

Kísérletezés természettudományos tanórákon gyógypedagógusok és többségi pedagógusok gyakorlata

Lukácsné Hajdu Anett¹ – Hegedűs Roland²

¹ a Mezőkövesdi Pedagógiai Szakszolgálat gyógypedagógusa, h.anett08@gmail.com

² az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Pedagógiai Kar habilitált egyetemi docense,
hegedusroland1989@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6576-5077

A kísérletezés alkalmazása jó lehetőség arra, hogy a gyermekek könnyebben sajátítsanak el, valamint szilárdítsanak meg új ismereteket. A kísérletezés növeli a természettudományos tantárgyak iránti érdeklődést és a motivációt. Tanulmányunkban természettudományos tantárgyakat tanító gyógypedagógusokat és többségi pedagógusokat (N = 90) kérdeztünk kísérletezési szokásaikról. Továbbá tíz saját készítésű, könnyen elvégezhető kísérletet mutattunk be számukra, amelyeket különböző szempontok alapján értékelték. A gyógypedagógusok nem használnak több kísérletet, mint a többségi pedagógusok, annak ellenére, hogy az enyhe intellektuális képességzavarral küzdő tanulók tanítási-tanulási folyamatánál a gyakorlati tapasztalat még fontosabb. A gyógypedagógusok alacsony számú kísérletezésének oka az lehet, hogy kevesebb szakmai tudással rendelkeznek, és nem mernek kísérletet végezni. A bemutatott kísérleteket a pedagógusok pozitívan értékelték, és a legtöbbet szívesen elvégeznék.

Kulcsszavak: enyhe intellektuális képességzavar, gyógypedagógusok, többségi pedagógusok, természettudomány tanítása, kísérletezés, kérdőív

DOI: 10.37205/TEL-hun.2026.1.03

© 2026. Ez az alkotás a CC BY-NC-ND 4.0 licenc alatt kerül közzétételre.

Bevezetés

A környezeti nevelés kulcsfontosságú szerepet kell, hogy kapjon az iskolai és a családi környezetben egyaránt. A kisgyermekkor tapasztalatok egy életre szólhatnak, ezért elengedhetetlen, hogy kialakuljon egy olyan gyakorlatias oktatás, amely a környezeti problémák megértésére és a tudatos életvitel kialakítására törekszik (Homoki & Séllei-Máté, 2021). A természettudományos tantárgyak fontos feladata a környezettudatosságra és a fenntarthatóságra való nevelés, erre a NAT-hoz kapcsolódó kerettanterv (2020) is lehetőséget biztosít, de csak 3. osztálytól. A tanulásban

akadályozott tanulók sajátosságaihoz igazodva az ismeretek gyakorlat által történő elsajátítása a kerettantervben hangsúlyosan jelenik meg, aminek egyik eleme a kísérletezés (Hegedűs, 2023). A természettudományos tantárgyaknál lehetőség nyílik a tanórai keretek között elvégezhető kísérletezésre, ami a környezeti nevelés leghatékonyabb és legmotiválóbbs eszköze. Ezért fontos és szükséges a természettudományos kísérletek módszerének alkalmazási gyakoriságát megvizsgálni, főleg a tanulásban akadályozott tanulóknál, akik a mindennapi tapasztalatszerzéssel tudják az ismereteket a legjobban elsajátítani (Juhos & Hegedűs, 2023).

Napjainkban egyre hangsúlyosabb az élménypedagógia (Mező, 2015), ami a tanulást támogatja, gyermekek motivációját növeli, ennek egyik kiemelkedő eszköze lehet a kísérletezés. A kísérletek elvégzéséhez sok eszközre, anyagra van szükség, amelyek a jelen iskolarendszerben sokszor nem állnak rendelkezésre anyagi források miatt, valamint a pedagógusok sokszor egyéb okokból (magas osztálylétszám, többletidő stb.) sem végeznek kísérletet (Hanzséros, 2023). A kísérletek elvégzését a tanulásban akadályozottak szakirányos gyógypedagógusok esetében tovább nehezíti, hogy két féléves kurzus alatt szükséges megtanulniuk a természettudományos tantárgyak tanításának módszertanát 3–8. osztályig, amelynek részét képezné az az ismeretanyag is, amelyet a tanítók és a szaktanárok is sokkal több időkeretben sajátítanak el. Ezzel kapcsolatban további vizsgálatokra is szükség volna.

A fentebb leírtak alapján kutatásunk fontos és aktuális, mert azt vizsgáljuk, hogy a kerettantervben megjelenő kísérletezési lehetőségek valóban megvalósulnak-e. Vizsgáljuk, hogy a pedagógusok mennyire nyitottak a kísérletezésre és mennyire alkalmazzák azt óráikon. Feltárjuk, hogy az eltérő képzettség hatással van-e arra, hogy a pedagógusok mennyire kísérleteznek. További célunk, hogy olyan látványos kísérleteket mutassunk be a pedagógusoknak, amelyekhez olyan eszközökre és anyagokra van szükség, amelyek otthon is megtalálhatóak, valamint a gyermekek is elvégezhetik. A kísérletet ismertető videók megtekintése után a pedagógusokkal értékeltettük őket aszerint, hogy mennyire alkalmazzák, mennyire tartják elvégezhetőnek a bemutatottakat. Nem titkolt szándékunk volt, hogy a videókban szereplő kísérleteket népszerűsítsük annak érdekében, hogy a pedagógusok kedvet kapjanak azok elvégzéséhez.

Enyhe intellektuális képességzavarral küzdő tanulók és oktatásuk

Tanulmányunkban nem célunk az enyhe intellektuális képességzavarral küzdő tanulói populáció részletes ismertetése. Csak azért említjük jellemzőiket, hogy be-

mutassuk, miért szükséges a két tanulói csoport módszertanát összehasonlítani, és miért nem lehet egységesen kezelni őket.

A tanulásban akadályozottság, mint fogalom, a 20. század második felében került be a gyógypedagógia szakmai alapfogalmai közé. A fogalom megértése szempontjából meghatározó jelentőségű az értelmi fogyatékoság meghatározása, mert ez befolyásolta a tanulásban akadályozottság fogalmának kialakulását. Az enyhe értelmi fogyatékoság (BNO: F70) újabb terminológiai elnevezése az enyhe intellektuális képességzavar, amelynek jellemzője a 69–50 közötti IQ, ami alapján az érintettek a tanulásban akadályozottak egyik részcsoportjának tekinthetők. Az enyhe értelmi fogyatékoságra jellemző, hogy az értelmi képesség (intellektualitás) elmarad az életkori átlagtól, a személy önálló életvitele akadályozott, és mindez már a korai évektől megjelenik. A tanulásban akadályozottak tágabban értelmezhető fogalom, mert az enyhe intellektuális képességzavarral rendelkező gyermekek mellett azok a gyermekek is ide tartoznak, akik a környezeti tényezők következtében nem tudják teljesíteni a tantárgyi követelményeket, és az IQ alapján a határmenti övezetbe tartoznak (Mesterházi & Szekeres, 2019; Juhos & Hegedűs, 2023; Hegedűs, 2024).

A tanulásban akadályozottság tehát az idegrendszer biológiai és/vagy genetikai okokra visszavezethető gyengébb funkcióképessége, illetve a kedvezőtlen környezeti hatások miatt tünetei a tanulás minden területén átfogóan, súlyosan és tartósan megjelennek, ezért minden esetben hosszan tartó fejlesztő intézkedésekre, komplex terápiás eljárásokra van szükség (Mesterházi & Szekeres, 2019; Minuk & Shurr, 2024). A tanulásban akadályozott gyermekek eltérően fejlődnek, mint a többségi gyermekek, ezért szükséges számukra az eltérő, egyéni képességekhez igazodó tanulási környezet, illetve a megfelelő tananyag biztosítása (Bánki & Hegedűs, 2021; Juhos & Hegedűs, 2023; Mező, 2023).

Az enyhe intellektuális képességzavarral küzdő tanulók oktatása eltérő tanterv szerint valósul meg, amely nagymértékben eltér a többségi tanulók tantervétől. A természettudományos tantárgyak kerettanterveinek részletes összehasonlítása olvasható Juhos és Hegedűs (2023) munkájában. Az összehasonlításban jól kirajzolódik, hogy a két tantervben nagy különbség van a tartalmi és a megvalósítási előírásokban. Módszertani szempontból a tanulásban akadályozott tanulók számára a tapasztalati tanulás, a mindennapi tapasztalatszerzés kiemelten fontos, amihez szorosan hozzájárul a kísérletek gyakori alkalmazása (Juhos & Hegedűs, 2023; Mező, 2023; Schnepel & Aunio, 2022; Çikılı Soylu & Sazak Duman, 2025).

Az enyhe intellektuális képességzavarral élő tanulók oktatása megvalósulhat együttnevelésben, ahol együtt tanulnak tipikusan fejlődő társaikkal, vagy külön-nevelő intézményben, amelyet speciálisan számukra hoztak létre (Mesterházi & Szekeres, 2019). Az intellektuális képességzavarral élő tanulók közel kétharmada különnevelésben vesz részt, míg egyharmaduk együttnevelésben, többségi pedagógusok által tartott órákon sajátítják el az ismereteket (Hegedűs, 2023).

A kísérletezés módszere az oktatásban

Már az őskorban is kísérletezés révén jutott az ember új dolgok felfedezésére (Nagy, 2015), majd a tudományos felfedezéseknél is kiemelt szerepe volt (Ujfaludy, 2012). Az oktatás megjelenésével a kísérletezés módszere is jelen volt, már Comenius is használta tanítása során (Nagy, 2015; Zimányi, 2017). Korábban a kísérletezés során a megfigyelésen volt a hangsúly, ahol a tanuló passzív befogadó volt, napjainkra azonban már aktív részese lett az eseményeknek, az ismeretek értelmi feldolgozása a személyes tapasztalaton, cselekvésen keresztül valósult meg (Nagy, 2015; Sebestyén & Nagy-Képes, 2022). A tapasztalatokon, élményeken át történő tanulás sokkal mélyebb emléknymot hagy, ezáltal annak felidézése is könnyebb, ezért is van kiemelt jelentősége az élménypedagógiának. Tág értelemben valamilyen olyan oktatási módszertan az élménypedagógia tárgykörébe sorolható, amely a formális keretek helyett élményszerzésen, tapasztalatszerzésen alapuló tanításra törekszik, és amelynek célja a flow-élmény elérése (Petres Csizmadia, 2017; Sebestyén & Nagy-Képes, 2022). Egyre nagyobb kihívást jelent a tanulók természettudományok iránti motivációjának felkeltése, ehhez egy jó lehetőség lenne, ha általános és középiskolában élményekhez jutnának a gyermekek (Korom & Z. Orosz, 2020; Iatraki & Soulis, 2021).

Az iskolai tantárgyak tartalmukban, illetve a feldolgozás módjában magukon viselik a megfelelő szaktudományok jellemzőit. A kémiának, a fizikának, a biológiának és a földrajznak, mint kísérleti módszerekkel dolgozó természettudományoknak, a korszerű és eredményes tanítása kísérletekre építve valósítható meg. Ezen tantárgyak oktatása során alapvető feladat, hogy a tanulók megismerkedjenek a természetben található anyagok tulajdonságaival, a természeti jelenségekkel, az átalakulási folyamatokkal, azok okaival, illetve értelmezésükkel (Rózsahegyi & Wajand, 1999). A kísérletezés a természettudományos és a problémamegoldó gondolkodás fejlődését segíti, alakítja a gyermekek munkavégzési szokásait, valamint hozzájárul szociális kompetenciáik fejlődéséhez (Bauer & Papik, 2020). A

tevékenységek a környezet megismerése mellett segítik az ökológiai és rendszer-szemlélet, valamint a környezet iránti pozitív attitűdök kialakulását (Rózsahegyi & Wajand, 1999). A kísérlet az ismeretszerző módszerek legmagasabb szintű formája, amely segítségével tovább fejlődnek az elemi természettudományos nevelésben már fejlesztett képességek (megfigyelő, leíró, azonosító-megkülönböztető képesség, mérési technika). A módszer a legtöbb tanulónál felkelti, illetve fokozza a természet, valamint a természettudományok iránti érdeklődést és kíváncsiságot, tehát motiválja a tanulást (Bauer & Papik, 2020; Hanzséros 2023).

A természettudományos megismerés módszerének három alappillére a megismerés, a kísérletezés és a mérés, amelyeket a tanulók az oktatás révén elsajátítanak (Nagy, 2015). A kísérletezés valamely tulajdonság, jelenség tanulmányozását jelenti mesterséges körülmények között, tetszőleges formában, helyen és időben, ugyanolyan eredménnyel. A kísérletező a körülményeket céljainak megfelelően változtathatja. A természetben rendszerint több folyamat együtt játszódik le, ezek lehetnek fizikai, kémiai és biológiai folyamatok. A kísérlet során a kutató vagy a kísérletező pedagógus a természet jelenségeinek, egy-egy kémiai átalakulásnak a részekre bontására törekszik a jobb megfigyelhetőség érdekében, mert a részek megértése alapozza meg az egész megértését (Rózsahegyi & Wajand, 1999).

A kísérlet kiválasztásának elsődleges szempontja – az érdeklődés felkeltése és a tantárgy megszerettetése mellett –, hogy a didaktikai céloknak megfeleljen. Emellett törekedni kell olyan, a tanítási célokhoz illeszkedő, látványos, biztonságos, illetve gazdaságos kísérlet megvalósítására, amely a tanórai körülmények között végrehajtható. A sikeres kísérlet bemutatásához szükség van a pedagógus gyakorlat során megszerzett készségeire, a megfelelő hely kiválasztására, az eszközök beszerzésére és előkészítésére, valamint az előzetes kipróbálásra (Hanzséros, 2023). A pedagógusnak érdemes magyarázattal kísérni, hogy mit miért csinált, milyen eszközökkel dolgozott, illetve a tanulóknak adott megfigyelési szempontok által pozitív irányba befolyásolhatja a kísérlettel szemléltetett tananyag megértésének eredményességét (Rózsahegyi & Wajand, 1999).

Szalay és munkatársai (2023) a kísérletalapú tanítás hatékonyságát vizsgálták. Eredményeik szerint azok a tanulók, akik kísérletezési sémát kaptak, jobbak voltak az év végi teszten, mint akik megkapták a kísérlet leírását. A kísérletezés mint a gyakorlati munkák egyike, pozitív hatással van az ismeretek elsajátítására és azok rögzítésre, ezáltal a gyermekek a motiváció mellett gyakorlatot is szereznek anyagismeretben és az eszközhasználatban (Oliveira & Jorge, 2023). Fontos a saját

tos nevelési igényű tanulóknál, hogy látható és érthető formában kapják meg a természettudományos információkat. Erre jó lehetőség lehet lehet a tantermi kísérletezés (Villanueva et al., 2012).

A kísérletezés során fontos az is, hogy ki az, aki a kísérletet elvégzi. Ez alapján beszélhetünk demonstrációs (tanári) kísérletről vagy tanulóiról. A döntés e téren több tényezőtől függ, ugyanis a hatékonyság szempontjából jobb, ha a gyermek végzi el, így a tapasztalatok által sikeresebben tanul, míg ha veszélyes anyagokról vagy limitált anyagmennyiségről van szó, akkor a demonstrációs kísérlet a megfelelőbb (Trna, 2014; Nagy, 2015).

A tanulók egyéni igényeihez igazítottan szükséges döntenie a pedagógusnak, hogy az induktív vagy a deduktív utat választja. Az általános és középiskolai tanulmányok során az induktív kísérletek alkalmazása a gyakoribb és a fontosabb. Szintén a pedagógus feladata az, hogy a tanulók egyéni jellemzőihez igazítottan eldöntse, hogy új ismeret feldolgozásához vagy gyakorláshoz használja-e a kísérletezést (Trna, 2014).

A kutatás célja, kutatási kérdései és hipotézisei

A kutatás középpontjában az egyszerűen elvégezhető természettudományos kísérletek módszerének gyakorlati alkalmazása áll, amelyet a természettudományos tantárgyak oktatása keretében vizsgáltunk. Célcsoportjaink gyógypedagógusok és többségi pedagógusok, akik általános iskolában vagy EGYMI-ben tanítanak valamilyen természettudományos tantárgyat alsó vagy felső tagozaton. A kutatás során a gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok kísérletezési szokásait, az ezzel kapcsolatos attitűdjeiket vizsgáltuk, illetve azt, hogy részükről mire lenne szükség ahhoz, hogy a tanórákon az élményszerű, tapasztalatokon alapuló tanulási folyamatok megvalósítása érdekében gyakrabban alkalmazzák a kísérletezés módszerét.

A két pedagógusi csoport között feltételezett különbségeket egyrészt azzal indokoljuk, hogy az általuk tanított tanulói csoportok alapján véve más jellemzőkkel bírnak, valamint a képzésük során eltérő mélységben tanulnak szakmódszertani ismereteket. Az iskolák szűkösebb anyagi helyzete miatt feltételezzük azt, hogy az infrastrukturális feltételek nem minden esetben adottak a kísérletek elvégzéséhez. Ezek alapján az alábbi kutatás során az alábbi hipotéziseket vizsgáltuk kutatási kérdéseinkhez kapcsolódva:

Melyik pedagógusi csoport használ több tudományos kísérletet a természettudományos órán?

1. A gyógypedagógusok több természettudományos kísérletet végeznek, mint a többségi pedagógusok.
Melyik pedagógusi csoport mutatná be többször is ugyan azt a kísérletet az ismeretek jobb megerősítése szempontjából?
2. A gyógypedagógusok az eszközigényes kísérleteket is szívesen mutatnák be többször is, mert ez segíti az ismeretek elsajátítását.
Melyik a legerősebb gátló tényező a kísérletek elvégzésével kapcsolatban mindkét pedagógusi csoportnál?
3. A gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok is a tárgyi feltételek hiánya miatt nem végeznek gyakrabban kísérleteket.

Módszerek

A kérdőív elérhető volt elektronikus úton és papíralapon is, kitöltése anonim, önkéntes módon történt. A kérdőív első része olyan demográfiai adatokra irányuló kérdéseket tartalmazott, mint a nem, az életkor, a végzettség és a munkatapasztalat. A kérdőív második része a kísérletezés módszerének alkalmazására vonatkozó kérdésekből állt, mint például a kísérletezéssel kapcsolatos szokások, attitűdök, valamint a kísérletezéssel kapcsolatos saját tapasztalatok. A kérdések típusát tekintve többségében zárt kérdéseket, egyszerű választásos és négyfokú Likert-skálát tartalmazó kérdéseket alkalmaztunk. A kérdőív Cronbach-alfa-értéke 0,809, tehát a kérdések megbízhatósága jó.

A pedagógusoknak szóló kérdőív harmadik része tartalmaz egy a 10 természettudományos kísérlethez kapcsolódó 11 ítemes kérdésblokkot, amelyek az adott kísérlettel kapcsolatos jellemzőkre kérdeznek rá négyfokú Likert-skálán. A 11 ítemes kérdésblokk Cronbach-alfa-értéke 0,794, ami alapján szintén megbízhatónak tekinthető. Nyitott kérdésként szerepel, hogy az adott kísérletet melyik tananyagoknál tudnák hasznosítani a pedagógusok. A pedagógusoknak szóló kérdőív utolsó kérdése is nyitott kérdés volt, amelynél a témával kapcsolatos egyéb észrevételekre, megjegyzésekre volt lehetőség.

A tíz természettudományos kísérlet a vizsgálati eszközeink szerves részét képezi, mert az online elérhető, pedagógusoknak szóló kérdőív esetében a kérdések között beágyazottan szerepelnek. Olyan kísérleteket végeztünk el, amelyek jól alkalmazhatók a mindennapi tanítás során, és olyan eszközöket, anyagokat igényelnek, amelyek otthon megtalálhatók, így csökkenthető a speciális eszközigény, mégis biztosított a kísérlet megvalósítása. Ezen videók saját, általunk felvett és be-

mutatott kísérleteket tartalmaznak.¹ Azon gyógypedagógusok, illetve többségi pedagógusok, akik papíralapon töltötték ki a kérdőívet, személyesen láthatták a kísérleteket, amelyek bemutatására négy különböző intézményben került sor.

A kérdőívek kitöltése során kapott adatokat Microsoft Excel program segítségével rögzítettük, amelyeket később SPSS statisztikai programba konvertáltunk. Az EGYMI-ben és az eltérő tanterv szerint dolgozó többségi intézmény különnevelő osztályában dolgozó pedagógusokat összevontunk, és EGYMI névvel kezeljük. Az adatok értelmezése, feldolgozása, az összefüggések keresése és a csoportok összehasonlítása az SPSS statisztikai programban használt többdimenziós keresztábla- és ANOVA-elemzés segítségével történt. Az eredmények bemutatásához, szemléltetéséhez készült táblázatokat, diagramokat szintén a Microsoft Excel program segítségével készítettük. Az eredmények statisztikai szempontból szignifikáns különbségeit az alábbi módon csillagokkal jelöltük a tanulmány további részében: $p \leq 0,05^*$; $p \leq 0,01^{**}$; $p \leq 0,001^{***}$.

A minta bemutatása

A természettudományos tárgyat tanító gyógypedagógusok és többségi pedagógusok közül 90 fő töltötte ki a kérdőívet online felületen (az intézményeknek célirányosan elküldve), illetve papíralapon. (Az eredmények kimutatásánál a táblázatokban néhány helyen azért fordul elő alacsonyabb elemszám, mert egyes válaszadók bizonyos kérdésekre nem válaszoltak.) Jelentősen nagyobb számban töltötték ki nők (80 fő) a kérdőívet, mint férfiak (10 fő). A kitöltők között 21 fő gyógypedagógus és 69 fő többségi pedagógus van. A viszonylag alacsony kitöltési elemszám azért fordulhatott elő, mert a kitöltésre szánt idő hozzávetőlegesen 20 percet vett igénybe, ami időigényesnek számít, illetve a vizsgálati célcsoportot a természettudományos tantárgyakat tanító gyógypedagógusok, illetve többségi pedagógusok jelentették, akik kis létszámban vannak jelen a pedagógusok körében. A 21 fő természettudományos tárgyat tanító pedagógus nagy számnak tekinthető, mert EGYMI-nként 1-2 pedagógus van, valamint az EGYMI-k száma is korlátozott. A többségi természettudományos tárgyakat tanító pedagógusokat azért vontuk össze, mert kísérletezni alsó tagozattól kezdve szükséges (lásd környezetismeret kerettanterv).

A kitöltőknél megvizsgáltuk, hogy életkorukat tekintve jellemzően milyen korcsoportba tartoznak. Az 1. táblázat eredményei szerint az 51–60 évesek közül 29 fő vett részt a kutatásban, ez a korosztály a nyugdíjhoz közelebb áll. Szintén nagy

¹ Ezeket a videókat szeretnénk csatolni majd a tanulmányhoz is.

számban (30 fő) vannak jelen a mintában a 41–50 év közöttiek, viszont a 22–30 év közötti pályakezdők közül nagyon kevés, 3 fő töltötte ki a kérdőívet. Az életkori eloszlás is azt bizonyítja, hogy a pedagógusokra előregedő korfa jellemző.

Végzettség	Életkor szerinti megoszlás					Összesen (fő)
	22–30 év	31–40 év	41–50 év	51–60 év	60 év felett	
Gyógypedagógus	0	6	8	5	2	21
Többségi pedagógus	3	7	22	24	8	64
Összesen	3	14	30	29	10	86

1. táblázat. A gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok kor szerinti megoszlása
(N = 86 fő, Forrás: saját szerkesztés)

A 2. táblázat ismerteti a munkatapasztalatot. Látható, hogy a legnagyobb létszámban és arányban a 20 év feletti munkatapasztalattal rendelkezők (a kitöltők 61%-a) vettek részt a kutatásban. Ez a táblázat az 1. táblázathoz hasonlóan mutatja a pályára jellemző előregedést, viszont azt a következtetést is levonhatjuk, hogy a válaszadók nem pályaelhagyók, tehát az idősebb korosztály több év szakmai tapasztalattal rendelkezik. A 2. táblázat jól szemlélteti azt is, hogy 3–5 éves (a kitöltők 4%-a) és 6–10 éves (5%) munkatapasztalattal jelentősen kevesebb fő szerepelt a kitöltők között. A 0–2 éves munkatapasztalatot tekintve úgy látszik, hogy a csökkenő tendencia megállt, és a természettudományos tantárgyak oktatása iránti érdeklődés növekedésnek indult, mert a kitöltők 8%-a rendelkezik 0–2 év közötti munkatapasztalattal.

Végzettség	Munkatapasztalat					Összesen (fő)
	0-2 év	3-5 év	6-10 év	11-20 év	20 év felett	
Gyógypedagógus	3	1	0	4	13	21
Többségi pedagógus	4	3	5	13	39	64
Összesen (fő)	7	4	5	17	52	85

2. táblázat. Munkatapasztalat a gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok esetében
(N = 85 fő, Forrás: saját szerkesztés)

A 3. táblázatból kiderül, hogy a válaszadók legnagyobb része, 39 fő (43,3%) általános iskolai tanító, gyógypedagógus 26 fő (28,8%), illetve természettudományos szaktanár 24 fő (26,6%) a mintában. Az intézmény elhelyezkedését vizsgálva a te-

lepüléstípusra vonatkozóan, a kitöltők közül 41 fő (45,5%) faluban, 25 fő (27,7%) városban és 24 fő (26,6%) megyeszékhelyen dolgozik. A mintában tehát legnagyobb arányban falusi intézményben dolgozók találhatók, viszont a városban, megyeszékhelyen dolgozók összességében többségben vannak.

Végzettség			Településtípus		
Gyógy-pedagógus (fő)	Természettudományos szaktanár (fő)	Tanító (fő)	Vármegyeszékhely (fő)	Város (fő)	Falu (fő)
26	24	39	24	25	41

3. táblázat. A gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok végzettség és település szerinti megoszlása (Forrás: saját szerkesztés)

Az intézménytípust tekintve a kérdőívet 64 fő (71,1%) többségi általános iskolában dolgozó pedagógusként töltötte ki, míg a gyógypedagógusok közül 21 fő dolgozik EGYMI különnevelő általános iskolájában, illetve 5 gyógypedagógus tanít többségi általános iskolában eltérő tanterv szerint. A válaszadók többsége (80 fő; 88,8%) állami fenntartású intézményben dolgozik, míg a fennmaradó rész egyházi, illetve önkormányzati fenntartású intézményben. A 21 EGYMI különnevelő általános iskolájában dolgozó gyógypedagógus közül mindenki állami fenntartású intézményben dolgozik, a többségi általános iskola eltérő tantervű osztályában dolgozó 5 fő szintén állami fenntartású intézményben dolgozik. A többségi általános iskolák közül 54 fő állami, 9 fő egyházi és 1 fő önkormányzati fenntartású intézmény alkalmazottja.

A 4. táblázat szemlélteti, hogy a válaszadó pedagógusok legnagyobb részben (26 fő) a környezetismeret tantárgyat tanítják, amely alsó tagozatban, 3–4. osztályban jelenik meg, illetve a természettudományos tantárgyakat is magas számban (21 fő) tanítják. A többi tantárgyat tanító pedagógus aránya hasonló egymáshoz. A válaszadók között olyan is van, aki több tantárgyat is tanít, mert alsó, illetve felső tagozaton is vannak órái. A kerettanterv a földrajz kivételével ezekből a tantárgyakból előírja a tanórai kísérletezést (Kerettanterv, 2020).

	EGYMI különnevelő általános iskolája (fő)	Többségi általános iskola eltérő tantervű osztálya (tanulásban akadályozottak) (fő)	Többségi általános iskola (fő)
Természetismeret	5	4	5
Környezetismeret	7	1	18
Természettudomány	7	3	11
Biológia	3	1	9
Fizika	3	1	7
Kémia	2	1	7
Földrajz	3	2	7

4. táblázat. A gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok által tanított tantárgyak (N = 85, Forrás: saját szerkesztés)

Az EGYMI különnevelő általános iskolájában dolgozó gyógypedagógusok közül 3 fő tanít alsó, 8 fő felső tagozaton, 11 fő pedig mindkét tagozaton. A többségi általános iskola eltérő tantervű osztályában (tanulásban akadályozottak) tanítók közül 1 fő tanít alsó tagozaton, 4 fő pedig felső tagozaton. A többségi általános iskola pedagógusai közül pedig 22 fő alsó tagozaton, 28 fő felső tagozaton, míg 14 fő mindkét tagozaton tanít. Mindebből az következik, hogy a kitöltők nagy részének a kerettantervek előírásai szerint a tantárgyak keretein belül van lehetősége természettudományos kísérletek végzésére.

Eredmények

A kísérletezés gyakorisága és szükséges feltételei a pedagógusok válaszai alapján

Az 5. táblázat mutatja, hogy a gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok milyen gyakorisággal végeznek kísérletet. Az eredmények szerint heti rendszerességgel kevesen végeznek kísérletet, a gyógypedagógusok 7,7%-a (2 fő), a többségi pedagógusok 5,5%-a (3 fő). A kísérletezők közül leggyakrabban havonta, illetve félévente végeznek kísérletet: a gyógypedagógusok 11,5%-a (3 fő) havonta, 26,9%-uk (7 fő) pedig félévente; a többségi pedagógusok 37,7%-a (18 fő) havonta, 25,5%-a (14 fő) pedig félévente végez kísérletet. A válaszadók 58%-a végez kísérleteket egy tanévben, míg 42%-a pedig nem végez kísérletet. Látható még, hogy a válaszoló gyógypedagógusok (akik EGYMI-ben dolgoznak, illetve tanulásban akadályozott diákokat tanítá-

nak többségi általános iskolában) közül 12 fő végez kísérletet, 14 fő pedig nem, így arányaik hasonlóak. Összességében a többségi pedagógusok nagyobb aránya végez kísérletet (63,6%), mint a gyógypedagógusoké (46,2%).

	Nem végzek kísérletet	Félévente	Havonta	Hetente	Összesen
EGYMI	14 (53,8%)	7 (26,9%)	3 (11,5%)	2(7,7%)	26
Többségi iskola	20 (36,4%)	14 (25,5%)	18 (37,7%)	3 (5,5%)	55
Összesen	34 (42,0%)	21 (25,9%)	21 (25,9%)	5 (6,2%)	81

5. táblázat. Kísérletek végzésének gyakorisága (N = 81 fő, Forrás: saját szerkesztés)

A 6. táblázat mutatja, hogy a gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok mennyire vonják be a gyermekeket a kísérletek gyakorlati megvalósításába. A vizsgálat kezdetén feltételeztük, hogy a pedagógusok a tanulásban akadályozott tanulókat a saját élményű megtapasztalás fokozott szükségessége (SNI irányelvek, 2020) miatt többször vonják be a kísérletek gyakorlati megvalósításába, mint a többségi tanulókat. Az eredmények azonban azt mutatják, hogy az EGYMI-ben tanulók kevésbé vesznek részt kísérletezésben, mert a pedagógusok nagyobb része (9 fő) jelölte az alacsony részvételi kategóriát (0–20%-ban végeznek kísérletet). A többségi pedagógusok viszont nagyobb arányban vonják be a tanulókat a kísérletekbe (5 fő látható a 81–100% közötti, magasabb részvételi kategóriában). Ez adódhat abból is, hogy a tanulásban akadályozott gyermekek között több esetben előfordul, hogy a mozgásában is akadályozott a tanuló, ilyenkor nehezebben kivitelezhető lehet a kísérlet megvalósítása.

	0–20%	21–40%	41–60%	61–80%	81–100%	Összesen
EGYMI	9	6	4	2	3	24
Többségi iskola	15	18	8	5	5	51
Összesen	24	24	12	7	8	75

6. táblázat. A gyermekek kísérletekben való aktív részvétele
(N = 75 fő, Forrás: saját szerkesztés)

A 7. táblázat tartalmazza, hogy a gyógypedagógusok és a többségi iskolákban dolgozó pedagógusok szerint a gyermekek mennyire élvezik a kísérleteket. Az eredmények szerint az „inkább nem” lehetőséget nem választotta senki a válasz-

adók közül. Az adatok alapján tehát megállapítható, hogy a pedagógusok többsége úgy gondolja, hogy a kísérletek a tanulók nagyobb része számára élvezetesek. A gyógypedagógusok 48%-a (12 fő) választotta az „inkább igen” lehetőséget, míg az 52%-a (13 fő) a „teljes mértékben” lehetőséget. A többségi pedagógusok esetében 40,7% (22 fő) választotta az „inkább igen”, 55,6% (30 fő) pedig a „teljes mértékben” választ. Ezek alapján megállapítható, hogy a kísérletek végrehajtása a pedagógusok szerint pozitív érzelmeket vált ki a tanulókból, tehát hatékony eszköze lehet az ismeretátadásnak a többségi és a tanulásban akadályozott tanulók esetében egyaránt, és egyben motiválhatja is a tanulókat.

	Egyáltalán nem	Inkább nem	Inkább igen	Teljes mértékben	Összesen
EGYMI	0	0	12 (48%)	13 (52%)	25
Többségi iskola	2 (3,7%)	0	22 (40,7%)	30 (55,6%)	54
Összesen	2 (2,5%)	0	34 (43,1%)	43 (54,4%)	79

7. táblázat. A gyermekek kísérletkedvelése a pedagógusok szerint (N = 79 fő, Forrás: saját szerkesztés)

A 8. táblázat megmutatja, hogy a gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok mit gondolnak arról, hogy a kísérletezés milyen hatással van a tanulásra, illetve mennyire segíti az ismeretek elsajátítását ez a gyakorlati szempontú megközelítése az ismeretátadásnak. A gyógypedagógusok 80,8%-a (21 fő) választotta a „teljes mértékben” lehetőséget, azaz teljesen egyetértett azzal, hogy a kísérletek által könnyebben, jobban tanulnak a tanulásban akadályozott tanulók, míg 19,2%-uk (5 fő) pedig az „inkább igen” lehetőséget választotta. A többségi iskolák válaszadó pedagógusainak 64,8%-a (35 fő) választotta a „teljes mértékben” lehetőséget, míg 33,3% (18 fő) az „inkább igen” lehetőséget. A két csoport válaszai között kereszt-tábla-elemzés alapján szignifikáns különbség van ($p = 0,025$), tehát a gyógypedagógusok pozitívabban gondolkodnak a kérdést illetően, ami adódhat abból, hogy sok olyan szemléltető oktatási módszert, illetve eszközt kell alkalmazniuk, amely növeli a diákok ismeretelsajátítási hatékonyságát. Például ilyenek lehetnek a saját élményű megtapasztalás vagy a többszatornás, ingerek útján történő tanulás is (Mesterházi & Szekeres, 2019).

	Inkább nem	Inkább igen	Teljes mértékben	Összesen
EGYMI	0	5 (19,2%)	21 (80,8%)	26
Többségi iskola	1 (1,9%)	18 (33,3%)	35 (64,8%)	54
Összesen	1 (1,25%)	23 (28,75%)	56 (70,0%)	80

8. táblázat. Mennyire ért egyet azzal, hogy a gyermekek kísérletezés által jobban tanulnak?*(
(N = 85 fő, Forrás: saját szerkesztés)

A 9. táblázat a pedagógusoknak szóló kérdőív azon válaszait tartalmazza, amelyek a tanórákon megvalósuló további kísérletek feltételeivel kapcsolatosak. Ezen feltételeket a pedagógusok a saját prioritásaik alapján értékelték. A vizsgálatban központi kérdés volt számunkra, hogy mi szükséges ahhoz a többségi pedagógusok és a gyógypedagógusok szemszögéből, hogy a kerettantervben előírt természetudományos kísérletek minél nagyobb arányban megvalósuljanak. A 9. táblázatban a négyfokú Likert-skálán kapott átlageredmények összehasonlítását mutatjuk be.

A gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok válaszai között ANOVA-elemzés alapján szignifikáns különbség van a „több idő” ($p = 0,047$) item esetében, ahol a gyógypedagógusok válaszainak átlaga magasabb (3,75). Szintén szignifikáns különbség található a pedagógus önbizalma item esetében ($p = 0,027$), amelyet szintén a gyógypedagógusok értékelték magasabbra (3,08).

Az extra pénzbeli juttatások, a kollégák támogatása, valamint a vezetőség támogatása mindkét pedagógusi csoport véleménye alapján a legutolsó helyeken szerepelt a kísérletek gyakorlati megvalósítását befolyásoló tényezők listáján. Emellett a jobb szakmai felkészültséget sem tartották lényegesnek. A leginkább befolyásoló tényezőnek mindkét csoport a megfelelő eszközöket, a több időt és a több ötletet jelölte meg. A személyes motiváció, az érdeklődő hallgatóság és a megfelelő kísérleti tankönyvek (ebben az esetben a gyógypedagógusok fontosabbnak tartják a tankönyveket) jelentek még meg a fontosabb tényezők között. Összességében megállapítható, hogy a megfelelő feltételek mellett a személyes indíttatás, a motiváltság is fontos szerepet tölt be a kísérletek gyakorlati megvalósításában.

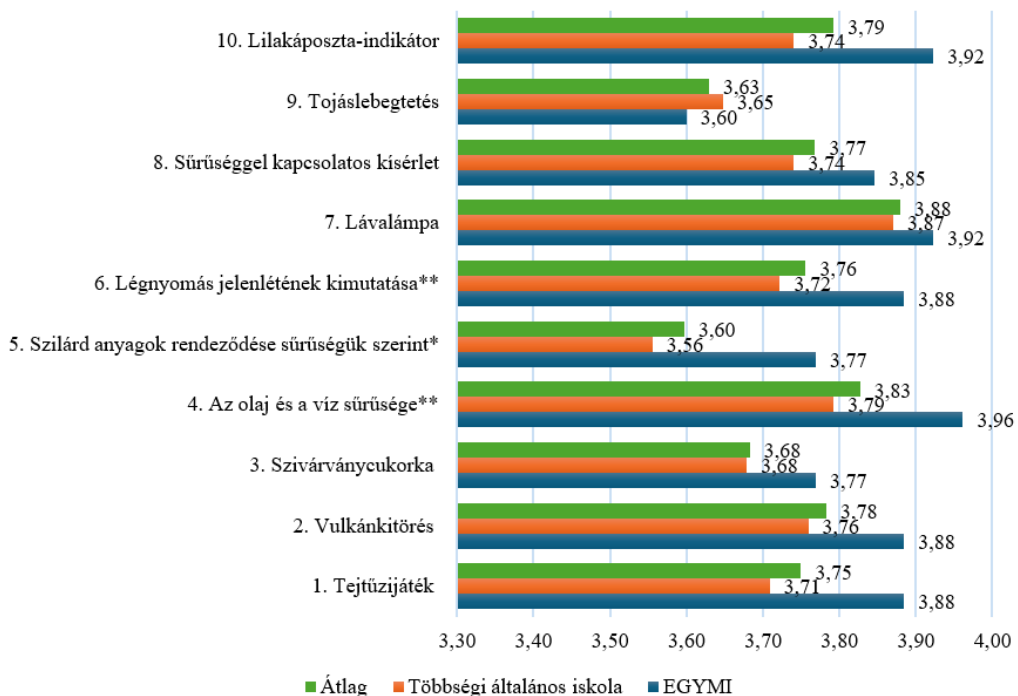
	EGYMI	Többségi iskola	Átlag
Több idő*	3,75	3,57	3,59
Megfelelő eszközök	3,85	3,70	3,74
Kísérleti tanterem	3,15	3,13	3,10
Szertár	3,24	3,11	3,12
Személyes motiváció	3,00	3,02	3,00
Érdeklődő hallgatóság	3,17	3,31	3,25
Vezetőség támogatása	2,96	2,64	2,71
Kollégák támogatása	2,50	2,32	2,35
Extra pénzbeli juttatás	2,33	2,04	2,10
Jobb szakmai felkészültség	2,50	2,50	2,50
Pedagógus önbizalma*	3,08	2,44	2,64
Megfelelő kísérleti tankönyvek	3,44	3,02	3,14
Több ötlet egyszerűen elvégezhető, tananyaghoz kapcsolódó kísérletre	3,62	3,44	3,49
Kollégák kísérletekkel kapcsolatos pozitív tapasztalatainak ismerete	3,21	2,81	2,91
A tanulók teljesítményének kísérletek hatására történő növekedése	3,29	3,38	3,32

9. táblázat. A kísérletezéshez szükséges feltételek a pedagógusok szerint, négyfokú Likert-skálán mérve (N = 90 fő, Forrás: saját szerkesztés)

A kísérletek pedagógusi értékelése

A következőkben a pedagógusi kérdőívben megjelenő kísérleteket és a kísérletekkel kapcsolatos válaszok eredményeit mutatjuk be. A tíz kísérletet összehasonlítottuk egymással kérdéskörönként, illetve a gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok válaszainak átlaga alapján is. Az első diagram esetében látható mind a tíz kísérletre vonatkozóan, négyfokú Likert-skálán értékelve, hogy a válaszadónak mennyire tetszettek az egyes kísérletek. A diagram zöld sávja mutatja az átlagos eredményeket, az okkersárga a többségi pedagógusok válaszainak átlagát, a kék pedig a gyógypedagógusok válaszainak átlagát szemlélteti (ezt a színezést alkalmazzuk következetesen a későbbiekben bemutatott ábrákon is). Három kísérlet

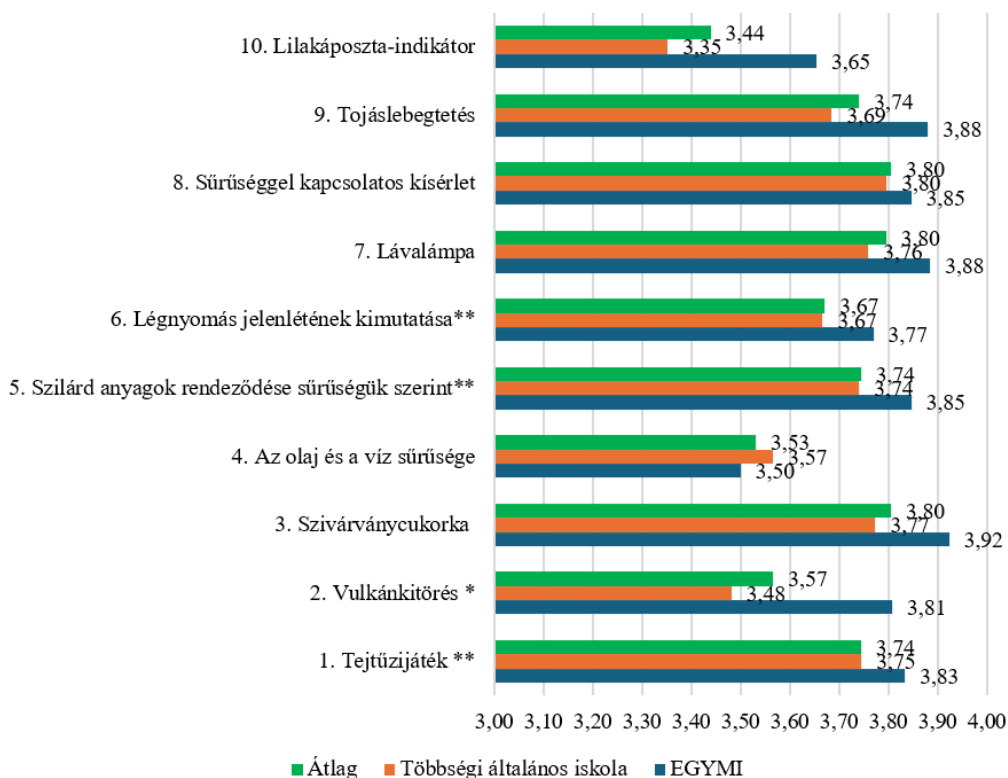
esetében jelentkezett szignifikáns különbség a két csoport válasza között, ezek a „Légnyomás jelenlétének kimutatása” ($p = 0,001$), a „Szilárd anyagok rendeződése sűrűségük szerint” ($p = 0,028$), valamint „Az olaj és a víz sűrűsége” kísérletek esetében ($p = 0,010$). Mind a három esetben a gyógypedagógusok értékelték pozitívabban a kísérleteket. A gyógypedagógusoknak leginkább a 4., a 7. és a 10. kísérlet tetszett, legkevésbé pedig a 9., az 5. és a 3. A többségi pedagógusoknak leginkább a 7., a 4. és a 2. kísérlet tetszett, a legkevésbé pedig az 5., a 9. és a 3. Összességében elmondható, hogy minden kísérlet 3,50 feletti átlageredménnyel szerepel, tehát tetszett a többségi pedagógusoknak és a gyógypedagógusoknak is (1. ábra).



1. ábra: A gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok kísérletértékelése tetszés alapján (N = 90 fő, Forrás: saját szerkesztés)

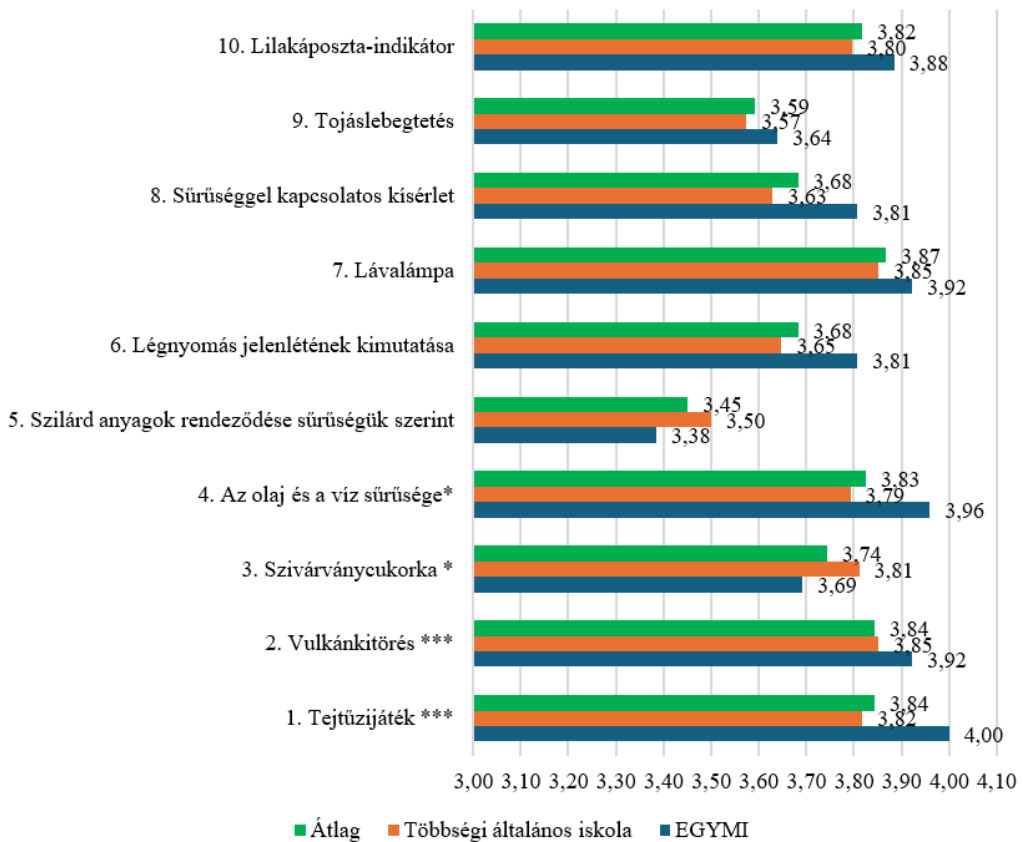
A 2. ábra azt mutatja be, hogy a gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok milyennek találták a kísérleteket a gyakorlati megvalósítás és a kivitelezés szempontjából. Szignifikáns különbség négy kísérlet eredményei között található a két csoportot összehasonlítva: a „Tejtűzjáték” $p = 0,007$, a „Vulkánkitörés” $p = 0,019$, a „Szilárd anyagok rendeződése sűrűségük szerint” $p = 0,001$ és a „Légnyomás je-

lenlétének kimutatása” $p = 0,033$. Minden esetben a gyógypedagógusok értékelték magasabbra az adott kísérlet könnyű elvégezhetőségét. Az átlageredmények alapján a „Szivárványcukorka”, a „Lávalámpa” és a „Sűrűséggel kapcsolatos kísérlet” a legkönnyebben elvégezhető a válaszadók szerint, míg a legnehezebben elvégezhetőnek a tizedik, vagyis a „Lilakáposzta-indikátor” bizonyult. A gyógypedagógusok a 3., 7. és 9. kísérletet gondolták a legkönnyebben elvégezhetőnek, a többségi pedagógusok pedig a 8., a 7. és a 3. kísérletet. Kivitelezés szempontjából valóban ezek a kísérletek voltak a legegyszerűbben elvégezhetőek, nem igényelt túl nagy koncentrációt a megvalósításuk. A legnehezebben elvégezhetőnek a gyógypedagógusok a 4., a 10. és a 6. kísérleteket ítélték meg, a többségi pedagógusok pedig a 10., a 4. és a 2. kísérleteket. Összességében 3,00 felett volt az átlageredmény minden esetben, tehát egyik csoport sem gondolta úgy, hogy túl nehéz lenne kivitelezni a kísérleteket.



2. ábra: A gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok kísérletértékelése a könnyű elvégezhetőség alapján (N = 90 fő, Forrás: saját szerkesztés)

A 3. ábra a látványosság szempontjából mutatja be az eredményeket a két válaszadói csoportban. Szignifikáns különbségek születtek a két csoport között az 1. ($p = 0,000$), a 2. ($p = 0,000$), a 3. ($p = 0,015$) és a 4. ($p = 0,030$) kísérlet esetében. Az 1., a 2., a 4. és a 7. kísérleteket találták a gyógypedagógusok leglátványosabbnak, de összességében a 3. és az 5. kísérlet kivételével minden kísérletet látványosabbnak ítélték a többségi pedagógusokhoz képest. A többségi pedagógusok szerint a 2., a 7. és az 1. kísérletek a leglátványosabbak. A válaszadó pedagógusok az átlageredmények alapján a 7., a 2. és az 1. kísérletet értékelték leglátványosabbnak.



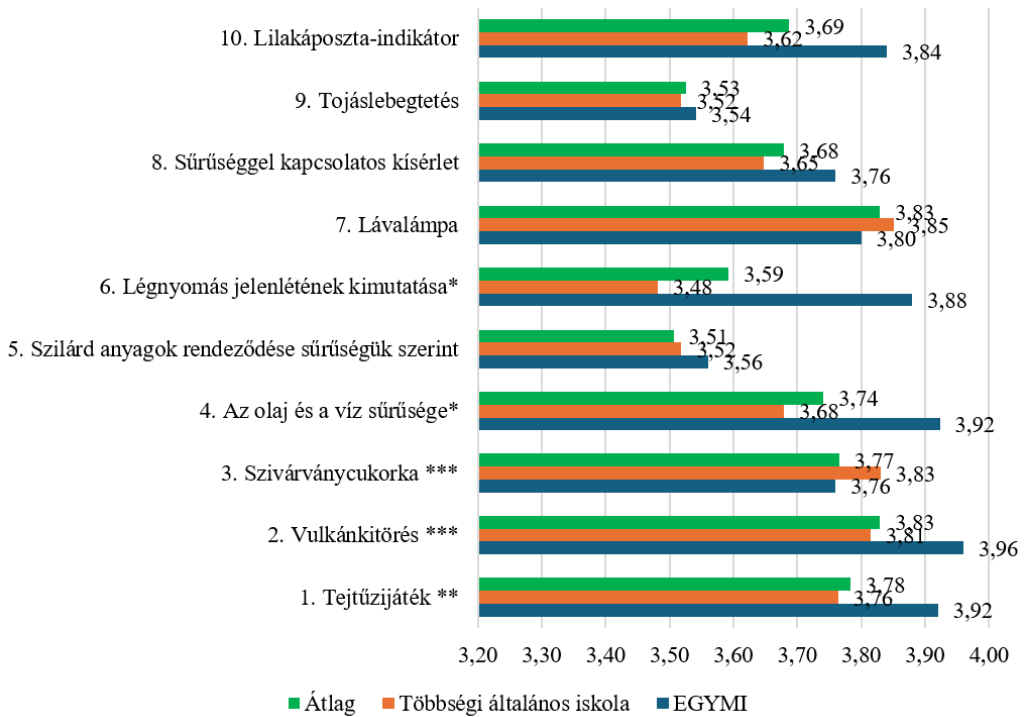
3. ábra. A gyógypedagógusok és többségi pedagógusok kísérletértékelése a kísérlet látványossága alapján (N = 90 fő, Forrás: saját szerkesztés)

A 4. ábra eredményei azt mutatják meg, hogy a gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok szerint az adott kísérletek mennyire lehetnek élvezetesebbek a gyermekek számára. Szignifikáns különbség van a két csoport között az alábbi kí-

sérleteknél: az 1. kísérletnél $p = 0,004$, a 2. esetében $p = 0,000$, a 3. kísérletnél $p = 0,000$, a 4. esetében $p = 0,023$, a 6. kísérletnél pedig $p = 0,011$. A 3. és a 7. kísérletek kivételével a gyógypedagógusok a többségi pedagógusok válaszához képest magasabbra értékelték a kísérletek élvezhetőségét a gyermekek számára.

A két csoport átlagát tekintve azt állapíthatjuk meg, hogy a 7., a 2. és az 1. kísérletekről gondolták a többségi pedagógusok és gyógypedagógusok, hogy a gyermekek számára a legélvezetesebbek lehetnek. A gyógypedagógusok leginkább a 2., a 1. és a 4. kísérlet esetében gondolták úgy, hogy a gyermekek élvezhetik, míg a 9., az 5. és a 3. kísérletre gondolták ezt legkevésbé igaznak. A többségi pedagógusok a 7., a 3. és a 2. kísérletet találták nagyon élvezetesnek a gyermekek számára, míg a 6., az 5. és a 9. kísérletről gondolták az ellenkezőjét.

Érdekes összehasonlítani az 1. diagramot és a 4. diagramot, ugyanis lehet párhuzamot vonni aközött, hogy a pedagógusnak mennyire tetszik a kísérlet, valamint aközött, hogy mennyire gondolja, hogy a gyermeknek szintén tetszeni fog, élvezetesnek fogja látni. A gyógypedagógusok a 4. kísérlet esetében gondolták úgy, hogy nekik is nagyon tetszett a kísérlet, és a gyermekek is nagyon fogják élvezni. Ezzel ellentétben a 9., az 5. és a 3. kísérletnél mutatják azt az eredmények, hogy a gyógypedagógusoknak sem tetszett a kísérlet, és azt gondolták, hogy a gyermekek sem fogják élvezni. A többségi pedagógusok adatai szerint a 7. és a 2. kísérlet a válaszadóknak is nagyon tetszett, és szerintük a gyermekeknek is ezek fognak a legjobban tetszeni. A többségi pedagógusoknak a legkevésbé az 5. és a 9. kísérlet tetszett, amelyekről azt gondolták, hogy a tanulóknak is ezek fognak a legkevésbé tetszeni. Következésképpen elmondható, hogy a pedagógusok a saját megítélésük alapján feltételezik, hogy a gyermekekre milyen hatással lesz a kísérlet.

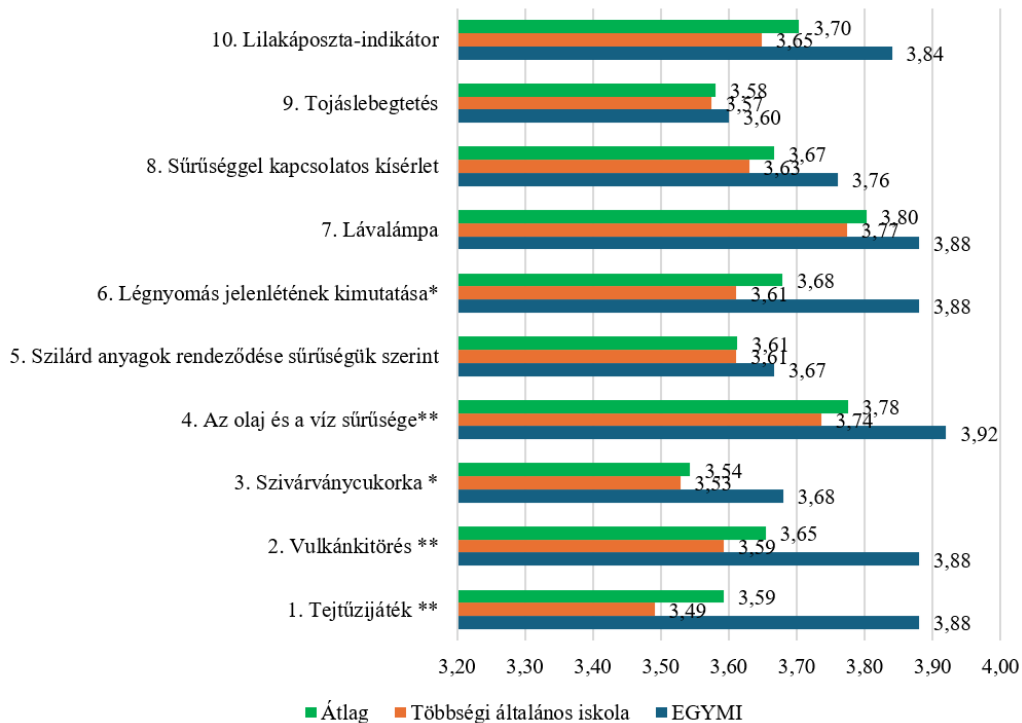


4. ábra: A gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok kísérletértékelése az alapján, hogy a gyermekek számára élvezetes lehet-e az adott kísérlet (N = 90 fő, Forrás: saját szerkesztés)

Az 5. ábra azt mutatja, hogy a többségi pedagógusok és gyógypedagógusok mennyire találják hasznosnak a kísérleteket az ismeretátadás, illetve az ismeretelsajátítás szempontjából. A kutatásunkban nagyon fontosnak tartjuk ezt, mert talán ez az egyik kulcskérdés az alkalmazás, illetve gyakorlati megvalósítás szempontjából. Szignifikáns különbség a két csoport között az 1. ($p = 0,006$), a 2. ($p = 0,005$), a 3. ($p = 0,044$), a 4. ($p = 0,010$) és a 6. ($p = 0,046$) kísérletek esetében fordult elő, hasonlóan a 4. ábrán bemutatott eredményekhez. Mind a tíz kísérletet a gyógypedagógusok találták hasznosabbnak.

Érdekes eredmény, hogy a többségi pedagógusok a 7. kísérletet találták a leghasznosabbnak, ahogy már több kérdéskör esetében is nagyon pozitívan értékelték ezt a kísérletet (tetszett nekik, látványos, gyermekek számára élvezetes). A gyógypedagógusok esetében pedig a 4. kísérlet szerepel ugyanígy kiemelt helyen a korábban felsorolt szempontok alapján. Az átlageredményeket tekintve a pedagógusok a 7. kísérletet értékelték a leghasznosabbnak, a legkevésbé hasznosnak pedig a 3. kí-

sérletet. Összességében megállapítható, hogy 3,50 alatti átlageredmény egy esetben született, tehát hasznosnak találják a kísérleteket a két csoport résztvevői.

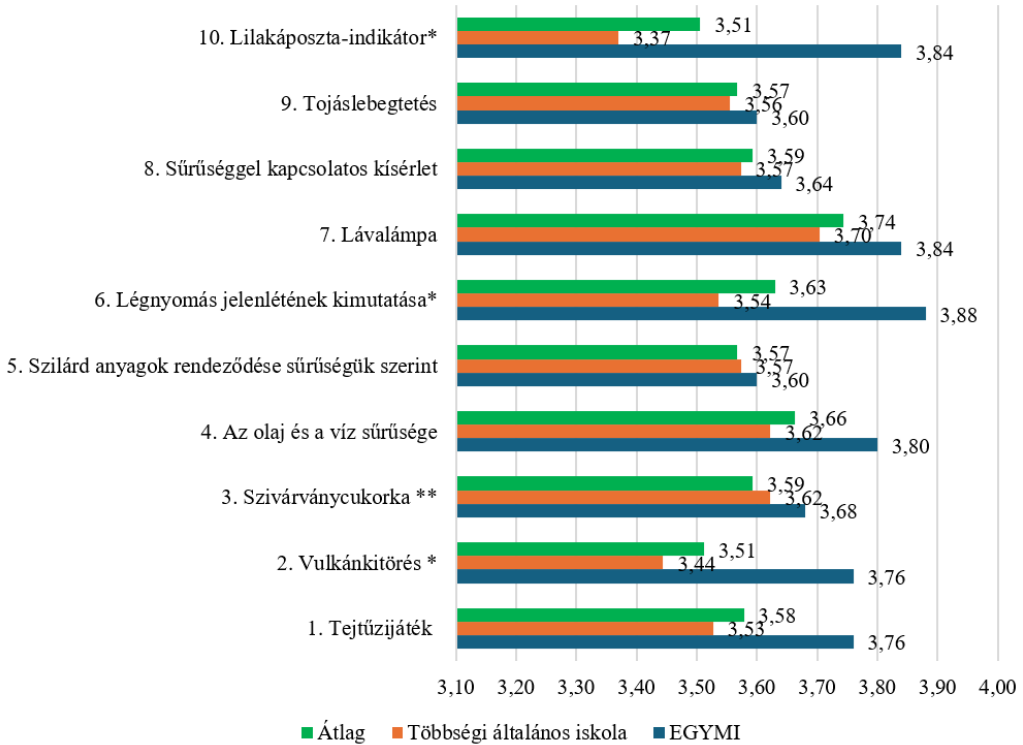


5. ábra: A gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok kísérletértékelése az alapján, hogy hasznosnak találják-e az adott kísérletet (N = 90 fő, Forrás: saját szerkesztés)

A 6. ábra azt ismerteti, hogy melyik kísérleteket végeznék el többször is a vizsgálat résztvevői. Szignifikáns különbség az alábbi esetekben fordult elő: a 2. kísérletnél $p = 0,031$, a 3. kísérlet esetében $p = 0,003$, a 6. kísérletnél $p = 0,030$, míg a 10. kísérlet esetében $p = 0,015$. Mindegyiknél a többségi pedagógusok értékelték úgy, hogy kevésbé szívesen mutatnák be többször is a kísérletet. Szintén lehet párhuzamot keresni a kérdések között. Annak ellenére, hogy a gyógypedagógusok a 10., a 6., és a 4. kísérletet nehezen elvégezhetőnek találták (2. ábra), mégis szívesen bemutatnák többször is.

A többségi pedagógusok hiába találták átlagosan elvégezhetőnek a 6. kísérletet, mégsem mutatnák be többször. Az átlageredményeket vizsgálva megállapítható, hogy a válaszadók a 2., a 10., az 5. és a 9. kísérletet jelölték meg úgy, hogy a

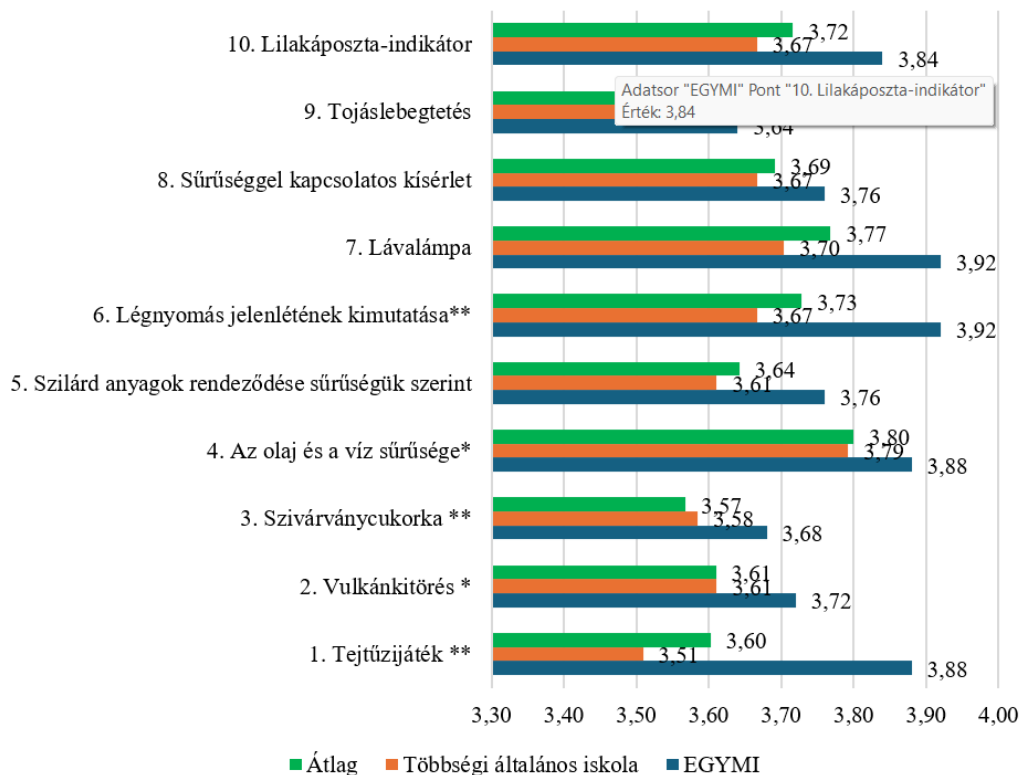
legkevésbé szívesen mutatnák be többször. Ez azért is fordulhat elő, mert az átlageredmények alapján a 2. és a 10. kísérletet nehezen elvégezhetőnek ítélték, viszont az 5. és a 9. kísérlet tetszett legkevésbé a vizsgálati mintában szereplőknek.



6. ábra: A gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok kísérletértékelése az alapján, hogy szívesen bemutatnák-e többször is az adott kísérletet (N = 90 fő, Forrás: saját szerkesztés)

A 7. ábra azt mutatja, mit gondolnak arról a pedagógusok, hogy mennyire segítik a kísérletek az ismeretek elsajátítását. Szignifikáns különbség a két csoport között az alábbiak esetében mutatkozott: az 1. kísérletnél $p = 0,005$, a 2. kísérlet esetében $p = 0,046$, a 3. kísérletnél $p = 0,003$, a 4. esetében $p = 0,019$ és a 6. kísérletnél $p = 0,006$. Mind a tíz kísérlet esetében a gyógypedagógusok értékelték magasabbra, hogy az adott kísérlet mennyire segíti az ismeretek elsajátítását. A korábbi ábrák eredményeiből kiindulva az látható, hogy az említett négy kísérlet esetében gondolkodnak a legeltérőbben a két csoport tagjai, mert ezek a szignifikáns különbségek mutatkoztak meg a 4. és az 5. ábrákon is. Az átlageredményeket tekintve a 4. kísérletről gondolták a válaszolók, hogy legnagyobb mértékben segíti az ismeretek elsajátítását. Azonban, ha a két csoportot külön vizsgáljuk, a gyógy-

pedagógusok a 6., a 7., az 1. és a 4. kísérleteket ítélték meg úgy, hogy legjobban segítik az ismeretek elsajátítását, míg a többségi pedagógusok a 4., a 7., a 6., a 8. és a 10. kísérletről gondolták ugyanezt. Az átlageredmények alapján a válaszadó pedagógusok a 3. kísérletet értékelték úgy, hogy a legkevésbé segíti az ismeretek elsajátítását, vélhetően annak egyszerűsége miatt.



7. ábra: A gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok kísérletértékelése az alapján, hogy a kísérlet mennyire segíti az ismeretsajátítást (N = 90 fő, Forrás: saját szerkesztés)

Következtetések

Az első hipotézis, amely szerint a gyógypedagógusok több természettudományos kísérletet végeznek, mint a többségi pedagógusok, nem igazolódott, mert az 5. táblázat eredményei alapján összességében a többségi pedagógusok nagyobb számban és arányban végeznek kísérletet (63%) a gyógypedagógusokkal szemben, akiknek csak a 46%-a kísérletezik. Annak ellenére, hogy a tanulásban akadályozott tanulóknak fontos a szemléltetés és a tapasztalati úton való tanulás (Juhos &

Hegedűs, 2023). A két pedagóguscsoport eredményei között szignifikáns különbség nem volt kimutatható.

A második hipotézis, amely szerint a gyógypedagógusok az eszközigenyes kísérleteket is szívesen bemutatnák többször is (6. ábra), mert segíti az ismeret elsajátítását, nem igazolódott. Az eredményekből látszik (5. és 7. ábra), hogy a gyógypedagógusok fontos módszernek tartják a kísérletezést az ismeretátadásban, ennek ellenére mégsem végzik. A minta elemzése során kiderült, hogy nincs olyan összefüggés, amely a kutatási feltételezést alátámasztaná, tehát a hasznosság és az eszközigenyesség között nincs szignifikáns kapcsolat, annak ellenére, hogy előfordult olyan eszközigenyes kísérlet, amelyet a válaszaik alapján a gyógypedagógusok többször is bemutatnak volna.

A harmadik hipotézis, amely szerint a gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok a tárgyi feltételek hiánya miatt nem végeznek gyakrabban kísérleteket, beigazolódott. A 9. táblázat eredményei alapján a leginkább befolyásoló tényezőnek mindkét csoport szempontjából a megfelelő eszközöket, a több időt, illetve a szertárt jelölték meg a válaszadók. Ez alapján levonható az a következtetés, hogy ezen feltételek hiánya miatt nem végeznek több természettudományos kísérletet. Mindezek mellett a gyógypedagógusok számára a megfelelő kísérleti tankönyvek, a tanulók teljesítményének kísérletek hatására történő növekedése, valamint a szertár szerepeltek még a fontosabb tényezők között, míg a többségi pedagógusok esetében a tanulók teljesítményének kísérletek hatására történő növekedése, az érdeklődő hallgatóság és a kísérleti tanterem. Összességében megállapítható, hogy a megfelelő feltételek megléte jobban támogatná a kísérletek gyakorlati megvalósítását.

Összegzés

Napjainkban a természettudományos kísérletek módszertanának bevezetése, illetve megjelenítése az oktatás során aktuális és fontos feladat. Nemcsak azért, mert az eddig jellemző hagyományos, a tanulót passzív befogadóként kezelő frontális oktatás egyre inkább átalakul, hangsúlyt fektetve a felfedező, saját tapasztalatokon, élményen alapuló, cselekvéses tanulásra, hanem azért is, mert a kísérletezés módszerével a pedagógusoknak lehetősége nyílik a tanulók motiválására, a természeti és hétköznapi jelenségek egyszerűbb megismertetésére (Bánki & Hegedűs, 2021).

Az érdeklődésen és motiváltságon alapuló tanulás pozitív érzéseket kelt a tanulóban, ami visszahat a tanulás sikerességére, és befolyásolja a tanuló általános

belső állapotát, így a külső motiváció belső motivációvá alakul (Mendéné Lajtai, 2023). A természettudományos kísérletezés módszere nagymértékben hozzájárul a tanulók természettudományos kompetenciáinak fejlesztéséhez, ezért alkalmazásuk meghatározó gyakorlati jelentőséggel bír (Nagy et al., 2020).

A kutatásunk során gyakorlati szempontból közelítettük meg a kísérletezés alkalmazásának megvalósulását a gyógypedagógusok és a többségi pedagógusok körében. A tapasztalatok e tekintetben kevésbé jó eredményt mutattak, mert a pedagógusok többsége ritkán végez kísérletet, miközben mindkét csoport egyformán fontosnak, hasznosnak, az ismeretek elsajátítása szempontjából segítségnek tekinti a kísérletezést.

A vizsgálat során kiderült, hogy a gyógypedagógusok oktatási-nevelési folyamataikba beépítik ugyan a kísérletezés módszerét, de nem nagyobb mértékben, mint a többségi pedagógusok. A kérdőív segítségével megvizsgáltuk, hogy mivel lehetne elérni, hogy több kísérletet végezzenek a pedagógusok, illetve hogy mi az oka, hogy nem végeznek kísérleteket, e téren a legjelentősebb indoknak tárgyi feltételek hiánya bizonyult. Azt gondoljuk, hogy a kísérletezés gyakoribb alkalmazása segíti a tanulók motivációjának fenntartását/felkeltését, valamint az ismeretek elsajátítását is. Az általunk bemutatott kísérleteket úgy választottuk ki, hogy a gyermekek is elvégezhesék aktív résztvevőként, valamint hogy olyan eszközöket igényeljenek, amelyek egy háztartásban is megtalálhatók, továbbá több tananyaghoz és tantárgyhoz is felhasználhatók.

A kutatás gyakorlati jelentősége abban rejlik, hogy a kísérletezéssel lehetőség nyílik a természetben előforduló anyagok, jelenségek, változások, folyamatok könnyebb megismerésére, emellett alkalmas a problémamegoldás, a gondolkodás és egyéb képességterületek fejlesztésére, a környezeti nevelés és az élményalapú oktatás támogatására. Mindezekért fontosnak és szükségesnek tartjuk a természettudományos kísérletek módszerének gyakori alkalmazását az oktatás során, főleg a tanulásban akadályozott tanulóknál, akik a mindennapi tapasztalatszerzéssel tudják az ismereteket a legjobban elsajátítani (Juhos & Hegedűs, 2023).

Limitáció

A kutatás számos limitációval rendelkezik, ezek ellenére új információkat ismertet a kísérletezés megvalósulásával kapcsolatban. Limitációként említhető az alacsony elemszám, ennek egyik magyarázata az, hogy az EGYMI-ben természettudományos tantárgyat tanító pedagógusok száma alacsony. Második limitációnk a

többségi természettudományos tantárgyat tanító pedagógusok összevonása, ugyanakkor hangsúlyozzuk, hogy a kutatás célja nem a közöttük való összehasonlítás, hanem a többségi és a gyógypedagógus-populáció összevetése volt. Ezek alapján a kutatásunk eredményei az adatbázisban szereplő pedagógusokra igazak, viszont a szignifikáns különbségek alapján további, nagyobb mintán történő kutatások alapjai lehetnek.

Irodalom

- Bauer, Z. & Papik, E. (2020). A természettudományos nevelés szakköri lehetőségei. *Gyermeknevelés Tudományos Folyóirat*, 8(3), 217–229.
<https://doi.org/10.31074/gyntf.2020.3.217.229>
- Bánki, B. & Hegedűs, R. (2021). A játék jelentősége – A tanulásban akadályozottakkal foglalkozó gyógypedagógusok és többségi pedagógusok játékhasználata a tanítási órákon. *Különleges Bánásmód – Interdiszciplináris Folyóirat*, 7(3), 7–26.
<https://doi.org/10.18458/KB.2021.3.7>
- Çıkkılı Soylu, D., & Sazak Duman, E. (2025). Teaching science to students with intellectual disabilities in small groups using different levels of technology. *International Journal of Developmental Disabilities*, 1–12.
<https://doi.org/10.1080/20473869.2025.2474600>
- Hanzséros M. (2023). A kísérlet, mint módszer szerepe a természettudományok oktatásában – 7–8. évfolyamot vizsgálva. *Tanulmánykötet Mészáros Károly tiszteletére*, 14(1), 91–98. <https://journal.uni-sopron.hu/index.php/tmkt/article/view/tanulmanykotet-meszaros-karoly-tiszteletere-2023-091-098>
- Hegedűs, R. (2023). Tanulásban akadályozott tanulók fenntarthatóságra nevelése a kerettanterv tükrében. In Kovács, E. (Ed.), *Módszerek a fenntarthatóság jegyében* (pp. 191–200). Líceum Kiadó.
<https://doi.org/10.46403/Modszerekafenntarthatosagjegyeben.2023.185>
- Hegedűs, R. (2024). Sajátos nevelési igényű gyermekek, tanulók számának területi és statisztikai elemzése. *Educatio*, 32(2), 228–246.
<https://doi.org/10.1556/2063.32.2023.2.4>
- Hegedűs, R. (2024). *Tanulási zavarok és iskolai teljesítmény*. Belvedere Meridionale. http://www.belvedere.meridionale.hu/letolt/Hegedus_Roland_2024_Tanulasi_zavarok_es_iskolai_teljesitmeny.pdf (2025. 08. 01)
- Homoki, E. & Séllei-Máté, L. (2021). Környezeti attitűd mérése néhány egri általános iskola 4. osztályában. In Virág, I. & Mogyorósi, Zs. (Eds.), *Az Eszterházy Károly Egyetem tudományos közleményei (Új sorozat 44. köt.) Tanulmányok a*

- neveléstudomány köréből.* = *Acta Universitatis De Carolo Eszterházy Nominatae: Sectio Paedagogica* (pp. 135–148). Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Líceum Kiadó. <https://doi.org/10.46436/ActaUnivEszterhazyPedagogica.2021.135>
- Iatraki, G., & Soulis, S.-G. (2021). A Systematic Review of Single-Case Research on Science-Teaching Interventions to Students with Intellectual Disability or Autism Spectrum Disorder. *Disabilities*, 1(3), 286–300. <https://doi.org/10.3390/disabilities1030021>
- Juhos, Á. & Hegedűs, R. (2023). Enyhe értelmi fogyatékos és többségi tanulók 2012-es és 2020-as természettudományos (5–6. osztály) tanterveinek összehasonlítása. *GeoMetodika*, 7(3), 23–36. <https://doi.org/10.26888/GEOMET.2023.7.3.2>
- Kerettantervek (2020). *A 2020-as NAT-hoz illeszkedő tartalmi szabályozók, Kerettanternv (2020)*. https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2020_nat (2025. 08. 01.)
- Korom, E. & Z. Orosz, G. (2020). A természettudományos nevelés fő kutatási irányzatai. *Magyar Tudomány*, 181(1), 34–46. <https://doi.org/10.1556/2065.181.2020.1.4>
- Mező K. (2015). *Kreativitás és élménypedagógia*. Kocka Kör.
- Mező K. (2023). A történelem tanításának módszerei tanulásban akadályozott tanulókat (is) nevelő iskolákban. *Lélektan és hadviselés – interdiszciplináris folyóirat*, 5(2), 43–59. <https://doi.org/10.35404/LH.2023.2.43>
- Mendéné Lajtai, K. (2023). A játék és a tanulási motiváció összefüggése a tanulásban akadályozottak oktatási-nevelési folyamatának aspektusából. In Pásztor, E. & Varga, L. (Eds.), *Neveléstudományi kaleidoszkóp* (pp. 151–162). Soproni Egyetem Kiadó. <https://doi.org/10.35511/978-963-334-504-7-13>
- Mesterházi, Zs. & Szekeres, Á. (2019). *A nehezen tanuló gyermekek iskolai nevelése*. ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar.
- Minuk A. & Shurr J. (2024). Identification and educational placement of students with intellectual disability in Ontario, Canada. *Research in Developmental Disabilities* 149. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2024.104740>
- Nagy, B., Berecz, K., Nagy, T. & Balogh, B. (2020). A diákkutatás és kísérletezés hatása a tanulók természettudományos érdeklődésének és kompetenciájának fejlődésére. *Limes: a II. Rákóczy Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola tudományos évkönyve*, 7(2), 249–266. https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/1397/1/A_diakktatas_es_kiserletezes_hatasa_a_tanulok_termesztudomanyos_2020.pdf (2025. 08. 01)

- Nagy, Gy. (2015). A kísérletezés szerepe az ismeretelsajátítás folyamatában az általános iskola alsó tagozatán. In Az EKFC Tudományos Bizottsága (Ed.), *Az Eszterházy Károly Főiskola Comenius Karának tudományos és művészeti eredményei* (pp. 120–126). Eszterházy Károly Főiskola Líceum Kiadó.
https://publikacio.uni-eszterhazy.hu/5751/1/120_126_Nagy.pdf (2025. 08. 01.)
- Oliveira, H. & Jorge B. (2023). Practical work in science education: a systematic literature review. *Frontiers in Education*. 8.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1151641>
- Petres Csizmadia, G. (2017). A hangzó versek élményközpontú tanításának lehetőségei. In Karlovitz, J. T. (Ed.), *Válogatott tanulmányok a pedagógiai elmélet és szak módszertanok köréből* (pp. 301–306). International Research Institute.
<https://doi.org/10.18427/iri-2017-0040>
- Rózsahegyi, M. & Wajand, J. (1999). *575 Kísérlet a kémia tanításához*. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt.
- Sebestyén, K. & Nagy-Képes, G. (2022). Készítsünk térképet LEGO® elemekből! In János, I. (Ed.), *Tradíció és innováció ötvözte a Nyíregyházi Egyetemen* (pp. 420–433). Nyíregyházi Egyetem. https://www.nye.hu/sites/default/files/u5/KFI/acta_6.pdf (2025. 08. 01.)
- Schnepel, S., & Aunio, P. (2022). A systematic review of mathematics interventions for primary school students with intellectual disabilities. *European Journal of Special Needs Education*, 37(4), 663–678.
<https://doi.org/10.1080/08856257.2021.1943268>
- SNI irányelvek (2020). *Irányelvek a sajátos nevelési igényű tanulók oktatásához*.
https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktat/kerettanterv/SNI_iranyelvek.docx (2026. 07. 01.)
- Szalay, L., Borbás, R., Füzesi, I. & Tóth, Z. (2023). A kutatásalapú kémiatanítás hatása a kísérlettervező képesség fejlődésére és a kísérlettervezés elfogadottságára. *Új Pedagógiai Szemle*, 73(5–6), 19–36.
- Trna, J. (2014). *New Roles of Simple Experiments in Science Education*. Muni Press Paido. https://www.researchgate.net/profile/Josef-Trna/publication/306279828_New_Roles_of_Simple_Experiments_in_Science_Education/links/581500aa08aeb720f684a2b6/New-Roles-of-Simple-Experiments-in-Science-Education.pdf (2025. 08. 01.)
- Ujfaludi, L. (2012). Helyünk az univerzumban – A csillagászat rövid története I. rész. *Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Sectio Pericemonologica*, 38–39, 53–76. <https://publikacio.uni-eszterhazy.hu/1316/> (2025. 08. 01.)

Villanueva M. G., Taylor J., Therrien W. & Hand B. (2012). Science education for students with special needs, *Studies in Science Education*, 48(2), 187–215.
<https://doi.org/10.1080/14703297.2012.737117>

Zimányi, Á. (2017). *Nyelvváltozásunk művelődéstörténeti vonatkozásaiból*. Líceum Kiadó. <https://publikacio.uni-eszterhazy.hu/5418/> (2025. 08. 01.)

Kísérletek leírása

Az első kísérlet leírása – tejtűzijáték

Szükséges eszközök: lapostányér, tej, legalább négyféle ételfesték, fültisztító, mosogatószer, kiskanál.

A kísérlet rövid leírása: A tányérra öntött tejbe ételfestékeket cseppentünk. A fültisztító egyik végét a mosogatószerbe mártjuk, majd belemártjuk a tányéron lévő ételfestékes tejbe.

Második kísérlet leírása – vulkánkitörés

Szükséges eszközök: tálca, 2 evőkanál liszt, 1 evőkanál szódabikarbóna, víz (előzőeket összekeverve annyi víz szükséges, hogy az oldat kissé folyékony legyen), ételfesték, ecet, tálca, tölcser, műanyag flakon, vizes homok.

A kísérlet rövid leírása: A tálcára elhelyezzük a műanyag flakont a lisztes, szódabikarbónás, vizes oldattal, majd a nedves homokból megformáljuk a vulkánt, a palackot eltakarva.

Harmadik kísérlet leírása – szívárványcukorka

Szükséges eszközök: lapostányér, színes smarties cukorkák, víz.

A kísérlet rövid leírása: Sorba rendezzük a színeket, sorozatot képezve a tányéron. A vizet óvatosan a közepére töltjük, úgy, hogy ne lepje el a bogyókat, de éri el a cukorka aljáig.

Negyedik kísérlet leírása – az olaj és a víz sűrűsége

Szükséges eszközök: 2 db pohár, műanyag poháralátét, olaj, színezett víz.

A kísérlet rövid leírása: Az egyik poharat megtöltjük a színezett vízzel, a másik poharat pedig az olajjal. A vizes pohár tetejére rátesszük a műanyag poháralátétet, majd fejjel lefelé fordítjuk. A légnyomás hatására nem esik le az alátét, így rá tudjuk helyezni az olajjal teli pohárra. A műanyagot egy kicsit elmozdítjuk, hogy a két folyadék közlekedjen egymással.

Ötödik kísérlet leírása – szilárd anyagok rendeződése sűrűségük szerint

Szükséges eszközök: üvegedény, rizs, kő, pingponglabda.

A kísérlet rövid leírása: A szilárd anyagok is tudnak rendeződni a sűrűségük szerint. A pingponglabdát a rizs közé rejtjük mélyebbre, a tetejére helyezzük a követ. A pingponglabda sűrűsége a legkisebb, a rizs a kettő között van, a kő sűrűsége pedig a legnagyobb. A szilárd testeknél a rendeződést segíteni kell, ezért megmozgatjuk az edényt.

Hatodik kísérlet leírása – légnyomás jelenlétének kimutatása

Szükséges eszközök: pohár, víz, gézlapp.

A kísérlet rövid leírása: A poharat megtöltjük vízzel, majd lefedjük gézlappal, és fejjel lefelé fordítjuk.

Hetedik kísérlet leírása – lávalámpa

Szükséges eszközök: pohár, olaj, ételfestékkel színezett víz, pezsgőtabletta.

A kísérlet rövid leírása: A színezett vizet, majd az olajat beleöntjük a pohárba, megvárjuk, hogy a két anyag elkülönüljön, végül a pezsgőtablettát beletesszük.

Nyolcadik kísérlet leírása – sűrűséggel kapcsolatos kísérlet

Szükséges eszközök: üvegedény, víz, 2 db citrom.

A kísérlet rövid leírása: Az üvegedényt megtöltjük vízzel, majd beletesszük a hámozott citromot és a hámozatlan citromot.

Kilencedik kísérlet leírása – tojáslebegtetés

Szükséges eszközök: három 2 dl-es üvegpohár, tojás, víz, só.

A kísérlet rövid leírása: A három pohárba egyenként beleöntjük a vizet, és elhelyezzük a tojást, majd a második és a harmadik pohárba sót adagolunk.

Tizedik kísérlet leírása – lilakáposzta-indikátor

Szükséges eszközök: Lilakáposzta, amelyet feldarabolunk, majd megfőzzük és egy pár percig forraljuk. Egy befőttesüvegbe leszűrjük – ez lesz a lilakáposzta-oldat. 8 db befőttesüveg, 30%-os sósav, ecet, szódavíz, kézfertőtlenítő krém, folyékony szappan, szódabikarbóna, fehérítő fertőtlenítő.

A kísérlet rövid leírása: A kísérlethez felhasználtam egy 1,3 kg-os lilakáposztát, melyet feldaraboltam, hozzáadtam 1 liter vizet és kifőztem a levét. 650 ml lilakáposztalevem keletkezett, ez az indikátor (azaz jelzőanyagom). A befőttesüvegekbe

beleteszünk 2 dl vizet, majd ehhez 50 ml lilakáposzta-oldatot, mert az indikátort sűrűsége miatt hígítani kell. Sorban belehelyezem az anyagokat (sósav, ecet, szó-davíz, egy befőttesüvegbe az indikátoron kívül nem rakok semmit, kézfertőtlenítő krém, folyékony szappan, szódabikarbóna, fehérítő fertőtlenítő).

Experimentation Habits of Special Education Teachers and Mainstream Teachers and the Evaluation of Easy-to-Apply Experiments

Using experimentation is a good way for children to learn and consolidate new knowledge more easily. Experimentation increases interest and motivation in science subjects. In our study, we asked special education teachers and mainstream teachers (N = 90) teaching science subjects about their experimentation habits. Furthermore, we presented them with ten easy-to-conduct experiments that we developed ourselves, and which they evaluated based on different criteria. Special education teachers do not use more experiments than mainstream teachers do, despite the fact that practical experience is even more important for the teaching-learning process of students with mild intellectual disabilities. The reason for the low number of experiments used by special education teachers may be that they have less professional knowledge and are reluctant to conduct experiments. The teachers responded positively to the presented experiments and reported that they would be happy to carry out most of them.

Keywords: mild intellectual disability, special education teachers, mainstream teachers, science teaching, experimentation, questionnaire