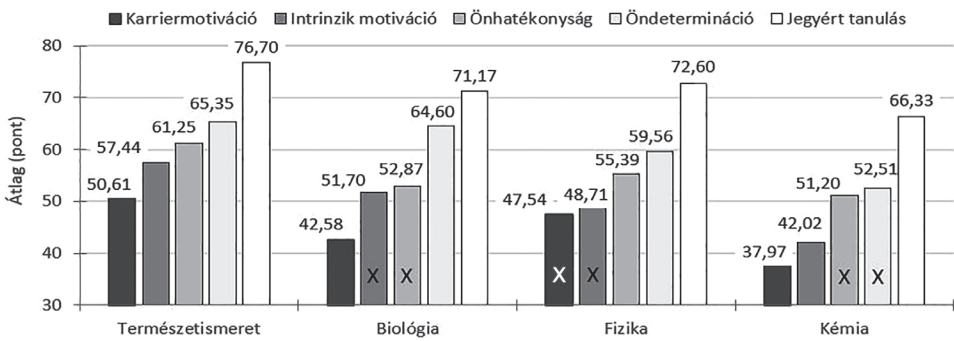
Alskála	6. évfolyam		8. évfolyam		Különbség (Átlg. - Átlg.)	Kétmintás <i>t</i> -próba			
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás		F	p	t	p
Intrinzik motiváció	57,44	23,15	47,48	21,54	-9,96	4,435	0,035	7,157	0,000
Önhatékonyság	65,35	20,63	58,89	20,03	-6,46	0,292	0,589	5,097	0,000
Öndetermináció	61,25	21,07	53,15	21,41	-8,09	0,039	0,844	6,117	0,000
Jegyért tanulás	76,70	19,75	70,04	21,56	-6,66	7,941	0,005	5,165	0,000
Karriermotiváció	50,61	26,33	42,70	24,87	-7,91	3,125	0,077	4,959	0,000
SMQ	62,17	17,77	54,36	18,58	-7,81	0,929	0,335	6,901	0,000

Szürke háttér: a különbség nem szignifikáns

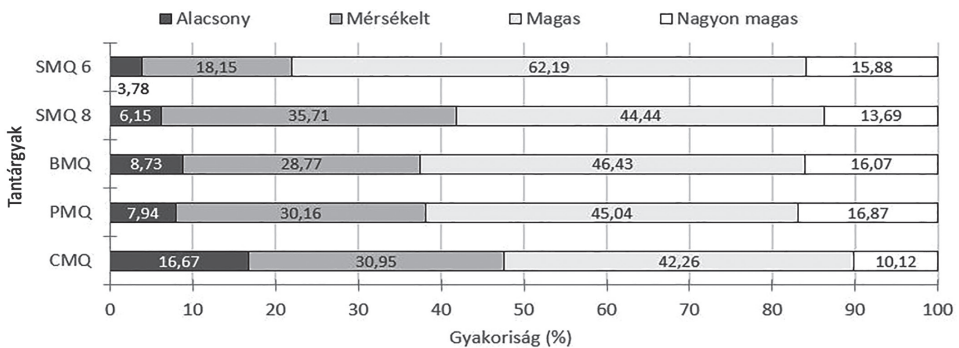
Átlg.: 6. évfolyam átlaga; Átlg.: 8. évfolyam átlaga

Összehasonlítva a két évfolyamot, adataink szignifikáns csökkenést mutatnak mind az öt motivációkomponens esetében, a legjelentősebbet az intrinzik motivációban (9,96%), közel azonos mértékűt az öndetermináció (8,09%) és a karriermotiváció (7,91%) esetében (3. táblázat). A szórásértékek e két utóbbi alkála esetében különböznek szignifikánsan, az intrinzik motiváció szórása csökken, a jegyért tanulása nő.

A tanulási motivációt leíró öt komponens hasonló képet mutat mind a négy tantárgy esetében. A legerősebb tanulási motívum – legyen szó természetismeretről, biológiáról, fizikáról vagy kémiáról – a jegyért tanulás, és a leggyengébb a karriermotiváció (1. ábra), melyet az intrinzik motiváció, az önhatékonyság és az öndetermináció követ. Az öt tanulási motívum szignifikánsan különbözik (lásd melléklet) a természetismeret tantárgy (6. évfolyam) esetében. Nincs lényeges különbség biológiából az intrinzik motiváció és az önhatékonyság ($t = -1,218$; $p = 0,224$), fizikából az intrinzik és a karriermotiváció ($t = -1,353$; $p = 0,211$), kémiából az önhatékonyság és az öndetermináció ($t = -1,445$; $p = 0,149$) között.



1. ábra. A tanulási motiváció komponensei tantárgyanként (XX: nincs szignifikáns különbség)



2. ábra. A motivációs szintek gyakorisága tantárgyanként és évfolyamonként (SMQ₆: természetismeret 6. évf.; SMQ₈: természettudomány 8. évf.; BMQ: biológia; PMQ: fizika; CMQ: kémia)

A motiváció csökkenését mutatja az alacsony motivációs szintek arányának növekedése (SMQ₆: 3,78%; SMQ₈: 6,15%) és a magas, illetve a nagyon magas szintek gyakoriságának csökkenése (SMQ₆: 878,07%; SMQ₈: 58,13%; 2. ábra). Ez a visszaesés a tantárgyak tanulási motivációinak elemzése szerint elsősorban a kémianak köszönhető. Ott a legnagyobb az alacsony motivációs szint gyakorisága (16,67%), illetve legkisebb a nagyon magas szinté (10,12%). A biológia és a fizika tantárgyak motivációs szintjeinek gyakorisága nagyon hasonló, az egyes szintek esetében szinte teljesen megegyezik.

FIÚK ÉS LÁNYOK TANULÁSI MOTIVÁCIÓI

Az SMQ II-vel és annak adaptációival végzett vizsgálatok változó képet mutatnak a fiúk és a lányok tanulási motivációjáról (Schumm–Bogner, 2016; Taasooobshirazi–Carr, 2009). Jelen kutatásban az összesített motiváció-pontszámok (SMQ₆ és SMQ₈) alapján egyik évfolyamon sincs szignifikáns különbség a fiúk és a lányok között (4. táblázat). Tantárgyi bontásban a biológia és a kémia tanulásában a lányok, a fizika tanulásában pedig a fiúk motiváltabbak. Az öt motivációkomponenst tekintve elmondható, hogy a lányok esetében szignifikánsan magasabb a 6. évfolyamon a jegyért tanulás, a 8.-on az öndetermináció. A szórásértékekben egyik változó esetében sincs lényeges különbség a két nem között.

4. táblázat. A fiúk és lányok természettudományos tanulási motivációjának összehasonlítása kétmintás *t*-próbával

Változók	Évfolyam	Nem	N (fő)	Átlag (%)	Szórás (%)	F	p	t	p
SMQ	6.	Fiú	258	61,55	18,72	0,827	0,364	-0,792	0,429
		Lány	267	62,78	16,94				
	8.	Fiú	246	53,45	18,42	0,438	0,508	-1,040	0,299
		Lány	256	55,17	18,65				
BMQ	8.	Fiú	246	52,55	21,83	0,995	0,319	-3,996	0,001
		Lány	256	60,21	21,12				
PMQ	8.	Fiú	246	60,05	21,60	0,064	0,801	3,474	0,001
		Lány	256	53,38	21,41				
CMQ	8.	Fiú	246	47,74	23,12	1,081	0,299	-2,058	0,040
		Lány	256	51,91	22,32				

4. táblázat folytatása

Változók	Évfolyam	Nem	N (fő)	Átlag (%)	Szórás (%)	F	p	t	p
Intrinzik motiváció	6.	Fiú	256	58,42	22,71	1,325	0,250	0,927	0,354
		Lány	267	56,54	23,69				
	8.	Fiú	246	48,28	21,25	0,107	0,744	0,878	0,381
		Lány	256	46,60	21,73				
Önhatékonyság	6.	Fiú	258	65,47	21,50	1,387	0,240	0,112	0,911
		Lány	267	65,26	19,85				
	8.	Fiú	245	59,37	19,76	0,895	0,345	0,519	0,604
		Lány	256	58,44	20,28				
Öndetermináció	6.	Fiú	258	59,61	21,57	0,153	0,695	-1,715	0,087
		Lány	267	62,77	20,63				
	8.	Fiú	245	50,56	20,59	1,126	0,289	-2,646	0,008
		Lány	256	55,58	21,82				
Jegyért tanulás	6.	Fiú	258	74,17	21,07	7,246	0,007	-2,811	0,005
		Lány	265	79,00	18,18				
	8.	Fiú	245	68,10	21,69	0,008	0,928	-1,951	0,052
		Lány	256	71,85	21,30				
Karriermotiváció	6.	Fiú	258	50,52	26,55	0,029	0,865	-0,171	0,864
		Lány	267	50,92	26,26				
	8.	Fiú	245	41,82	23,44	3,022	0,083	-0,701	0,484
		Lány	256	43,38	26,11				

Szürke háttér: a különbség nem szignifikáns

DISZKUSSZIÓ, ÖSSZEĞZÉS

Kutatásunkban a természettudományok tanulásának motivációját vizsgáltuk az adaptált SMQ II-kérdőívekkel (Glynn et al., 2011) az általános iskola 6. és 8. évfolyamán. Eredményeink szerint a természetismeret tantárgy tanulási motivációja magasabb, mint a 8. évfolyamon a biológia, fizika és kémia tantárgyak együttes mutatói. Elmondható, hogy összességében a tanulók a 6. évfolyamon motiváltabbak, többségük motivációs szintje magas, és jóval kevesebben vannak a mérsékelt

és az alacsony motivációs sávba tartozók. A 8. évfolyamon is a magas motivációs szinttel rendelkezők vannak a legtöbben (44,44%), de arányuk jelentősen kisebb, mint a 6. évfolyamon. A tanulási motiváció összetevőit tekintve leginkább az intrinzik motiváció csökken a két évfolyam között, de jelentős a visszaesés az öndetermináció és a karriermotiváció esetében is.

Az elemzések azt mutatják, hogy mind a négy tantárgy tanulásában a legerősebb motívum a jó jegyek megszerzése, és kevésbé ösztönző tényezők a jövőbeli karriertervek és az intrinzik motiváció. A tanulási motiváció 8. évfolyamon tapasztalt visszaesése leginkább a kémia tantárgy esetében jelentkezik, a biológia és a fizika tanulási motivációjában nincs lényeges különbség.

Adataink szerint a fiúk és a lányok természettudományos tanulási motivációja összességében nem különbözik egyik korcsoportban sem. A tantárgyak vonatkozásában azonban találtunk különbséget a 8. évfolyamon. A biológia és a kémia tanulásában a lányok, a fizika elsajátításában a fiúk motiváltabbak. Ez összefügghet többek között a tananyag tartalma iránti érdeklődéssel, a szorgalommal és a továbbtanulási szándékkal. A komponensek mentén a lányokat inkább ösztönzi a jegyért tanulás a 6. évfolyamon, és magasabb az önhatékonyságuk a 8.-on. Ez utóbbi eredmény összhangban van Maximiliane Schumm és Franz X. Bogner (2016) kutatásával.

Összegzésként elmondható, hogy az SMQ II-kérdőív magyar oktatásra adaptált verziói alkalmasak a természettudományok tanulási motivációjának komplex vizsgálatára. Eredményeink empirikus bizonyítékok arra, hogy a tanulók tanulási motivációja csökken az iskolai tanulmányaik alatt. A feltárt részletek megmutatták, hogy a tapasztalt kedvezőtlen tendencia mely motivációs összetevőknek köszönhető. A legerősebb motívum a természettudományos tárgyak tanulásában az iskolai sikeresség, a jobb érdemjegyek megszerzése, a leggyengébb a természettudományoknak a jövőbeli karriertervek miatti tanulása, illetve a megismerés örömeért való tanulás. Eredményeink szerint további kutatások szükségesek a tanulási motiváció kedvezőtlen alakulását eredményező okok feltárására ahhoz, hogy felszínre kerüljenek az oktatás tervezésével, szervezésével kapcsolatos problémák, és közelebb kerüljünk a megoldásokhoz.

A kutatást az MTA–SZTE Képességfejlődés Kutatócsoport és a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programja támogatta.

IRODALOM

- Bandura, A. – Barbaranelli, C. – Caprara, G. V. et al. (2001): Self-efficacy Beliefs as Shapers of Children's Aspirations and Career Trajectories. *Child Development*, 72, 1, 187–206. DOI: 10.1111/1467-8624.00273, https://www.researchgate.net/publication/227641527_Self-Efficacy_Beliefs_as_Shapers_of_Children's_Aspirations_and_Career_Trajectories

- Black, A. E. – Deci, E. L. (2000): The Effects of Instructors' Autonomy Support and Students' Autonomous Motivation on Learning Organic Chemistry: A Self-Determination Theory Perspective. *Science Education*, 84, 6, 740–756. DOI: 10.1002/1098-237X(200011)84:6<740::A-ID-SCE4>3.0.CO;2-3, https://cpltl.iupui.edu/doc/Black%20and%20Deci_2000.pdf
- Bryan, R. R. – Glynn, S. M. – Kittleson, J. M. (2011): Motivation, Achievement, and Advanced Placement Intent of High School Students Learning Science. *Science Education*, 95, 6, 1049–1106. DOI: 10.1002/Sc.20462, https://www.researchgate.net/publication/227781130_Motivation_Achievement_and_Advanced_Placement_Intent_of_High_School_Students_Learning_Science
- Glynn, S. M. – Koballa, T. R. (2006): Motivation to Learn College Science. In: Mintzes, J. J. – Leonard, W. H. (eds.): *Handbook of College Science Teaching*. Arlington, Virginia: National Science Teachers Association 25–32. <https://silo.pub/handbook-of-college-science-teaching-pb205x.html>
- Glynn, S. M. – Brickman, P. – Armstrong, N. et al. (2011): Science Motivation Questionnaire II: Validation with Science Majors and Nonscience Majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, 10, 1159–1176. DOI: 10.1002/Te.20442a, https://www.researchgate.net/publication/227724374_Science_Motivation_Questionnaire_II_Validation_With_Science_Majors_and_Nonscience_Majors
- Glynn, S. M. – Taasobshirazi, G. – Brickman, P. (2007): Nonscience Majors Learning Science: A Theoretical Model of Motivation. *Journal of Research in Science Teaching*, 44, 8, 1088–1107. DOI: 10.1002/tea.20181, https://www.researchgate.net/publication/227600904_Nonscience_majors_learning_science_A_theoretical_model_of_motivation
- Glynn, S. M. – Taasobshirazi, G. – Brickman, P. (2009): Science Motivation Questionnaire: Construct Validation with Nonscience Majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 127–146. DOI: 10.1002/Tea.20267, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/tea.20267>
- Józsa K. – Kis N. – Huang, S. Y. (2017): Mastery Motivation in School Subjects in Hungary and Taiwan. *Hungarian Educational Research Journal*, 7, 2, 158–177. DOI: 10.14413/HERJ/7/2/10, https://dea.lib.unideb.hu/dea/bitstream/handle/2437/247591/HERJ_2017_2_10.pdf?sequence=27&isAllowed=y
- Krapp, A. – Prenzel, M. (2011): Research on Interest in Science: Theories, Methods, and Findings. *International Journal of Science Education*, 33, 1, 27–50. DOI: 10.1080/09500693.2010.518645, https://www.researchgate.net/publication/233235065_Research_on_Interest_in_Science_Theories_Methods_and_Findings
- Molnár Gy. – 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://publicatio.bibl.u-szeged.hu/15641/1/Iskolakultura_Molnar_Csapo_2019_4-5.pdf
- Mullis, I. V. S. – Martin, M. O. – Foy, P. et al. (2020): *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education and Human Development, Boston College and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). <https://timss2019.org/reports/>
- Olic, S. – Adamov, J. – Babić-Kekez, S. (2014): Motivation as a Predictor of Pupil's Achievement in Chemistry. *Research in Pedagogy*, 4, 2, 24–36. <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/informit.717069709660504>
- Osborne, J. – Simon, S. – Collins, S. (2003): Attitudes towards Science: A Review of the Literature and Its Implications. *International Journal of Science Education*, 25, 9, 1049–1079, DOI: 10.1080/095006903200003219, <https://www2.pd.infn.it/~lacaprar/ProgettoScuola/Biblio/Attitudes%20towards%20science.pdf>
- Pajares, F. (2001): Self-efficacy Beliefs in Academic Settings. *Review of Educational Research*, 66, 543–578. DOI: 10.3102/00346543066004543, <https://ssr.site.files.wordpress.com/2018/02/pajares-1996-self-efficacy-beliefs-in-academic-settings.pdf>

- Pintrich, P. R. – Schunk, D. H. (2002): *Motivation in Education: Theory, Research, and Applications*. Prentice Hall
- Rocard, M. – Csermely P. – Jorde, D. et al. (2007): *Rocard Report: Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: European Commission. <https://www.eesc.europa.eu/sites/default/files/resources/docs/rapportrocardfinal.pdf>
- Ryan, R. M. – Deci, E. L. (2000): Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 1, 54–67. DOI: 10.1006/ceps.1999.1020, <https://bit.ly/3U4nVyn>
- Salta, K. – Koulougliotis, D. (2015): Assessing Motivation to Learn Chemistry: Adaptation and Validation of Science Motivation Questionnaire II with Greek Secondary School Students. *Chemistry Education Research and Practice*, 16, 2, 237–250. DOI: 10.1039/C4RP00196F, <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/rp/c4rp00196f>
- Schumm, M. F. – Bogner, F. X. (2016): Measuring Adolescent Science Motivation. *International Journal of Science Education*, 38, 3, 434–449. DOI: 10.1080/09500693.2016.1147659, https://www.researchgate.net/publication/297453086_Measuring_adolescent_science_motivation
- Taasobshirazi, G. – Carr, M. (2009): A Structural Equation Model of Expertise in College Physics. *Journal of Educational Psychology*, 101, 3, 630–643. DOI: 10.1037/a0014557, https://www.researchgate.net/publication/232563238_A_Structural_Equation_Model_of_Expertise_in_College_Physics
- Taasobshirazi, G. – Glynn, S. M. (2009): College Students Solving Chemistry Problems: A Theoretical Model of Expertise. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 10, 1070–1089. DOI: 10.1002/tea.20301, https://www.researchgate.net/publication/227620943_College_students_solving_chemistry_problems_A_theoretical_model_of_expertise

MELLÉKLET

Az SMQ II.-alskálák összehasonlítása páros *t*-próbával a 6. és a 8. évfolyamon

Változópárok	6. évfolyam			8. évfolyam		
	N (fő)	t	p	N (fő)	t	p
Intrinzik motiváció – Önhatékonyság	527	–9,105	0,000	503	–15,492	0,000
Intrinzik motiváció – Öndetermináció	527	–4,374	0,000	503	–7,099	0,000
Intrinzik motiváció – Jegyért tanulás	525	–19,684	0,000	503	–25,507	0,000
Intrinzik motiváció – Karriermotiváció	527	7,627	0,000	503	6,480	0,000
Önhatékonyság – Öndetermináció	529	5,406	0,000	503	7,450	0,000
Önhatékonyság – Jegyért tanulás	527	–15,528	0,000	503	–16,249	0,000
Önhatékonyság – Karriermotiváció	529	13,429	0,000	503	17,402	0,000
Öndetermináció – Jegyért tanulás	527	–19,472	0,000	503	–22,726	0,000
Öndetermináció – Karriermotiváció	529	9,721	0,000	503	10,872	0,000
Jegyért tanulás – Karriermotiváció	527	22,323	0,000	503	26,426	0,000