

Tanító és óvodapedagógus hallgatók matematikai szorongásának vizsgálata matematikai képzésük tükrében¹

Ökördi Réka¹ – Kulman Katalin²– Bagota Mónika³

¹ az ELTE TÓK Matematika Tanszék egyetemi tanársegédje,
okordi.reka@tok.elte.hu

² az ELTE TÓK Matematika Tanszék egyetemi tanársegédje,
kulman.katalin@tok.elte.hu

³ az ELTE TÓK Matematika Tanszék egyetemi docense,
bagota.monika@tok.elte.hu

Kutatásunkban óvodapedagógus és tanító szakos hallgatók matematikai szorongását vizsgáljuk. 114 hallgató matematikai szorongásának szintjét első féléves tanulmányaik elején és végén mértük kérdőíves módszerrel. Eredményeink alapján elmondható, hogy hallgatóink szorongásának szintje rövid idő alatt szignifikáns mértékben csökkenhet és erősödhet is. Fontos, hogy képzésünk során az erősen szorongó hallgatók szorongási szintjének csökkentésén tudatosan dolgozzanak az oktatók, miközben a kevésbé vagy közepesen szorongók motivációját fenntartják, illetve erősítik.

Kulcsszavak: matematikai szorongás, pedagógusképzés, tanító, óvodapedagógus, matematikai teljesítőképesség

DOI: 10.37205/TEL-hun.2023.1.02

Bevezetés

Számos nemzetközi kutatás foglalkozik azzal (Rubinsten & Tannock, 2010; Carey et al., 2019; Haase et al., 2019), hogy a matematikai teljesítményben a kognitív tényezők mellett nagyon fontos szerepet játszanak a szociális és az érzelmi tényezők is. Az egyik ilyen érzelmi tényező a matematikai szorongás, amely befolyásolja a matematika tanulását, a matematikai teljesítményt és a természettudományos tárgyak iránti érdeklődést is. Kutatásunkban óvodapedagógus és tanító szakos hallgatók matematikai szorongását vizsgáljuk azzal a céllal, hogy szorongásuk mértékének változását figyelve, annak okait feltárva saját oktatói munkánkra reflektálhassunk, és az óvodapedagógus- és tanítóképzés számára megfontolandó útmutatásokkal szolgálhassunk.

¹ A publikáció létrejöttét a Társadalmi Innovációs Nemzeti Laboratórium (TINLAB) támogatta.

Matematikai szorongás

Azokról az emberekről, akik félelmet és aggodalmat tapasztalnak, amikor szembe-sülnek a matematikai feladatokkal, azt mondják, hogy szoronganak a matematika miatt (Richardson & Suinn, 1972), és ez a szorongás előfordul akkor is, amikor hétköznapi szituációkban találkoznak a matematikával, például a borralvót szá-molják ki egy étteremben, vagy arról döntenek, hogy megfelelően kapták-e a visz-szajárót az élelmiszerboltban (McKenna & Nickols, 1988; Maloney & Beilock, 2012; McMullan et al., 2012).

A matematikától szorongó emberek, amikor matematikai feladattal találko-znak, aggódni kezdenek, és ez az aggodalom, szorongás leköti a „mentális memóri-ájukat”, azt az erőforrást, amely lehetővé tenné számukra, hogy felhasználják és alkalmazzák azokat az információkat, amelyeket a memóriájukban tárolnak (Ashcraft & Kirk, 2001; Beilock, 2010). A matematikai szorongással küzdő embe-rek két dolgot végeznek egyszerre, amikor matematikával foglalkoznak: figyelnek az aggodalmaikra és a megoldandó matematikai problémára, így a matematikai szorongás miatt rosszabbul teljesítenek a feladatok megoldása közben, mint azt a képességeik indokolnák. A magasabb matematikai szorongással küzdő felnöttek-nek nehézségeik vannak az egyszerű tárgyak megszámlálásával, azaz a magasabb matematikai szorongással küzdő egyének nem csupán nehézségekkel küzdenek a számolásban, hanem rosszabbul is teljesítenek kevésbé szorongó társaiknál akár olyan helyzetben is, amikor egyszerűen csak össze kell hasonlítaniuk két szám nagyságát (Trick & Pylyshyn, 1993).

A matematikai szorongás interperszonális okai

A matematikai szorongás okai között kimutathatók olyanok, amelyek személykö-zi kapcsolatok eredményeként jönnek létre. A szülők matematikai szorongása ha-tással lehet gyermekeik matematikai szorongására és teljesítményére (Maloney et al., 2015). Amikor a szülőknél magasabb a matematikai szorongás szintje, akkor első és második évfolyamos gyermekeik kevesebbet tanulnak matematikából a tanév során, és csökken a matematikai teljesítményük, miközben nő a matemati-kai szorongásuk. Ez azonban csak akkor figyelhető meg, ha a magasabb matema-tikai szorongással küzdő szülők gyakran segítenek a gyermekeiknek a matemati-ka házi feladatokban. A házi feladatokban nyújtott gyakori segítség ugyanis lehe-tőséget adhat a magasabb matematikai szorongással küzdő szülők számára, hogy kifejezzék gyermekeiknek a matematikával szembeni ellenszenvüket és frusztráci-

ójukat, és/vagy a matematikával kapcsolatos ellenérzéseiket. Ezek az interakciók demotiválóak lehetnek a gyermekek számára, és valószínűleg csökkentik a megtanult matematikaanyag mennyiségét, továbbá a matematikafeladatok megoldásába fektetett energiát.

Azonban nemcsak a szülőktől láthatnak szorongással kapcsolatos mintákat a gyermekek, hanem a pedagógusoktól is (Beilock et al., 2010; Yulibeth & Zerpa, 2011; Bates et al., 2013). Már az óvodapedagógusok körében is tapasztalható a matematikai szorongás jelensége (Gresham 2008; Gresham & Burleigh 2018). Különösen a fiatal, pályakezdő óvodapedagógusok számolnak be gyakrabban matematikai szorongásról (Thiel & Jenßen 2018). Kutatás mutat rá arra is, hogy nincs kimutatható különbség az óvodapedagógus hallgatók és a pályakezdő óvodapedagógusok matematikai szorongása között (Gresham 2018). Ezzel együtt járó fontos jelenség, hogy a szorongással küzdő pályakezdő óvodapedagógusok minden matematikai területen alacsonyabb matematikai tudással rendelkeznek (Jenßen et al. 2015; Thiel & Jenßen 2018). Ezek az óvodapedagógusok a mindennapi óvodai környezetben inkább kerülnek a matematikával kapcsolatos helyzeteket, és kevésbé magabiztosak a matematikai tanulási környezet létrehozásában (Bates et al. 2013).

Az óvoda után az általános iskola alsó tagozatán is megfigyelhető a matematikai szorongás jelensége a pedagógusok körében. Ha az alsó tagozatos tanítók matematikai szorongása magasabb, akkor ez negatívan befolyásolhatja a diákjaik matematikai szorongását is (Beilock et al., 2010; Yulibeth & Zerpa, 2011). Ha a tanító nőnemű és magas a matematikai szorongása, akkor a lánytanulók nemcsak kevesebbet tanulnak matematikából a tanév során, hanem a lányokról és a matematikáról kialakult sztereotípiákat is jobban magukévá teszik, például azt hiszik, hogy a fiúk jobbak matematikából, mint a lányok.

Azok a gyerekek, akik elkezdik az általános iskolai tanulmányaikat, és meg kell küzdeniük a matematika alapvető építőelemeivel, különösen hajlamosak a negatív szociális jelzések átvételére, és így a matematikával kapcsolatos nehézségek és a matematikával kapcsolatos, szülőktől, tanítóktól érkező külső negatív jelzések valószínűleg matematikai szorongáshoz vezetnek (Maloney & Beilock, 2012).

A tanárok matematikai szorongásának leküzdését illetően az oktatók kommunikációja jelentős hatással lehet a képzésben részt vevő leendő tanárok matematikai szorongására (Tooke & Lindstrom, 1998). Ha a kurzus során a matematikai fogalmakat az alábbi módon vezetik be: „Így tanulják a gyerekek X-et.”, ez a kurzus

során a matematikával kapcsolatos szorongás csökkenéséhez vezet, míg az ugyan-ezen fogalmak tanítását célzó kurzusok során, ha a tananyagot így fogalmazzuk meg: „X-et kell megtanulnod.”, nem vezetnek javuláshoz a felkészítő tanárok matematikai szorongásában.

A tananyag elsajátításához a tanulóknak szükségük lehet a tanárral és a társaikkal való interakciókon keresztül nyújtott affektív támogatásra is. Amikor a tanár a tanulási órán bizalmat épít, összhangot teremt, az maximalizálja a tanulók elkötelezettségét, és növeli a kihívást jelentő feladatok megoldásának hajlandóságát is (Brophy, 1999; Goldstein, 1999). Az ilyen támogató tanári megnyilvánulás lehet a tanulók érdeklődésének felkeltése, a tanulók kitartásának fenntartása, a frusztráció és a kockázat minimalizálása vagy a tanulók önbizalmának növelése (Lepper et al., 1997). Ilyen feltételek között a diákok kevésbé aggódnak amiatt, hogy nem képesek megfelelni a tanár elvárásainak. A támogató megnyilvánulások kiszámíthatóságot adnak a tanítási órán, és segíthetik a tanulókat abban, hogy magabiztosak és sikeresek legyenek a tanulási folyamat során. Ezzel szemben nem támogató tanári megnyilvánulás lehet az érdemjegyek fontosságának hangsúlyozása, negatív megjegyzések vagy szarkazmus használata, vagy a hibáknak az inkompetencia jeleként való feltüntetése (Ames, 1992a, 1992b). Nem támogató tanári megnyilvánulás lehet, amikor a tanár a hibákra, vagy a félreértésekre többnyire nem magyarázattal reagál, rossz válasz esetén elégedetlenségét, bosszúságát fejezi ki, a megértés hiányáért pedig a diákot okolja (Turner et al., 2002). Az ilyen tanárokkal tanuló diákok sebezhetővé válhatnak. A nem támogató tanári gyakorlatok nagyobb valószínűséggel emelik ki a tanulók képességeit negatív módon, és arra ösztönözhetik a tanulókat, hogy önértékelésük védelmére irányuló stratégiákat alkalmazzanak. A nem támogató megnyilvánulás azt kommunikálhatja a tanuló felé, hogy a tanár nem irányítja a tanulási környezetet, vagy hogy ő maga kiszámíthatatlan, ami a gyermekek számára aggodalmat okozhat, és növelheti a matematikától való szorongást.

Mivel a matematikai szorongás már kisgyermekkorban elkezdődhet (Ramirez et al., 2013; Maloney et al., 2015), úgy véljük, hogy minden olyan tanárképzési programban, amely természettudományos tárgyakat tartalmaz, az oktatás során figyelembe kell venni a matematikai szorongás jelenségét a tervezés és az oktatás során, hiszen a matematikában való sikerességhez nemcsak matematikai ismeretekre van szükség, hanem a megfelelő gondolkodásmód, attitűd, érzelmi viszony kialakítására is. Fontos, hogy a matematikai szorongás fogalmával az óvodapeda-

gógusokat és az általános iskolai tanítókat is megismertessük, hiszen a gyermekekben számos negatív attitűd akkor alakul ki, amikor a matematikai fogalmakkal először találkoznak.

A kutatás célja, kutatási kérdések

Kutatásunkban óvodapedagógus és tanító szakos hallgatók matematikai szorongását vizsgáljuk. Elsődleges célunk, hogy a tanulmányaik során a szorongásuk mértékének változását megfigyeljük, a szorongás és a változások okait feltárjuk. Ezzel saját oktatói munkánkra reflektálhatunk, és a jövőben az óvodapedagógus- és tanítóképzés számára megfontolandó útmutatásokkal szolgálhatunk.

Kutatási kérdéseinket a hallgatók által az egyetemi matematikatanulmányaik megkezdése előtt kitöltött kérdőívekre és az első féléves matematikatanulmányaik befejezése után kitöltött kérdőívekre alapoztuk.

Kutatási kérdéseink az alábbiak voltak:

1. Van-e különbség a matematikai szorongás mértéke között az egyes mérési időpontokban, illetve a két képzés összevetése esetén?
2. Hogyan oszlanak meg az óvodapedagógus, illetve a tanító szakos hallgatók a szorongás mértékét vizsgálva az első, illetve a második mérés időpontjában?
3. Hogyan változik a matematikai szorongás szintje a két mérés között az eltérő mértékű szorongással rendelkezők csoportjaiban az óvodapedagógus, illetve a tanító szakos hallgatók körében?
4. A kérdőív által vizsgált területek közül melyek esetében következett be változás az eltérő mértékben szorongók egyes csoportjaiban?
5. A matematikaóra járással kapcsolatos érzelmek hol foglalnak helyet a szorongás mértéke szerint rangsorolt kérdések között az első, illetve a második mérés idején az egyes csoportokban?

A kutatási minta jellemzői

Kutatásunkat az ELTE Tanító- és Óvóképző Kara budapesti képzési helyszínének hallgatói körében végeztük a 2021/2022-es tanév őszi és tavaszi szemeszterében. Összesen 177 elsőéves nappali tagozatos tanító, illetve másodéves nappali tagozatos óvodapedagógus szakos hallgató töltötte ki a kérdőíveket. Az elemzésekből minden olyan hallgatót kizártunk, aki vagy az első, 2021 szeptemberében felvett, vagy a második, 2022 februárjában felvett kérdőívet töltötte csak ki. Az adattisztítá-

táshoz a hallgatók által – előre rögzített szabályok szerint – létrehozott felhasználói azonosítókat állítottuk párba az első és a második mérés esetén. Ennek alapján a jelen tanulmány elemzéseibe bevont hallgatók létszáma 114 fő. Közülük 53 fő óvodapedagógus, 61 fő tanító szakos hallgató. A mintaválasztás alapját az adta, hogy a matematikai szorongás mértékében, okaiban történő változásokat, és ezekben a kari matematika oktatás szerepét szeretnénk nyomon követni. Ennek az igénynek megfelelően olyan hallgatói csoportokat vizsgáltunk, akik még nem vettek részt matematika képzésben a karon.

A kutatásban részt vevők nemek szerinti megoszlása alapján elmondható, hogy többségében nők voltak a vizsgálat alanyai (1. táblázat). Ezért elemzésünkben nemek szerinti összehasonlítást nem végeztünk.

	Tanító alapszak	Óvodapedagógus alapszak
Nők száma	56	52
Férfiak száma	5	1

1. táblázat: A kutatásban résztvevők nemek szerinti megoszlása (Forrás: Saját kutatás)

A vizsgált hallgatói csoportok felvételi pontszámait mutatja a 2. táblázat. A jogszabályban meghatározott minimumpontszám az alapszakokon 280 pont volt. A ponthatárok alapján megállapítható, hogy mind a tanító, mind pedig az óvodapedagógus képzésre történő sikeres bejutáshoz elegendő volt a minimumpontszámhoz közeli érték megszerzése. Kivételt jelent ez alól a német nemzetiségi óvodapedagógus alapszak pontszáma.

Szak	Ponthatár
Tanító alapszak (2021)	285 pont
Német nemzetiségi tanító alapszak (2021)	288 pont
Óvodapedagógus alapszak (2020)	284 pont
Német nemzetiségi óvodapedagógus alapszak (2020)	324 pont

2. táblázat: A kutatásban részt vevők felvételi pontszámai (Forrás: Felsőoktatási felvételi ponthatárok, 2020, 2021)

A felvételi ponthatárok azonban nem nyújtanak információt a válaszadók matematika tantárgyi felkészültségéről, ezért a kérdőív részét képezte a matematika érettségi jegyek megadása (3. táblázat). Az érettségi eredmények azt mutatják, hogy a résztvevő óvodapedagógus hallgatók 77,5%-a közepes és jó osztályzatot szerzett, és csak 15%-uk kapott jelest. A tanító szakos hallgatók esetében ugyanezek a jellemzők 56% és 33%. Eszerint a tanító szakos hallgatók magasabb arányban kaptak jeles osztályzatot, mint az óvodapedagógus hallgatók.

	A tanító szakos hallgatók matematika érettségi eredménye (fő)	Az óvodapedagógus hallgatók matematika érettségi eredménye (fő)
Elégséges (2)	7	4
Közepes (3)	20	21
Jó (4)	14	20
Jeles (5)	20	8

3. táblázat: A válaszadók matematika érettségi eredményei (Forrás: Saját kutatás)

Az ELTE tanítóképzésében a matematika kurzusok oktatása a nem matematika műveltségi területre járó hallgatók számára 6 féléven, a matematika műveltségi terület hallgatóinak 7 féléven keresztül történik. Egy adott műveltségi terület elvégzése az adott tantárgy 5-6. évfolyamokon történő tanítására jogosítja fel a pedagógusokat. Minden tanító szakos hallgató egyaránt részesül matematika elméleti és matematika módszertani képzésben. A műveltségi területi hallgatók esetében a matematika elméleti kurzusok száma magasabb, mint a nem matematika műveltségi területi hallgatók esetében. A vizsgálat során azért is esett a választásunk az elsőéves tanító szakos hallgatókra, mert a képzésük első félévében mindannyian ugyanazt a matematika tantárgyat – Matematikai fogalmak alapozása I. – tanulják (Tantervi tájékoztató, 2021).

Az ELTE óvodapedagógus-képzésében a hallgatók először másodévben a tanév őszi félévében vesznek részt matematika kurzuson (Matematika és módszertana I.). Matematika tárgyak három féléven (3., 4., 5.) keresztül vannak a szakon. Minden tárgy tartalmaz matematika elméleti és matematika módszertani elemeket is. Az óvodapedagógus-képzésben nincs matematika tartalmú specializáció, így minden hallgató a teljes képzés során ugyanazokat a matematika tárgyakat végzi el (Tantervi tájékoztató, 2020).

A tanítóképzésben szereplő Matematikai fogalmak alapozása I. tantárgy célja az alapvető matematikai alapok felfrissítése, tudatosítása a számok és a műveletek terén. Az órák folyamán olyan ismereteket adunk át, olyan tevékenységeket és eszközöket mutatunk meg a hallgatóknak, amelyekkel nemcsak a saját matematika tudásukat és a képzésükhöz szükséges, esetleg feledésbe merült fogalmakat eleveníthetjük fel, hanem olyanokat is, amelyeket pedagógusként a matematika-órákon is alkalmazhatnak (Tantárgyleírások – Matematika Tanszék).

Az óvodapedagógus-képzésben a Matematika és módszertana I. tantárgy keretében a hallgatók megismerkedhetnek az óvodai matematikai nevelés céljaival, tartalmával, feladataival, az óvodai nevelés dokumentumaival. Több példát is látnak arra, hogy a konkrét matematikai tartalmak miként jelenhetnek meg az óvodák helyi

programjaiban. A tantárgy másik fontos része az óvodás gyermek matematikai tapasztalatszerzésének megismerése (Tantárgyleírások – Matematika Tanszék).

A teljes képzésről elmondható, hogy az óvodapedagógus hallgatóknak meg kell ismerniük ugyanazokat a matematika témaköröket, amelyek a tanítóképzés során is előkerülnek (például halmazok, a természetes szám fogalmának alapozása, relációk, a kombinatorikus gondolkodás alapjai, tapasztalatok a véletlenről, geometriai alakzatok). Kutatások mutatnak rá annak fontosságára, hogy ezekben a témakörökben nemcsak a tanítóknak, hanem az óvodapedagógusoknak is jártasnak kell lenniük ahhoz, hogy megfelelő matematikai tartalmú tevékenységeket tervezzenek majdani pályájuk során a rájuk bízott gyermekeknek (Ginsburg & Ertle 2008; Gasteiger & Benz 2018).

A kutatás jellemzői, eszköze, módszere

A kutatás a 2021/2022. tanévben zajlott, melynek során az őszi és a tavaszi félév elején is ugyanazt a kérdőívet töltötték ki a hallgatók. A kutatás során önkitöltős online kérdőívet – Google Forms – használtunk. Az anonimitás érdekében a hallgatók készítettek mérési azonosítót saját maguknak az általunk megadott szempontok szerint. A kérdőív kitöltése körülbelül 15 percet vett igénybe.

Vizsgálatunkhoz a MAS-UK kérdőív (Bernáth & Krisztián, 2018), a mAMAS kérdőív (Carey et al., 2017) alapján, továbbá a célcsoporthoz igazított kérdések megfogalmazásával állítottuk össze kérdőívünket. A 44 itemből álló kérdőív szerkezetileg három tematikus egységre tagolódott:

1. Matematikai műveletek végzése
2. Érzelmi viszonyulás a matematikaórákhoz
3. Matematika a leendő pedagógusi pályán

A kérdőív első alskálája a MAS-UK magyar változata faktoranalízisének eredményein, a második alskála a mAMAS kérdőíven alapul. A harmadik alskálát, amely a leendő pedagógusi pálya matematikai vonatkozásaival kapcsolatban tartalmaz kérdéseket, mi hoztuk létre annak érdekében, hogy a kérdőív képzésspecifikus kérdéseket is tartalmazzon, hiszen ezekkel együtt járulhatnak hozzá az eredmények a kutatási célok megvalósításához. Felvettünk egy háttérkérdőívet, amely tartalmazza a nemre, az egyetemi szakra, az előző félévi, illetve az érettségi vizsga matematika osztályzatára vonatkozó adatokat.

A matematikai műveletek végzése altesztben az egyén szorongására kérdeztünk rá olyan hétköznapi, vagy iskolai helyzetekben, amikor matematikai műve-

leteket kell végrehajtani valamilyen problémamegoldás érdekében (például „Ha megkérlik, hogy adja össze egy teremben lévő emberek számát”, „Ha ki kell számolnia több szorzást írásban”). Az érzelmi viszonyulás a matematikaórákhoz altesztben azt vizsgáltuk, hogy az egyén hogyan vélekedik saját matematikaórai teljesítményéről, és miként határozza meg saját matematikai attitűdjét, matematikaoktatáshoz való viszonyát (például „Matematikából segítséget kérek a csoporttársaimtól”, „Az elsők között oldok meg egy feladatot matematikaórán”). A harmadik altesztben a hallgatók érzéseire kérdeztünk rá azzal kapcsolatban, hogy hogyan viszonyulnak azokhoz a matematikai tevékenységekhez, matematikaórákhoz, amelyeket nekik kell majd megtartaniuk, és hogyan vélekednek az eközben zajló gyermek-tanár interakciókról (például „Aggódok, hogy a gyerekek nehéz kérdéseket tesznek fel matematikából”, „Aggódok, ha arra gondolok, hogy olyan eszközökkel kell dolgoztatnom a gyerekeket a matematikaórán / matematikai tartalmú foglalkozáson, melyeket nem ismerek”).

Minden állítás esetében ötfokú Likert-skálát alkalmazva adhattak választ a kitöltők. Azért esett a választásunk a Likert-skálára, mert ez a statisztikai eszköz érzelmi alapú viszonyulás kifejezésre szolgál. Egy 1-5-ig terjedő számozott skálán a kitöltő bejelöli azt az értéket, amely az ő álláspontjához a legközelebb áll (Csíkos, 2020).

A teszt és az altesztek reliabilitás mutatói jónak, illetve kiválóknak bizonyultak (4. táblázat).

	Óvodapedagógus hallgatók	Tanító szakos hallgatók
Első teszt – szeptember	0,96	0,96
Matematikai műveletek – szeptember	0,93	0,93
Érzelmi viszonyulás a matematikaórákhoz – szeptember	0,92	0,93
Matematika a leendő pedagógusi pályán – szeptember	0,91	0,89
Második teszt – február	0,89	0,86
Matematikai műveletek – február	0,95	0,91
Érzelmi viszonyulás a matematikaórákhoz – február	0,82	0,85
Matematika a leendő pedagógusi pályán – február	0,88	0,91

4.táblázat: A két időpontban felvett tesztek, és azok altesztjeinek reliabilitás mutatói (Forrás: Saját kutatás)

Eredmények

Van-e különbség a matematikai szorongás mértéke között az egyes mérési időpontokban, illetve a két képzés összevetése esetén?

Az óvodapedagógus és a tanító szakos hallgatók matematikai szorongásának szintje közel azonos az egyetemi matematikaoktatásba való belépésük idején (5. táblázat). Ugyanez mondható el az első féléves tanulmányaik befejezése után is. A két csoport szorongásának szintje azonos irányba és azonos mértékben változik. Ez a változás azonban rendkívül kicsi, szignifikáns javulás nem mérhető egyik csoportban sem.

	N	Első mérés		Második mérés		t	p
		M	SD	M	SD		
Óvodapedagógus hallgató	53	49,7	14,8	47,9	10,9	1,24	n.s.
Tanító hallgató	61	49,7	15,1	47,2	8,9	1,67	n.s.
t (p)	$\frac{\text{óv.h.}}{\text{tan.h.}}$	53		61		t=0,14 n.s. t=0,40 n.s.	

5. táblázat: A matematikai szorongás mértéke a matematikai tanulmányok megkezdése előtt és az első félév elvégzése után (Forrás: Saját kutatás)

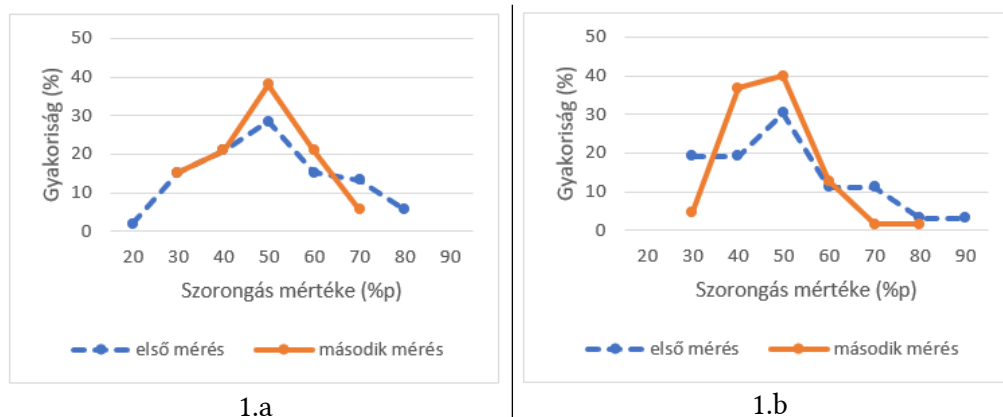
Hogyan oszlanak meg az óvodapedagógus, illetve a tanító szakos hallgatók a szorongás mértékét vizsgálva az első, illetve a második mérés időpontjában?

Az első mérés időpontjában a szorongás mértéke az óvodapedagógus hallgatók esetén 20 és 80 százalékpont közötti értékeket vett fel, a tanítóknál pedig 30 és 90 százalékpont között található (1. ábra). Mindkét csoport esetében látható, hogy az eloszlások gyakoriságát ábrázoló görbe az 50 százalékpontos mértéknél éri el a maximumát.

Az első és a második mérés időpontját ábrázoló eloszlási görbék összevetése esetén jelentős eltérést találunk mindkét csoport esetében.

Az óvodapedagógus hallgatók matematikai szorongásának szintje az első egyetemi tapasztalataik után szűkebb skálán, 30 és 70 százalékpont között helyezkedett el. Azaz a szorongás legalacsonyabb értéke 20-ról 30 százalékpontra emelkedik, az erős szorongás legmagasabb értéke 80-ról 70 százalékpontra csökken. Az eloszlási görbe csúcsa továbbra is az 50 százalékpontnál helyezkedik el, de nő a gyakorisága az ilyen mértékű szorongásnak. A tanító szakos hallgatók esetén csökkent azok száma, akik mindössze 30 százalékpontnyi szorongást mutatnak, ám ezek a hallgatók az erősebb szorongás irányába mozdultak el, hiszen megnőtt azok száma, akiknek szorongása 40 százalékpont körül mozog, miközben nem je-

lent meg olyan hallgató, akinek szorongása kisebb értéket ért volna el, mint 30 százalékpont. Ugyanakkor a szorongási skála másik végén is változást látunk, az erős, 70-90 százalékpontnyi szorongást mutató hallgatók aránya is csökkent.

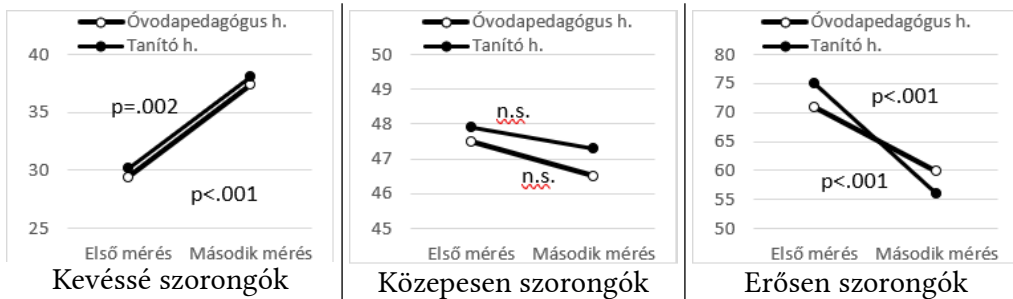


1. ábra: Az óvodapedagógus hallgatók (1.a) és a tanító szakos hallgatók (1.b) szorongási szintjének eloszlása az első mérés és a második mérés idején (Forrás: Saját kutatás)

Hogyan változik a matematikai szorongás szintje a két mérés között az eltérő mértékű szorongással rendelkezők csoportjaiban az óvodapedagógus, illetve a tanító szakos hallgatók körében?

Ahhoz, hogy a szorongás mértékében bekövetkezett változásokat (2. ábra) értelmezni tudjuk, megvizsgáltuk az eltérő szorongási szinttel rendelkező hallgatók körében végbement változásokat. A hallgatókat kevésbé, közepesen és erősen szorongó csoportokra osztottuk. A besorolás alapját az első mérés idején mutatott matematikai szorongás átlagértéke és a szórás biztosították. Kevésbé szorongónak soroltuk be azt a hallgatót, akinek szorongási szintje alacsonyabb, mint az átlag mínusz egy szóráségség. Közepesen szorongó az a hallgató, akinek szorongási szintje az átlag plusz/mínusz egy szóráségség sávba esik. Erősen szorongó pedig az a hallgató, akinek szorongása erősebb, mint az átlag plusz egy szóráségség (Aschraft & Ridley, 2005).

A besorolás alapján vizsgáltuk a változásokat, és mind az óvodapedagógus, mind a tanító szakos hallgatók körében azonos tendenciákat figyelhettünk meg (2. ábra). Az első mérés időpontjában még kevésbé szorongók matematikai szorongásának szintje a második mérés idejére szignifikánsan nőtt. A közepesen szorongók esetében nem találtunk szignifikáns változást. Az erősen szorongók esetében viszont szignifikáns csökkenés mutatkozik a szorongás mértékében.



2. ábra: A szorongás szintjének változása az első és a második mérés között eltelt időszakban az eltérő mértékű matematikai szorongást mutató hallgatók egyes csoportjaiban (Forrás: Saját kutatás)

A kérdőív által vizsgált területek közül melyek esetében következett be változás az eltérő mértékű szorongással rendelkezők egyes csoportjaiban?

A kevésbé, illetve az erősen szorongók körében bekövetkezett változások okainak, forrásainak feltárásához is hozzájárul, hogy megvizsgáltuk, a három alskála esetén mely területeken történt kimutatható elmozdulás a matematikai szorongás szintjében (6. táblázat). Az értékek ugyanakkor a közepesen szorongók esetében is fontos változásra mutatnak rá, mely a teljes skálát vizsgálva még nem válik láthatóvá. Az alskálák közül a mindennapi és iskolai keretek között történő matematikai műveletvégzéshez kötődő szorongás esetén mindhárom csoport esetén szignifikáns csökkenés következett be. A matematikaórákhoz fűződő érzelmi viszonyulás terén az erősen szorongó diákok szignifikáns pozitív irányú elmozdulást mutattak, ellenben a kevésbé szorongók eredményei ezen a téren szignifikánsan romlottak, azaz az ő érzelmi viszonyulásuk negatív irányba változott. A leendő pedagógusi pálya matematikai vonatkozásaival kapcsolatos szorongás csak az erősen szorongó tanító szakos hallgatók körében javult szignifikánsan, a többi csoportban jelentős változás nem következett be.

Terület	Csoport	N	Átlag vált.	SD	t_első_második (p)		
Műveletvégzés	Kevésbé szorongó	Óvoda	9	-12,54	3,21	11,72 (p<0,001)	
		Tanító	11	-14,21	3,88	12,15 (p<0,001)	
	Közepesen szorongó	Óvoda	32	-22,56	7,33	17,42 (p<0,001)	
		Tanító	39	-25,36	6,81	23,25 (p<0,001)	
	Erősen szorongó	Óvoda	12	-35,28	5,51	22,19 (p<0,001)	
		Tanító	11	-42,29	10,63	13,21 (p<0,001)	
	Kevésbé szorongó	Óvoda	9	33,58	16,31	-6,18 (p<0,001)	
		Tanító	11	34,75	22,32	-5,16 (p<0,001)	
Érzelmi viszonyulás	Közepesen szorongó	Óvoda	32	-0,07	25,86	0,02 (p=0,49)	
		Tanító	39	2,45	30,53	-0,501 (p=0,31)	
	Erősen szorongó	Óvoda	12	-43,15	20,79	7,19 (p<0,001)	
		Tanító	11	-50,3	15,85	10,53 (p<0,001)	
	Kevésbé szorongó	Óvoda	9	1,88	15,51	-0,36 (p=0,36)	
		Tanító	11	0,56	10,21	-0,18 (p=0,43)	
	Ped. pálya	Közepesen szorongó	Óvoda	32	-2,69	13,65	1,12 (p=0,14)
			Tanító	39	3,23	13,84	-1,46 (p=0,08)
Erősen szorongó		Óvoda	12	-6,03	13,63	1,53 (p=0,08)	
		Tanító	11	-8,25	13,56	2,02 (p<0,05)	

6. táblázat: A két mérés között bekövetkezett változás mértéke az egyes alskálakon az eltérő mértékű szorongást mutató hallgatók csoportjaiban (a szignifikáns pozitív irányú változást mutató hallgatók csoportjait vastag betűvel, míg a szignifikáns negatív irányú változást mutató hallgatók csoportjait vastag dőlt betűvel szedtük) (Forrás: Saját kutatás)

Milyen irányban változnak a matematikaóra járással kapcsolatos érzelmek az első, illetve a második mérés idején az egyes csoportokban?

Az az általános érzés, hogy valaki szívesen jár matematikaóra, sok összetevőből áll össze. Ugyanakkor közepes negatív korreláció figyelhető meg a matematikai szorongás mértéke és a matematikaórán való részvétellel kapcsolatos pozitív érzelmek között (Ashcraft & Ridley, 2005). Azaz minél inkább szorong valaki a matematikától, annál kevésbé szívesen vesz részt matematikaórán. Mint oktatóknak,

fontos látnunk, hogy hogyan vélekednek a hallgatóink arról, mennyire szívesen járnak matematikaórára. A második (Érzelmi viszonyulás a matematikaórákhoz) alsókala állításai közül a „Szívesen járok matematikaórára” állítás az, amelyik azokra az erőfeszítésekre is reflektálhat, amelyeket a matematikai szorongás csökkentése érdekében teszünk, illetve rámutathat az ezekben rejlő hiányosságokra is. Éppen ezért megvizsgáltuk, hogy milyen változások figyelhetők meg az e kérdésre adott válaszok között az első és a második mérés időpontjában (7. táblázat). Azt találtuk, hogy a kevésbé szorongó hallgatók mindkét szakon, illetve a közepesen szorongó tanító szakos hallgatók esetén az állítás megítélése szignifikánsan negatív irányba változott. Ellenben a félév megkezdése előtt erősen szorongó hallgatók mind az óvodapedagógus, mind a tanító szakon szignifikánsan kedvezőbb értékelést adtak az állítás megítélésekor.

Csoport		N	Átlag vált.	SD	t_első_második (p)
Kevésbé szorongó	Óvoda	9	-30,31	44,953	-6,83 (p<0,001)
	Tanító	11	-31,96	1,21	-6,96 (p<0,001)
Közepesen szorongó	Óvoda	32	-14,4	2,16	-1,88 (n.s.)
	Tanító	39	-13,6	2,08	-2,16 (p<0,05)
Erősen szorongó	Óvoda	12	45	1,76	4,42 (p<0,001)
	Tanító	11	54,6	1,35	6,71 (p<0,001)

7. táblázat: A „Szívesen járok matematikaórára” állítással kapcsolatos skálán elért értékek változása az első matematika tantárgyat is tartalmazó egyetemi félévben (Forrás: Saját kutatás)

Az eredmények értelmezése

Habár mindkét csoport szorongásának mértékében minimális csökkenés következett be, ez a csökkenés még nem szignifikáns, azaz érdemben nem tekinthetjük úgy, hogy a hallgatók egyetlen féléves egyetemi tapasztalatai összességében, a matematikai szorongás forrásainak minden területén érdemi változást hoztak volna. Elvárásainknak megfelelően egy félév nem elegendő ahhoz, hogy teljes évfolyamok matematikai szorongásának mértéke kedvező irányba forduljon.

A kívánatos az lenne, hogy a hallgatók szorongásának mértékét megjelenítő eloszlási görbe jelentősen balra tolódjon, hiszen abban az esetben a hallgatók többségének kis mértékű matematikai szorongását tudnánk leolvasni a grafikonról. Az óvodapedagógus és a tanító szakos hallgatók esetében ez a tendencia kirajzolódni látszik, azaz kedvező folyamatok is elindultak a képzésük első félévében.

Mindkét csoportnál kedvező változás az, hogy a szorongás mértékének felső határa balra, azaz alacsonyabb érték felé tolódott. Az erősen szorongó tanító és óvodapedagógus hallgatók közül csak az óvodapedagógus hallgatók leendő pedagógusi pályája terén mutatott matematikai szorongásában nem történt szignifikáns javulás, minden más esetben viszont ez volt mérhető, ami az egyetemi tapasztalataikkal kapcsolatos pozitív érzésekkel, megítélésekkel hozható összefüggésbe.

Ugyanakkor az alacsony szorongásszint tartományban ellenkező irányú változást láthatunk. Úgy tűnik, a matematikaórákhoz való érzelmi viszonyulás terén ezeket a hallgatókat különösen negatív hatások érték egyetemi tanulmányaik első félévében. Az órákon passzivitásba vonultak, nem találták motiválónak azokat, és a leendő pedagógusi pálya matematikai vonatkozásai iránt is negatívabb érzéseket tápláltak a félév végére, mint tanulmányaik megkezdésekor. Ők azok, akik a kérdőív kitöltése során nem tartották magukra nézve jellemzőnek azt, hogy hozzászólnak a matematikaórán, illetve megosztják az eredményeiket a csoporttal. Ugyanakkor a saját matematikai kompetenciáikban, a műveletvégzéssel összefüggésbe hozható helyzetek megítélésében szignifikánsan javuló, pozitív változás volt megfigyelhető a két mérés között. Azaz a matematikaóra járással kapcsolatos érzéseik negatív irányú változását nem maga a matematika tartalma, vagy a matematikafeladatok megoldása okozhatta. Így a válaszaik alapján a negatív tendencia okait a későbbiekben máshol, feltehetően az alsós módszertanban, az ahhoz fűződő viszonyukban, esetleg interperszonális okokban kell keresnünk.

A matematikaóra járással kapcsolatos érzések megerősíteni látszanak azt az értelmezést, amelyet az alsókálák szintjén történt változásokkal kapcsolatban is felvethetnénk. Az egyetemi tapasztalatok az erősen szorongó diákokra kifejezetten pozitívan hatnak a matematikai szorongás tekintetében. Az egyetemen kifejezetten megkedvelték a matematikaórákat, és saját matematikai kompetenciáikkal kapcsolatban is pozitívabban nyilatkoztak. Ez a kedvező irányú változás elengedhetetlen a későbbi pedagógusi pályafutásukhoz. A kevésbé szorongók elkedvetlenedése viszont felveti annak kérdését, hogy az egyetemi órákon a differenciálás éppen abban az irányban nem történik még meg, hogy a kevésbé szorongók is motivációt találjanak az órákban, azok tartalmában, tevékenységeiben, módszereiben. A pozitív érzelmi bevonódás minden hallgató esetén egyformán fontos cél.

A hallgatók matematikai szorongásának szintje a mindennapi, illetve matematikaórán előforduló matematikai műveletek végzésében minden képzési formában és minden szorongási szint esetén szignifikánsan csökkent. Ez fontos erőssége a

képzésnek, amelyben részt vesznek. A matematikaórához való érzelmi viszonyulás terén az erősen szorongók megfelelő támogatásra találtak szorongási szintjük csökkentéséhez, míg az alacsony szorongási szinttel rendelkezők számára a képzés még nem nyújtotta azt, amire valóban szükségük lenne. Az eredmények azt az általános érvényűen is megfontolandó irányt jelölik ki, hogy az óvodapedagógusi, illetve tanítói pályára készülő hallgatókkal való munka tervezésében fontos szerephez juthat a hallgatók matematikai szorongásának figyelembe vétele. Ennek mentén a képzés tervezése során fontos, hogy az erősen szorongók szintjének csökkentésén tudatosan dolgozzanak az oktatók, miközben a kevésbé, vagy közepesen szorongók motivációját fenntartják, illetve erősítik. Ez a munka differenciált bánásmódot igényel, ám kiemelkedően fontos eredményekkel járhat a jövő generációjának matematikához fűződő viszonyának alakításában, és így a matematikával kapcsolatos kedvezőtlen továbbtanulási tendenciák javításában is.

Limitáció és további kutatások

Jelen kutatásunk feltáró jellegű, újdonsága abban rejlik, hogy a saját munkánkra reflektálva követjük a hallgatók matematikai szorongásának alakulását. További újdonsága, hogy longitudinális kutatás ezen a területen, mely egy adott tanító- és óvodapedagógus-képző kar egy-egy évfolyama matematikatanulásának alakulását követi végig. A kutatás e sajátosságai miatt a minta nagysága meglehetősen limitált, az eredményeket csak a mintára vonatkoztatva tudjuk értelmezni. Az eredmények a hallgatók hozott tapasztalatait, a jelenleg érvényben lévő gyakorlatunkat, és a hallgatók erre adott reakcióit tükrözik. Amennyiben ezt a két évfolyamot végig tudjuk követni, úgy ezekre a tapasztalatokra építve az óvodapedagógus és a tanító szakos hallgatók matematika oktatásában olyan szükséges változtatásokra tudunk rávilágítani, amelyek megvalósítása esetén a matematika terén kevésbé szorongó és motivált fiatal pedagógusokat engedhetünk útjukra. E kutatás kiterjesztése más, azonos profilú egyetemi karokra általánosítható eredményekhez vezethetne. További kutatási terület, ha ezen kutatás eredményeire építve újragondoljuk a jelöltek matematikai képzésének egyes aspektusait, és a módosítások hatásait újabb évfolyamok követésével mérjük. Mindkét kutatási irány fontosnak és megvalósíthatónak látszik.

Irodalom

- Ames, C. (1992a). Achievement goals and the classroom motivational climate. In Schunk, D. F. & Meece, J. L. (Eds.), *Student perceptions in the classroom* (pp. 327–348). Lawrence Erlbaum Associates.
<https://doi.org/10.12691/education-4-14-3>
- Ames, C. (1992b). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261–271.
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.84.3.261>
- Ashcraft, M. H. & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 224–237. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.224>
- Ashcraft, M. H. & Ridley, K. S. (2005). Math Anxiety and Its Cognitive Consequences. In Campbell, J. I. D. (Ed), *Handbook of Mathematical Cognition* (pp. 315–327). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203998045>
- Bates, A.B., Latham, N.I., & Kim, J. (2013). *Do I Have to Teach Math? Early Childhood Pre-Service Teachers' Fears of Teaching Mathematics* (EJ1 061 105). ERIC.
<https://eric.ed.gov/?id=EJ1061105>
- Beilock, S. (2010). *Choke: What the secrets of the brain reveal about getting it right when you have to*. Simon and Schuster.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860–1863.
<https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>
- Bernáth, L. & Krisztián, Á. (2017). A matematikai szorongás és a MAS-UK kérdőív. In Bóna, A., Lénárd K., & Pohárnok M. (Eds.), *Bontakozó jelentés: Tanulmányok a 60 éves Péley Bernadette köszöntésére* (pp. 61–69). Oriold és Társai Kiadó.
- Brophy, J. (1999). Toward a model of the value aspects of motivation in education: Developing appreciation for particular learning domains and activities. *Educational Psychologist*, 34(2), 75–85. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3402_1
- Carey, E., Devine, A., Hill, F., Dowker, A., McLellan, R., & Szucs, D. (2019). *Understanding Mathematics Anxiety: Investigating the experiences of UK primary and secondary school students*. University of Cambridge, Centre for Neuroscience in Education. <https://doi.org/10.17863/CAM.37744>
- Carey, E., Hill, F., Devine, A. & Szűcs, D. (2017). The Modified Abbreviated Math Anxiety Scale: A Valid and Reliable Instrument for Use with Children. *Frontiers in Psychology*, 8, 2017. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00011>
- Csíkos, Cs. (2020). *A neveléstudomány kutatómódszertanának alapjai*. ELTE Eötvös Kiadó.

- Dehaene, S. (2011). *The number sense: How the mind creates mathematics*. Oxford University Press.
- Felsőoktatási felvételi ponthatárok (2021. szeptemberben induló képzések): https://www.felvi.hu/bin/content/vonal21a/szer/szer_230.html (2022.06.23.)
- Gasteiger, H., Benz, C. (2018). Mathematics Education Competence of Professionals in Early Childhood Education: A Theory-Based Competence Model. In Benz, C., Steinweg, A., Gasteiger, H., Schöner, P., Vollmuth, H., Zöllner, J. (Eds.), *Mathematics Education in the Early Years*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78220-1_4
- Ginsburg, H. P., & Ertle, B. (2008). *Knowing the mathematics in early childhood mathematics*. Information Age Publishing.
- Goldstein, L. S. (1999). The relational zone: The role of caring relationships in the co-construction of mind. *American Educational Research Journal*, 36(3), 647–673. <https://doi.org/10.3102/00028312036003647>
- Gresham G. (2008). Mathematics anxiety and mathematics teacher efficacy in elementary pre-service teachers. *Teaching Education*, 19(3), 171–184. <https://doi.org/10.1080/10476210802250133>
- Gresham, G., & Burleigh, C. (2018). Exploring early childhood preservice teachers' mathematics anxiety and mathematics efficacy beliefs. *Teaching Education*, 30(2), 217–241. <https://doi.org/10.1080/10476210.2018.1466875>
- Haase, V. G., Guimarães, A. P. L., & Wood, G. (2019). Mathematics and Emotions: The Case of Math Anxiety. In Fritz, A., Haase, V. & Räsänen, P. (Eds.), *International Handbook of Mathematical Learning Difficulties* (pp. 469–503). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97148-3_29
- Holloway, I. D., & Ansari, D. (2009). Mapping numerical magnitudes onto symbols: The numerical distance effect and individual differences in children's mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(1), 17–29. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2008.04.001>
- Jenßen, L., Dunekacke, S., Eid, M., & Blömeke, S. (2015). The relationship of mathematical competence and mathematics anxiety: An application of latent state-trait theory. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 31–38. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000197>
- Lepper, M. R., Drake, M. F. & O'Donnell-Johnson, T. (1997). Scaffolding techniques of expert human tutors. In Hogan K. & Pressley M. (Eds.), *Scaffolding student learning: Instructional approaches and issues* (pp. 108–144). Brookline Books.
- Maloney, E. A. & Beilock, S. L. (2012). Math anxiety: Who has it, why it develops, and how to guard against it. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(8), 404–406. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.06.008>

- Maloney, E. A., Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C. & Beilock, S. L. (2015). Intergenerational effects of parents' math anxiety on children's math achievement and anxiety. *Psychological Science*, 26(9), 1480–1488. <https://doi.org/10.1177/0956797615592630>
- McKenna, J. S. & Nickols, S. Y. (1988). Planning for retirement security: What helps or hinders women in the middle years? *Home Economics Research Journal*, 17(2), 153–164. <https://doi.org/10.1177/1077727X8801700204>
- McMullan, M., Jones, R. & Lea, S. (2012). Math anxiety, self-efficacy, and ability in British undergraduate nursing students. *Research in Nursing & Health*, 35(2), 178–186. <https://doi.org/10.1002/nur.21460>
- Mundy, E. & Gilmore, C. K. (2009). Children's mapping between symbolic and nonsymbolic representations of number. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(4), 490–502. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.02.003>
- Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C. & Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 14(2), 187–202. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.664593>
- Richardson, F. C. & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counselling Psychology*, 19(6), 551–554. <https://doi.org/10.1037/h0033456>
- Rubinsten, O. & Tannock, R. (2010). Mathematics anxiety in children with developmental dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions* 6(46), 1–13. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-6-46>
- Tantárgyleírások – Matematika Tanszék:
https://www.tok.elte.hu/dstore/document/2037/tantargyleiras_matematika.pdf
(2022. 06. 23.)
- Tantervi tájékoztató (az alapképzési tanulmányaikat az ELTE Tanító- és Óvóképző Karán 2021 szeptemberében megkezdő hallgatók részére: tanító szak, nap-pali tagozat – nemzetiségi szakiránnyal):
https://www.tok.elte.hu/dstore/document/1870/NTK_taj_2021_Bp.pdf
(2022. 06. 23.)
- Thiel, O., & Jenßen, L. (2018). Affective-motivational aspects of early childhood teacher students' knowledge about mathematics. *European Early Childhood Education Research Journal*, 26(4), 512–534. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2018.1488398>
- Tooke, D. J. & Lindstrom, L. C. (1998). Effectiveness of a mathematics methods course in reducing math anxiety of preservice elementary teachers. *School Science and Mathematics*, 98(3), 136–139. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1998.tb17406.x>

Trick, L. M. & Pylyshyn, Z. W. (1993). What enumeration studies can show us about spatial attention: Evidence for limited capacity preattentive processing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 19(2), 331–351. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.19.2.331>

Yulibeth, D. & Zerpa, O. (2011). Habilidades de pensamiento matemático en alumnos de educación básica. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(26). <http://www.eumed.net/rev/ced/26/ydzo.htm> (2022.06.23.)

Mathematics anxiety of students of a bachelor in pre-school or primary school education programs in the light of their mathematics education

This paper analyses the mathematics anxiety of students of a Bachelor in Pre-school or Primary School Education programme. The level of maths anxiety of 114 students was assessed at the beginning and at the end of the first semester of their studies. Our findings show that anxiety levels can both decrease and increase significantly within a short period of time. Therefore, it is important for teacher educators to help trainees with a high level of maths anxiety reduce it, while strengthening the motivation of students with low or moderate levels of anxiety.

Keywords: *mathematics anxiety, teacher training, primary school teacher, preschool teacher, maths performance*