

Hogyan befolyásolja a biológiával kapcsolatos tévképzeteket a tantárgyi eredményesség és az eszközhasználat? – Tévképzetek vizsgálata a tanulásban akadályozott és a tipikus fejlődésmentű tanulók körében

MÁDY RÉKA¹ – HEGEDŰS ROLAND²

ABSZTRAKT

Háttér és célok: Jelen kutatásban tanulásban akadályozott és tipikus fejlődésmentű, hetedik osztályos tanulók biológiával kapcsolatos tévképzeteit vizsgáljuk a tantárgyi teljesítmény, valamint a biológia órákon történő eszközhasználat összefüggésében. A tévképzetek vizsgálata már régóta foglalkoztatja a kutatókat (Korom, 1997, 2002, 2022; Kádár & Farsang, 2019), ennek egyik lehetséges eszköze a szóasszociációs módszer, amivel lehetőségünk van az ismeretek és a tévképzetek gyors és hatékony feltárására (Sójáné & Tóth, 2017). A tipikus fejlődésmentű iskolások esetében gyakoriak az ilyen irányú kutatások hazai és nemzetközi téren is (Timur, 2012; Daru & Tóth, 2014), viszont a tanulásban akadályozott tanulók körében kevésbé jellemző, továbbá a két tanulócsoport ilyen jellegű összehasonlítására még nem került sor.

Módszer: A kutatás első részét egy saját összeállítású kérdőív felvétele képezte, ezt követte a szóasszociációs vizsgálat, ami során a tanulóknak egy percük volt arra, hogy a megadott hívószavakra asszociáljanak. Az így kapott adatokat SPSS programban, ANOVA módszerével elemeztük.

Eredmények: Az eredményeinkben jól látható a különbség a két tanulócsoport tévképzeteit illetően, mert a tanulásban akadályozott tanulók egységnyi idő alatt több tévképzetet produkálnak. További eredmény annak megismerése, hogy az olyan tényezők, mint a tantárgyi eredményesség, illetve az órákon történő eszközhasználat milyen hatással van a tanulók szóasszociációs képességére.

Következtetések: Az alacsony elemszám miatt általános következtetéseket nem vonhatunk le, de a vizsgálat során rávilágítottunk a problémás területekre, továbbá javaslatokat tehetünk olyan tényezőkre, amelyekkel növelhető a helyes asszociációk aránya, így kevesebb tévképzet épülhet be a tanulók ismeretsajátítása során.

Kulcsszavak: tévképzetek, biológia, tantárgyi teljesítmény, tanulási akadályozottság

DOI: [10.52092/gyosze.2023.4.2](https://doi.org/10.52092/gyosze.2023.4.2)

HÁTTÉR ÉS CÉLOK

Napjainkban számos kutatás áll rendelkezésünkre a tanulók különböző teljesítményéről (Hegedűs & Sebestyén, 2022), valamint az ezeket befolyásoló tényezőkről, ennek ellenére a tanulásban akadályozott és a tipikus fejlődésmentű tanulók összehasonlítása ritkán történik meg (Szabó, 2016; Hegedűs, 2020). Egyre több tanulásban akadályozott tanulót integrálnak többségi osztályokba (Hegedűs, 2023b), így szükséges lenne a két tanulócsoport minél széleskörűbb vizsgálata, képességeik felmérése és összevetése különböző szempontok alapján. A kutatásunk során a két tanulócsoport összehasonlítását végeztük, aminek fő célja a 7. évfolyamos diákok természettudományos ismereteinek, tévképzeteinek feltárása, gondolkodásuk hasonlóságainak, különbségeinek megismerése volt, ami az együttnevelés miatt még aktuálisabb.

A tanulók tévképzeivel kapcsolatos vizsgálatok már régóta jellemzőek a kutatók körében, kiemelten a természettudományos témákban (Korom, 1997, 2002, 2022; Juhász & Márkus, 1999; B. Németh, 2000), viszont a tanulásban akadályozott tanulók körében ilyen jellegű vizsgálatra még nem került sor, aminek oka lehet, hogy a tanulásban akadályozott gyermekek vizsgálata a legtöbbször az alapképességek vizsgálatáig terjed, kutatásunk ezért is tekinthető újszerűnek.

Tévképzetek a természettudományos tantárgyakban

A természettudományos tantárgyakat több szempont alapján vizsgálták, ami szerint nehézséget jelent egyrészt, hogy a tanulók érdeklődése, motivációja az évek során egyre inkább csökken ezen tantárgyak iránt (Korom & Z. Orosz, 2020; B. Németh, Tóth, Csíkos és Korom, 2022), pedig a tanulók nyitottsága kiemelten fontos az új ismeretanyag beépülésének minősége szempontjából (Korom & Z. Orosz, 2020).

Ennek kapcsán érdemes kitérni a tévképzetekre, amik komoly problémát jelentenek az ismeretelsajátítás során. Korom Erzsébet meghatározásában „*A tévképzetek (misconceptions) a gyerekek vagy akár felnőttek tudásába tartósan beépülő hibás elképzelések, a jelenleg elfogadott tudományos nézetekkel össze nem egyeztethető fogalmak, fogalomrendszerek, a környezetet egyes jelenségeiről alkotott modellek, amelyek mélyen gyökereznek és gyakran a tanításnak is ellenállnak.*” (Korom, 2002, p. 149.)

A tévképzetek megjelenése azzal indokolható, hogy a gyermekeknek az iskolába lépés után is megmarad egy korábbi élménye, benyomása, illetve ennek sajátos értelmezése is (Korom, 1997). Ezért fontos, hogy az új témakörök elkezdésénél a pedagógusok lehetőleg minden évfolyamban felmérjék a tanulók előzetes ismereteit (Kádár & Farsang, 2019).

A tévképzetek a természettudományos tantárgyakban fordulnak elő a leggyakrabban, ezért számos kutató vizsgálta, többek közt biológiában (Malmos & Revákné, 2015), ahol a szóasszociációs vizsgálatot alkalmazva rávilágítottak a 7-8. osztályos tanulók tévképzeire, valamint a tévképzetek és az iskolában elsajátított ismeretek kapcsolatára, illetve a későbbi korrigálási lehetőségekre is. Ehhez hasonlóan, a szóasszociációs módszer alkalmazásával tárták fel a tanulók levegőszennyezéssel kapcsolatos ismereteit (Kluknavszky & Tóth, 2009; Sójáné & Tóth, 2017) 7-12. évfolyamos diákok körében. Továbbá, Kádár és Farsang (2019) általános és középiskolás diákok földrajzzal kapcsolatos tévképzeit vizsgálta. Eredményeikben kapcsolódtak a korábbi szakirodalmak felvetéseire, amik szerint a tévképzetek életkortól függetlenül bármikor kialakulhatnak (Korom, 1999, 2002, 2005; Vosniadou, 2012; Vosniadou & Ioannides, 1999, id.: Kádár & Farsang, 2019).

Nemzetközi téren is számos, tévképzetekkel kapcsolatos vizsgálatot folytattak, vizsgálták például biológiában, ahol három középiskolai tankönyvet hoztak kapcsolatba a tanulók tévképzeivel (Cho, Kahle & Nordland, 1985), de kémia (Çalik & Avas, 2005) és földrajz (Desfandi, Abdi, Gadeng & Sofia, 2020), valamint matematika (Confrey, 1990; Neidorf, Arora, Erberber, Tsokodayi és Mai, 2020) tantárgyakban folytatott kutatások is elérhetők. Emellett a szóasszociációs módszer használata is széleskörűen elterjedt; egy török egyetem hallgatóinak a fizikával kapcsolatos tévképzeit is a módszer használatával vizsgálták (Timur, 2012), de mérnökhallgatók kémiai fogalmakkal kapcsolatos ismereteit (Cardellini & Bahar, 2000), valamint pedagógusok és tanulók biológiával kapcsolatos fogalmait is ennek segítségével térképezték fel (Kostova & Radoynovska, 2008).

A tanulásban akadályozott tanulók esetében ilyen irányú kutatások kevésbé jellemzőek, az ő képességeiket a kutatók más eszközökkel és módszerekkel vizsgálják, leginkább az alapképességeiket és -funkcióikat (Zentai, Fazekasné és Józsa, 2013). Nemzetközi szakirodalom is felhívja arra a figyelmet, hogy a fogyatékos személyek, tanulók a teljesítményméréseken kisebb mértékben képviseltetik magukat, annak ellenére, hogy ez hosszútávon a társadalmi csoport hasznára válna (Leroy et al. 2019). A két tanulócsoport összehasonlítására viszonylag ritkán kerül sor (Szabó, 2016; Hegedűs, 2020), ilyen többek közt a szóaktíválási folyamatokra irányuló vizsgálat (Macher, 2016), a rendszerező képesség vizsgálata (Zentai és mtsai, 2013), valamint az induktív gondolkodás vizsgálata (Szabó, 2016).

A tévképzetek létrejöhetnek a hétköznapi tapasztalatok, de akár az oktatás során is. A természettudományok tanulása során a diákok fogalmi struktúrái folyamatosan átszerveződnek (Vosniadou & Ioannides, 1999), ezek a szóasszociációs módszerrel jól felderíthetőek, emellett korrigálhatóak is. A tipikus fejlődésmentű gyermekeknél számos példa van a módszer használatára hazai és nemzetközi téren is, mindezek alapján pedig felvetődhet a kérdés, hogy a tanulásban akadályozott tanulók körében is használható-e a módszer, mert ezáltal szélesíthető lenne a két tanulócsoportra irányuló összehasonlítások köre, valamint a tanulásban akadályozott gyermekek gondolkodásával kapcsolatban új információkhoz is juthatunk.

A tanulásban akadályozott tanulók képességei

Az évek során a gyógypedagógia folyamatos fejlődése fogalmi változásokat eredményezett, ezért szükséges a fogalmak tisztázása (Szabó, 2016). A 20. században bevezették az enyhe értelmi fogyatékos (napjainkban enyhe intellektuális képességzavar) fogalmát; az érintett tanulók esetében tanulási korlátokról beszélhetünk, ez esetben adott tanuló az IQ alapján (50-69 között) sorolható az enyhe értelmi fogyatékos kategóriába (Mesterházi & Szekeres, 2019). Ezzel együtt ki kell térnünk a tanulási akadályozottság fogalmára, ami tágabban értelmezhető (Mesterházi & Szekeres, 2019), mert ennek része az enyhe értelmi fogyatékos (IQ 50-69, BNO F70), de emellett szociális hátrányok is megjelennek, ami miatt az intelligenciavizsgálat szerint határövezetbe (IQ 70-85) tartozó tanulók gyakran a többégi gyermekekkel együtt haladni nem tudnak.

A tanulási akadályozottság esetében olyan képességzavarról beszélünk, ami a tanulás minden területét tartósan érinti, amiért a tanulási problémák legátfogóbb típusának tekinthető (Mesterházi, 1998, Mesterházi & Szekeres, 2019). Mesterházi Zsuzsa és Szekeres Ágota (2019) könyvükben a következőképpen határozza meg a tanulásban akadályozottak fogalmát:

„...a tanulásban akadályozott tanulók csoportjába tartoznak mindazok, akik a képességek fejlődésében (a kedvezőtlen környezeti hatásokkal is összefüggésben kialakuló idegrendszeri funkciózavarok miatt) tartós, átfogó tanulási nehézséget, tartós tanulási-képesség-zavart mutatnak.” (Mesterházi & Szekeres, 2019, p. 112.).

A tanulási akadályozottság esetében tehát elkülöníthető a szakértői bizottság által enyhén értelmi fogyatékos gyermek diagnózissal minősített, valamint az iskolában lemaradó, gyenge képességű tanulók csoportja, akik nem tekinthetőek enyhén értelmi fogyatékosnak (Ari & Szekeres, 2007; Zentai és mtsai, 2013). Általában csak tanulási környezetben (iskola) derül fény a képességzavarra, mikor a gyermek folyamatos elmaradást, sikertelenséget mutat, gyengén teljesít bizonyos tantárgyakban; azonban ez fejleszthető, ami által az elmaradás csökkenthető, de nem megszüntethető (Ari & Szekeres, 2007).

A tanulásban akadályozott tanulók több területen elmaradást mutatnak tipikus fejlődésmentű társaiktól, többek közt a kognitív képességek, az észlelés, érzékelés, a figyelem, az emlékezet és a gondolkodási funkciók terén (Rottmayer, 2006). A tanulásban akadályozott tanulók gondolkodását merevség (rigiditás) jellemzi, gyakran megmaradnak a korábbi sémáknál, a korábban elsajátított ismereteiket új helyzetekben nem tudják alkalmazni (Lorenz, 2007; Mesterházi, 2001 id.: Zentai és mtsai, 2013) Amíg a verbális-logikus gondolkodásuk gyengébb, addig a praktikus gondolkodásuk fejlettebbnek mondható (Rottmayer, 2006). Viszont nehézségük támadhat még a gondolkodásuk megszervezésével, ami hatással van mind a feladattudatukra, a szabálytartásukra, valamint az ismeretek rögzülésére is (Rottmayer, 2006), ami számukra nehezített. Ezek a megállapítások és tanulói jellemzők napjainkban is helytállóak, a sajátos nevelési igényű tanulók oktatási irányelvei alapján ezeket a jelenlegi oktatási helyzetben is figyelembe kell venni (A sajátos nevelési igényű tanulók iskolai oktatásának irányelvei 2020).

Fontos megemlíteni esetükben például a munkamemória korlátozottságát is, ami a beszédmegértés, beszédprodukció, figyelem és a problémamegoldás területére egyaránt hatással van (Fazekasné, Papp & Gál, 2019). A kutatásban alkalmazott szóösszociációs vizsgálat során a tanulásban akadályozott tanulók esetében figyelembe kellett vennünk mindezen tényezőket, így az összehasonlítást ennek megfelelően végeztük.

Célok és hipotézisek

A kutatás célja a két tanulócsoport biológiával kapcsolatos tévképzeteinek feltárása, ezek összehasonlítása. Emellett kutatási kérdéseink között szerepel, hogy melyek azok a hívószavak, ahol a legtöbb tévképzet található. Továbbá, a tévképzetek alakulása és a tanulók tantárgyi teljesítménye között találhatók-e összefüggések, illetve, hogy az órák során használt eszközök milyen mértékben befolyásolják a tévképzetek alakulását.

A tévképzetek gyakori problémát jelentenek a biológia tantárgyban, ezért a kutatásunkban nagy hangsúlyt fektettünk a tanulók tantárggyal való kapcsolatára.

A szakirodalom részben ismertettük, hogy a módszert kevésbé használják a tanulásban akadályozott tanulók körében, ezért a többségi tanulókkal kapcsolatos szakirodalmi megállapítások alapján igyekeztünk hipotéziseinket felállítani a tanulásban akadályozott gyermekekre vonatkozóan is:

1. A tanulásban akadályozott tanulók egységnyi idő alatt több tévképzetet mondanak összességében és a hívószavak alapján is.
2. Azok a tanulók, akik jobban teljesítenek a biológia tantárgyban, kevesebb tévképzettel rendelkeznek.
3. A tanulásban akadályozott tanulók teljesítményére nagyobb hatással van az eszközhasználat (IKT eszközök, videó megtekintés, modell), mint a tipikus fejlődésmentű tanulókéra.

MÓDSZER

Az adatok felvétele 2022. tavaszi félév végén valósult meg 34 fő tanulásban akadályozott (enyhén értelmi fogyatékos gyermek diagnózissal rendelkező (BNO F70)) és 40 fő tipikus fejlődésmentű 7. osztályos tanuló részvételével. A minta kialakítása során a közel arányos mintát tartottuk szem előtt. A vizsgálatban felkerestük Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye összes EGYMI-jét, ahol tanulásban akadályozott tanulók tanulnak különnevelés keretében, akik készségesen álltak rendelkezésre. Az elemszám növelése érdekében felkerestük Hajdú-Bihar vármegye EGYMI-jeit, de sajnos egy megyeszékhelyi EGYMI teljes mértékben elzárkózott a kutatás elől. Az összehasonlítás érdekében kiválasztottunk két osztályt a

többségi intézmények közül, melyekben az Országos Kompetenciamérés alapján a „magyar átlagnak” megfelelő képességű gyermekek tanulnak.

A vizsgálat első részében egy saját összeállítású kérdőív kitöltése történt, amit minden tanulóval egyesével, szóban vettünk fel. Minden tanulóval ugyanaz, a tanulmány szerzői között szereplő személy vette fel a kérdőívet és a szóasszociációt, ezzel is kizárva azt, hogy eltérő személyek eltérő instrukciót adtak volna az adatfelvételkor. A kérdőíves felvételt megelőzte a szülői beleegyező nyilatkozat, ami lehetővé tette, hogy az érintett gyermek részt vegyen a kutatásban. A kérdőív kitér a demográfiai háttérre, a természettel való kapcsolatra, valamint a biológia/természetismeret¹ tantárgy kedveltségére, az abban nyújtott teljesítményre, illetve az órák minőségére is. Jelen vizsgálatban a tantárgyi eredményességre és az eszközhasználatra irányuló kérdéseket elemeztük részletesebben az asszociációkkal összefüggésben. A legtöbb kérdés 4 és 5 fokú Likert-skála típusú volt, valamint a kérdéseket igyekeztünk úgy feltenni, hogy a tanulásban akadályozott tanulók is értelmezni tudják.

A kérdőív felvételét a szabad szóasszociáció követte, ami szintén egyesével és szóban történt meg, amik hanganyag formában rögzítésre kerültek. Fontosnak tartottuk, hogy ez ne írásban valósuljon meg, egyrészt az időre való tekintettel is, valamint az esetleges írási nehézségek miatt. A gyermekek *A gombák országa*, *A növények országa* és *Az állatok országa* témakörökön belül nyolc hívószóra (*virágos növények*, *virágtalan növények*, *örökzöldek*, *gombák*, *emlősök*, *hüllők*, *kéltünetek*, *bogarak*) asszociáltak. A hívószavak és az osztályfok kiválasztásában figyelembe vettük a gyermekek számára specifikusan készült kerettanterveket.

A két tanulócsoporthívószavakra érkezett válaszait az alábbi fő kategóriákba soroltuk²: összes asszociáció átlaga, tévképzetek átlaga, valamint szükség volt egy harmadik kategóriára, ami a tudományosan szorosan nem kapcsolódó, viszont tévképzetnek sem minősülő válaszokat takarta. Az elemzés során ezeket a kategóriákat minden hívószónál alkalmaztuk, és összevetettük őket a különböző magyarázó változókkal. Az adatokat minden esetben SPSS programban, két- és többdimenziós ANOVA módszerrel elemeztük (ezzel kapcsolatban a későbbiekben csak szignifikancia szintet jelölünk). A vizsgálathoz változókat alakítottunk ki (például tantárgyi teljesítmény) adatok összevonásával, amit a vizsgálati résznél bemutatunk.

EREDMÉNYEK

Szóasszociációs teljesítmény és tévképzetek

A szóasszociációs képességek terén a két tanulócsoporthoz között jelentős különbséget találtunk. A tipikus fejlődésmentű tanulók teljesítményéről elmondható, hogy inkább az órán elsajátított ismeretek, a tananyag tartalma volt a hangsúlyos, míg a tanulásban akadályozott tanulók inkább példákat, jellemzőket soroltak fel a hívószavak kapcsán. A fő kategóriákat illetően szignifikáns különbség volt a tanulócsoporthoz teljesítménye között: a tanulásban akadályozott tanulók egységnyi idő alatt kevesebb asszociációt adtak meg ($p=0,017$), de jóval több tévképzetük volt, mint a tipikus fejlődésmentű társaiknak ($p=0,004$), valamint a szorosan nem kapcsolódó asszociációik aránya is több volt ($p=0,002$) a vizsgálat során (*1. táblázat*). A tanulásban akadályozott tanulókról elmondható, hogy a vizsgálat során a figyelmük gyakran elterelődött, bizonyos válaszokat illetően kérdéses volt, hogyan kapcsolódnak az

¹ A vizsgálat idején érvényben lévő 51/2012-es kerettantervben megszabott tantárgyak a tipikus fejlődésmentű és a tanulásban akadályozott diákok számára.

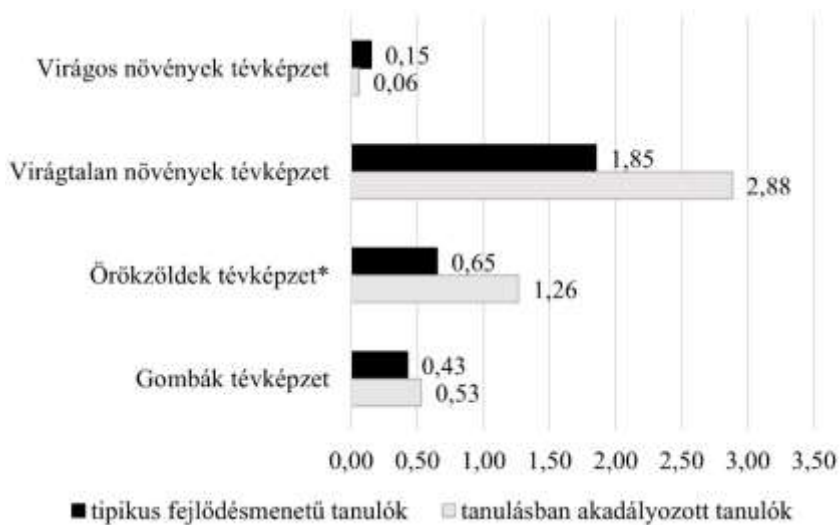
² A megbeszélés során közösen döntöttünk arról szakmai szempontok alapján, hogy az egyes válaszok melyik kategóriába kerüljenek. A szerzők között van gyógypedagógus logopédia és tanulásban akadályozottak pedagógiája szakirányon, valamint biológia-földrajz szakos tanár.

adott hívószóhoz, de előfordult az is, hogy nem feltétlenül kapcsolódtak a témához, ugyanakkor nem minősültek tévképzetnek sem.

Kategória	Tipikus fejlődésmentű tanulók	Tanulásban akadályozott tanulók	Szign.
Összes asszociáció átlaga*	56,28	42,03	0,017
Összes tévképzet átlaga**	7,63	12,38	0,004
Összes szorosan nem kapcsolódó, de tévképzetnek sem minősülő válasz átlaga**	0,88	4,38	0,002

1. táblázat. A tanulók hívószavakra érkezett válaszainak átlaga. $N=74$, $***<0,001$; $**0,001 - 0,01$; $*0,01 - 0,05$ (saját szerkesztés).

Kutatásunkban elemeztük az alkategóriákat is, a hívószavakra érkezett összes választ, összes tévképzetet és összes, szorosan nem kapcsolódó asszociációt is. Az alábbiakban a tévképzetek alakulását részletezzük a növények és gombák (1. ábra), valamint az állatok (2. ábra) témakörén belül.



1. ábra. A tanulók tévképzetei a növények és gombák témakörén belül.
 $N=74$, $***<0,001$; $**0,001 - 0,01$; $*0,01 - 0,05$ (saját szerkesztés)

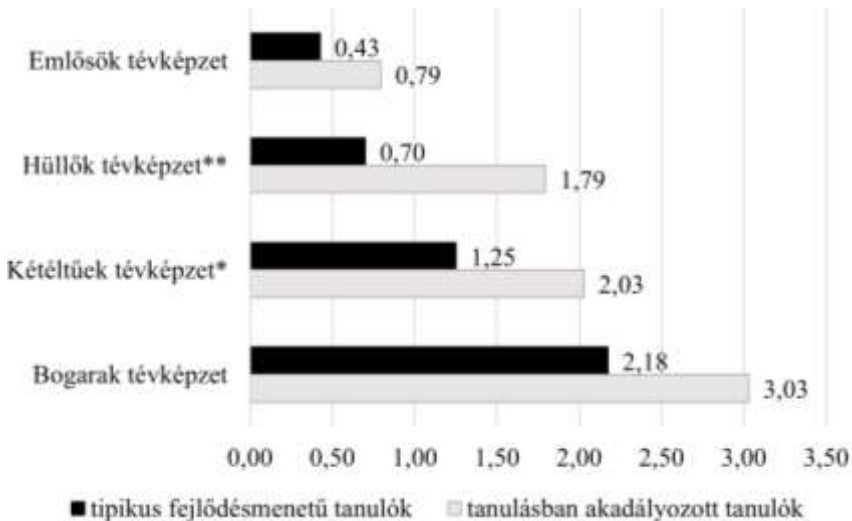
Az 1. ábrán látható, hogy a növények és gombák témakörében egyetlen hívószónál teljesítenek jobban (virágos növények) a tanulásban akadályozott tanulók, minden más esetben jóval több tévképzetük van, mint a tipikus fejlődésmentű társaiknak. A *virágos növények* hívószóra érkezett a legkevesebb tévképzet mindkét tanulócsoporthoz, a válaszoknál a tanulásban akadályozott gyermekek kevesebb tévképzetet (0,06) mondtak, ők a hívószó kapcsán példákat soroltak fel (rózsa, ibolya, tulipán), míg a többségi tanulóknál inkább a tananyag tartalma, a virágos növény részei (gyökér, szár, levél) hangzottak el a leggyakrabban.

A *virágtalan növények*nél van a legtöbb tévképzet mind a tanulásban akadályozott (2,88), mind pedig a tipikus fejlődésmentű (1,85) tanulóknál. A tanulásban akadályozott tanulók leggyakoribb asszociációja a hívószóra a „fű” volt, ami a tipikus fejlődésmentű gyermekektől is elhangzott, továbbá a „fa” és a „fenyő” is megjelent több tanuló asszociációjában.

Az *örökzöldek* hívószóra érkezett tévképzetek esetében szignifikáns különbség ($p=0,012$) volt a tanulócsoportok teljesítménye között. A tanulásban akadályozott tanulónál a hívószó kapcsán leggyakrabban elhangzott asszociáció ismételt a „fű” volt, de esetükben az is előfordult, hogy kiragadták a hívószó kapcsán a „zöld” szót és arra építették tovább a válaszaikat. A tipikus fejlődésmentű társaiknál is megjelenik a „fű” válasz. Ez indokolható azzal is, hogy a tanulók nem rendelkeznek elegendő háttér-információval a hívószó kapcsán, vagy az adott növény rendszerezésével kapcsolatban, de azzal is magyarázható, hogy hétköznapi tapasztalataik alapján helytelenül hozták összefüggésbe a választ az örökzöldekkel. Emellett, gyakran előfordult, hogy a tobozt tévesen termésként azonosították.

Érdeemes megemlíteni, hogy a tipikus fejlődésmentű tanulók a vizsgálat idején a gombák országa témakört ismételték a biológia óráik során, ami hatással volt a teljesítményükre, mert erre a hívószóra érkezett a legtöbb asszociáció. Tévképzeteik között megjelenik a „gyökér” a gombafonalak helyett, míg a tanulásban akadályozott tanulónál a leggyakrabban a téves elnevezések jelentettek nagyobb akadályt.

Vizsgáltuk a tanulói tévképzeteket az állatok témakörére vonatkozó hívószavaknál is (2. ábra).



2. ábra. A tanulók tévképzetei az állatok témakörén belül. $N=74$, $***<0,001$; $**0,001 - 0,01$; $*0,01 - 0,05$
(Forrás: saját szerk.)

Az állatok témakörében minden hívószónál a tanulásban akadályozott tanulók produkálnak több tévképzetet, annak ellenére, hogy minden hívószó kapcsán kevesebb választ adtak meg. Két hívószónál látható szignifikáns különbség, a *hüllők* ($p=0,004$) és a *kétlélűek* ($p=0,048$) hívószavaknál.

Az *emlősök* hívószónál teljesítettek a legjobban, itt volt a legkevesebb tévképzet mindkét tanulócsoport esetében (0,43; 0,79). A tanulásban akadályozott tanulók a hívószó kapcsán – ugyan ritkán fordult elő – említették többek közt a „teknősbéka”, „cápa”, „gólya” szavakat is, ez utóbbi két példa előfordult a tipikus fejlődésmentű tanulók körében is. Továbbá, a többségi iskolásoknál megjelent az „álemlős”, ami feltehetően az álelevenítségűre utal.

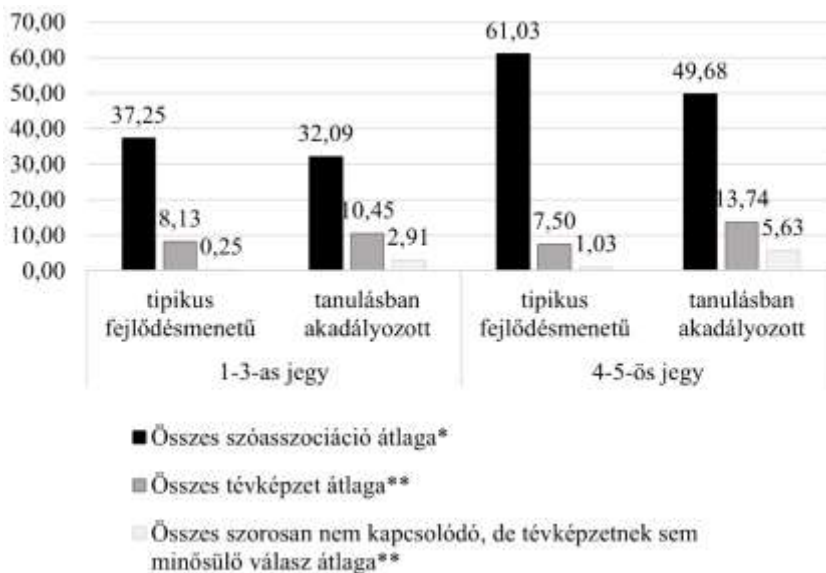
A *hüllők* hívószónál a tanulásban akadályozott gyermekek leggyakoribb válaszai a „madarak”, „gólya”, „rák” voltak, továbbá megjelentek olyan asszociációk is, mint a „pók” vagy a „hal”. A tipikus fejlődésmentű tanulónál a hívószó kapcsán megjelentek például a „kétlélűek”, és a „béka” asszociációk is.

Mindkét tanulócsoporthat a *kétéltűek* hívószónál adta meg a legkevesebb választ, a tanulásban akadályozott tanulók legjelentősebb tévképzetei a hívószó kapcsán a „krokodil”, a „ló”, a „teknős” és a „madár” voltak. A „teknős” megjelent a tipikus fejlődésmentű tanulók leggyakoribb asszociációi között is, bár hat alkalommal hangzott el a vizsgálat kapcsán. Továbbá, megjelent még a „hal”, a „gyík”, de még a „kacsacsőrű emlős” is, emellett pedig a kétéltűekhez társították a tojással való szaporodást is.

Érdekes kiemelni a *bogarak* hívószóra érkezett tévképzetek arányát, mert mindkét tanulócsoporthat ennek kapcsán volt a legtöbb (2,18; 3,03). Mindkét tanulócsoporthat megjelent a leggyakoribb asszociációk között a „légy”, „hangya” és a „szúnyog”, valamint a tanulásban akadályozott tanulóknál ezek mellett gyakran elhangzottak még a „darázs” és a „pók” válaszok, a tipikus fejlődésmentű tanulóknál pedig a „méh” is. Ennek kapcsán megemlíthető, hogy a tanulók a biológia órák kapcsán tanulják a rovarok témakörét, de ismereteik hiányosak maradnak, vagy nem szereznek elegendő háttértudást a téma kapcsán, ami magyarázható egy korábbi kutatás (Malmos & Revákné, 2015) eredményével is, miszerint a tanulók nem minden esetben tesznek különbséget rovar – bogár között.

A tantárgyi teljesítmény és a tévképzetek

A kutatásban több tényezőre is kitértünk, vizsgáltuk a tanulók szóasszociációs teljesítményét a biológia órák tükrében is, ezen belül kitértünk a tantárgyi teljesítmény és az órák során használt eszközök hatására is. Nagy hangsúlyt fektettünk a tanulók tantárgyhoz való hozzáállására, illetve eredményességükre, amit összevetettük a tanulók szóasszociációs képességével (3. ábra). Feltételeztük, hogy azok a tanulók, akik jobb tanulmányi átlaggal rendelkeznek, kevesebb tévképzetet produkálnak a vizsgálat során.

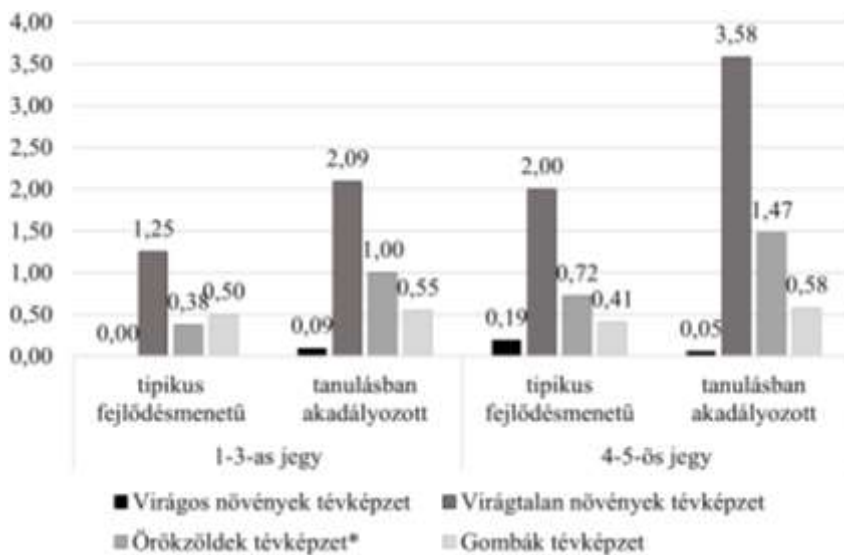


3. ábra. A tantárgyi teljesítmény és a szóasszociációs képesség összefüggése.
N=70, ***<0,001; **0,001 – 0,01; *0,01 – 0,05 (saját szerkesztés).

A tanulásban akadályozott és a tipikus fejlődésmentű tanulókat az alábbiak szerint csoportosítottuk: 1-3-as jeggyel rendelkezők (N=19) alkották az egyik csoportot, a 4-5-ös jeggyel rendelkezők (N=51) pedig a másik csoportot (vizsgálat során négy tanuló esetében nem kaptunk választ a biológia tantárgyra kapott érdemjegyet illetően). Megvizsgáltuk a tanulók teljesítményét az összes asszociáció ($p=0,039$), összes tévképzet ($p=0,004$), illetve a szorosan nem kapcsolódó válaszok ($p=0,001$) átlaga szerint, ahol a csoportok között szignifikáns különbség volt.

A tanulócsoporthoz képest az összes asszociáció átlagát illetően jobban teljesítettek a jobb tanulmányi átlaggal rendelkezők (61,03; 49,68). A tévképzetek átlaga szerint a tipikus fejlődésmentű tanulók jobb tantárgyi teljesítmény esetében kevesebbet (7,50) produkáltak, míg a tanulásban akadályozott gyermekeknél az ellenkezője látható, ugyanis a gyengébb tanulmányi átlaggal rendelkezőknél volt kevesebb tévképzet (10,45). A szorosan nem kapcsolódó asszociációknál mindkét tanulócsoporthoz képest a jobb tanulmányi átlaggal rendelkezők produkáltak többet (1,03; 5,63).

Megvizsgáltuk a tévképzeteket a tantárgyi eredményesség tükrében, elsősorban a növények és gombák témakörén belül, ennek eredményeit a 4. ábra mutatja be:



4. ábra. Tévképzetek a tantárgyi teljesítmény tükrében a növények és gombák témakörén belül. N=70, ***<0,001; **0,001 – 0,01; *0,01 – 0,05 (saját szerkesztés).

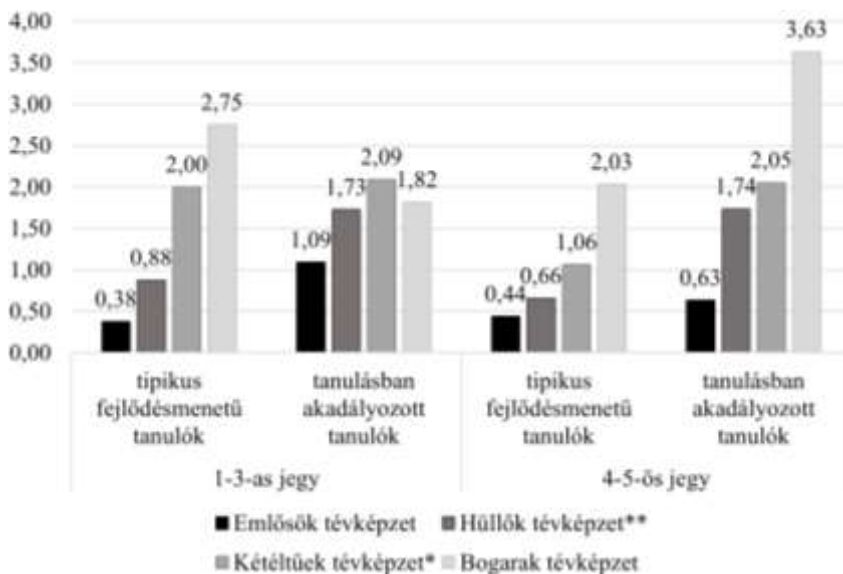
A tantárgyi teljesítménnyel összevetve a növények és gombák témakörén belül egyetlen hívószóval, az *örökzöldek*nél volt szignifikáns különbség ($p=0,011$) a csoportok teljesítménye között. A tanulásban akadályozott diákoknál és a tipikus fejlődésmentű tanulóknál is azok adták meg a több tévképzetet (0,72; 1,47), akik eredményesebbnek bizonyultak biológia tantárgyban. Az eredmények magyarázataként elképzelhető, hogy a tanulók elsajátított ismeretei olykor felszínesnek bizonyulnak, gyakran asszociáltak arra a fenyőről, hogy egyáltalán nem lombhullató, ami alól például a vörösfenyő kivételt képez, mélyebb ismeret esetén ezzel tovább vihették a gondolatot. Emellett a tobozt gyakran társították a termés asszociációval, továbbá a fű válasz is megjelent az örökzöld kapcsán, aminek a háttérben feltételezhetően a hétköznapi tapasztalatok állhatnak.

A *virágos növények* hívószóról elmondható, hogy a tanulásban akadályozott tanulónál a jobb átlaggal rendelkezőknek volt kevesebb tévképzete (0,05), míg a tipikus fejlődésmentűek esetében a gyengébb átlaggal rendelkezőknek nem volt tévképzetük a hívószó kapcsán.

Jól látható, hogy a tanulócsoportoknak a *virágtalan növények* jelentették a legnagyobb problémát, mert ennél a hívószónál a legtöbb a tévképzetek átlaga. Az *örökzöldek* hívószóhoz hasonlóan, a tantárgyban jobban teljesítők rendelkeztek több tévképzettel (2,00; 3,58), a legtöbb a 4-es és 5-ös érdemjegyű tanulásban akadályozott tanulók csoportjában volt. Az eredmények alakulásában felmerülhet a csoportokon belüli eloszlás, mint probléma, mert a 4-es és 5-ös érdemjeggyel rendelkezők csoportjában több tanuló van, ami szintén növelheti a tévképzetek előfordulásának gyakoriságát (annak ellenére, hogy átlagról van szó). A csoportoknál általános probléma volt a „fű”, mint virágtalan növény asszociáció, viszont érdemes megemlíteni, hogy ez az asszociáció az *örökzöldek*nél is nagy arányban megjelent, ami felveti a kérdést, hogy a tanulók nem tudják hová sorolni az adott választ, mert ennek kapcsán valószínűleg nem rendelkeznek átfogó ismeretekkel. Továbbá előfordultak még olyan válaszok, amik inkább a *virágos növények* vagy az *örökzöldek* hívószóhoz kapcsolhatók.

A *gombák* hívószó esetében a tipikus fejlődésmentű tanulók körében látható nagyobb összefüggés a tantárgyi teljesítménnyel, mert a 4-es és 5-ös érdemjegyű tanulónak volt kevesebb tévképzetük (0,41), míg a tanulásban akadályozott tanulónál ennek az ellenkezője látható, a gyengébb tanulónál kevesebb a tévképzet átlaga (0,50).

Az állatok témakörén belül is vizsgáltuk a tévképzetek arányát a tantárgyi teljesítmény tükrében, ez az 5. ábrán látható:



5. ábra. Tévképzetek a tantárgyi teljesítmény tükrében az állatok témakörén belül.

N=70, ***<0,001; **0,001 – 0,01; *0,01 – 0,05 (saját szerkesztés).

Az állatok témakörén belül két hívószónál, a *hüllőknél* ($p=0,005$) és a *kétlábúknél* ($p=0,049$) látható szignifikáns különbség a csoportok teljesítménye között. A *hüllők* hívószónál a tanulásban akadályozott gyermekek jobb tantárgyi teljesítmény esetében több (1,74), a tipikus fejlődésmentű

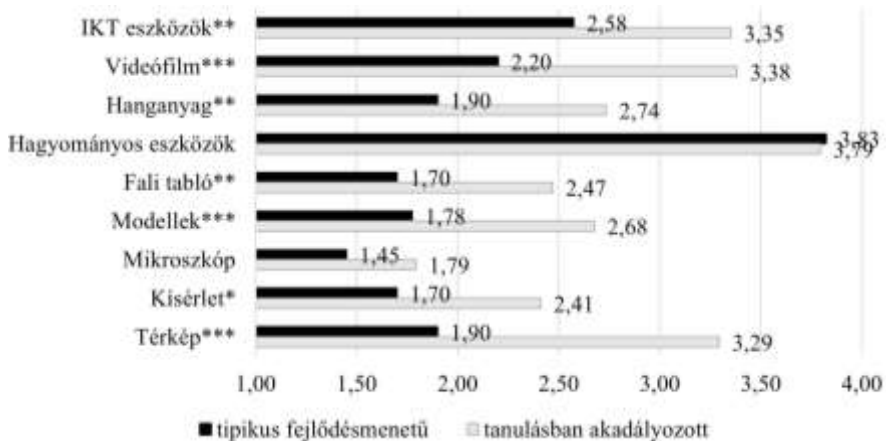
gyermekeknél pedig kevesebb tévképzetet (0,66) adtak meg, míg a *kétélvtűeknél* mindkét tanulócsoporthnál jobb tanulmányi átlag esetén jelent meg kevesebb tévképzet (1,06; 2,05).

Az *emlősök* hívószónál csak a tanulásban akadályozott tanulóknál látható, hogy az eredményesebbek kevesebb tévképzetet (0,63) produkálnak, a tipikus fejlődésmentű társaiknál épp az ellenkezője látható.

A *bogarak* hívószó esetében a legtöbb tévképzet a 4-es és 5-ös érdemjegyű tanulásban akadályozott tanulóknál volt (3,63), míg a tipikus fejlődésmentű gyerekek közül a jobban tanulók kevesebb tévképzettel rendelkeznek (2,03), mint azok, akiknek rosszabb a tanulmányi átlaguk (2,75). A hívószavaknál jelentős a tévképzetek aránya, felvetődik a kérdés/probléma, hogy a tanulócsoporthok a megfelelő mennyiségű információ ellenére sem tudják az ismereteiket megfelelően rendszerezni, az elsajátított tudást a megfelelő módon alkalmazni.

A biológia órák során használt eszközök hatása a tanulói tévképzetekre

A fentiek alapján felvetődhet a kérdés a biológia órák minőségét, ezen belül is az eszközök használatát illetően is. Kutatásunkban vizsgáltuk, hogy a tanulócsoporthok milyen eszközöket használnak a biológia órák során (6. ábra) a tanulók válasza alapján, ami azért is fontos, mert a különnevelő és a többségi iskolába járó tanulók ismeretelsajátítása más módszereket követel meg, ennek eredményeképpen pedig pedagógusaik különböző eszközöket részesíthetnek előnyben. A kérdőívben különböző, biológia órákon előforduló eszközöket soroltunk fel. A válaszadók egy egytől négyig terjedő skálán (1 – *legkevésbé jellemző*, 4 – *leginkább jellemző*) adták meg, hogy milyen gyakori, mennyire jellemző az adott eszköz használata a biológia, természetismeret órák során.



6. ábra. A tanulók biológia órái során használt eszközök gyakorisága.

N=74, ***<0,001; **0,001 – 0,01; *0,01 – 0,05 (saját szerkesztés).

A kutatás során kilenc eszköz használatát vizsgáltuk, két eszköz kivételével mindegyiknél szignifikáns különbség volt. A leggyakrabban előforduló mindkét tanulócsoporthnál a hagyományos eszközök (tankönyv, munkafüzet) használata, a legkevésbé a mikroszkóp használata jellemző. Ez utóbbinál az egyes iskolák nem rendelkeznek az említett eszközzel, emiatt a tanulóknak nincs lehetőségük ennek kipróbálására. Hasonló a helyzet a kísérletekkel is, aminek alkalmazására szintén ritkán kerül sor. Ez esetben szignifikáns különbség volt a tanulócsoporthoknál ($p=0,013$), de érdemes kiemelni, hogy több intézmény nem rendelkezik az ehhez megfelelő körülményekkel, többek közt laborral, így csak az egyszerűbb, vegyszereket nem igénylő kísérletek elvégzésére van lehetőség.

Mindkét csoportnál gyakori az IKT eszközök használata (interaktív tábla, laptop), a tipikus fejlődésmentű gyermekeknél ez a második leggyakoribb eszköz, ezt követi a videó megtekintése, a tanulásban akadályozott tanulóknál pedig pont fordított a sorrend. Mind az IKT eszközök ($p=0,005$), mind a videó megtekintésénél ($p=0,000$) szignifikáns különbség volt az eszközök használatában.

A 6. ábrán látható, hogy a további eszközök gyakorisága mindkét tanulócsoportnál hasonló sorrendbe tehető, de szignifikáns különbség van a használatukat illetően: negyedik helyen áll a térkép használata ($p=0,000$), ezt követi a hanganyag meghallgatása ($p=0,001$), majd a modellek használata ($p=0,000$), ami sokkal jellemzőbb a tanulásban akadályozott gyermekekre. Ezt követi a fali tábló használata ($p=0,003$), ami szintén elterjedtebb a tanulásban akadályozott tanulóknál. Összességében elmondható, hogy a hagyományos eszközök kivételével minden más eszközt a tanulásban akadályozott tanulóknál alkalmaznak gyakrabban a pedagógusok, esetükben ez indokolt, mert a tankönyv önmagában nem elegendő az ismeretek helyes elsajátításához (Juhos & Hegedűs 2023, Hegedűs 2023a).

A vizsgálat során kitértünk a különböző eszközök használatára, a terjedelmi korlátok miatt csak a leggyakrabban használt eszközök eredményeit ismertetjük. Az elemzésünk során összevontuk az 1– legkevésbé jellemző, valamint a 2 – kevésbé jellemző válaszokat, ezzel megalkotva a nem jellemző változót, továbbá összevontuk a 3 – inkább jellemző, valamint a 4 – leginkább jellemző válaszokat, ezzel kialakítva a jellemző változót, így redukálva az adatokat. Ennek a csoportosításnak a mentén vizsgáltuk az IKT eszközök használatát, ami gyakori eszköznek bizonyult mindkét tanulócsoport biológia óráján (2. táblázat).

Kategória	Tipikus fejlődésmentet mutató tanulók		Tanulásban akadályozott tanulók		Szign.
	nem jellemző	jellemző	nem jellemző	jellemző	
Virágos növények tévképzet*	0,30	0,00	0,00	0,07	0,029
Virágtalan növények tévképzet	1,15	2,55	2,75	2,90	0,080
Örökzöldek tévképzet	0,60	0,70	1,00	1,30	0,138
Gombák tévképzet	0,45	0,40	0,50	0,53	0,912
Emlősök tévképzet	0,30	0,55	0,50	0,83	0,080
Hüllők tévképzet	0,65	0,75	3,00	1,63	0,571
Kétlábúak tévképzet	1,25	1,25	1,75	2,07	0,337
Bogarak tévképzet	1,70	2,65	3,25	3,00	0,232

2. táblázat. IKT eszköz, mint biológia órák során használt eszköz és a tévképzetek összefüggése. $N=74$, $***<0,001$; $**0,001 - 0,01$; $*0,01 - 0,05$ (saját szerkesztés).

A 2. táblázatban látható, hogy a *virágos növények* hívószónál szignifikáns különbség ($p=0,029$) volt a tanulócsoportok teljesítménye között. A tanulásban akadályozott tanulóknál csak *hüllők* (3,00) és a *bogarak* (3,25), a tipikus fejlődésmentű tanulóknál pedig a *virágos növények* (0,30) és a *gombák* (0,45) hívószavaknál adtak meg több tévképzetet azok, akikre az IKT eszközök használata nem jellemző.

Vizsgáltuk még a videófilmeket, mint biológia órák során használt eszközt, mert ennek alkalmazása mind a tanulásban akadályozott, mind a tipikus fejlődésmentű tanulók óráin gyakorinak mondható (3. táblázat).

Kategória	Tipikus fejlődésmentet mutató tanulók		Tanulásban akadályozott tanulók		Szign.
	nem jellemző	jellemző	nem jellemző	jellemző	
Virágos növények tévképzet	0,23	0,00	0,00	0,07	0,111
Virágtalan növények tévképzet	2,27	1,07	4,80	2,55	0,408
Örökzöldek tévképzet	0,65	0,64	0,80	1,34	0,80
Gombák tévképzet	0,46	0,36	0,40	0,55	0,843
Emlősök tévképzet*	0,42	0,43	0,00	0,93	0,048
Hüllők tévképzet	0,96	0,21	1,00	1,93	0,310
Kétélűek tévképzet	1,46	0,86	1,40	2,14	0,504
Bogarak tévképzet	2,85	0,93	4,00	2,86	0,264

3. táblázat. Videófilm megtekintése, mint biológia órák során használt eszköz és a tévképzetek összefüggése. N=74, ***<0,001; **0,001 – 0,01; *0,01 – 0,05 (saját szerkesztés).

Elemzésünk alapján megállapítható, hogy egyetlen kategóriában, az *emlősök* hívószónál van szignifikáns különbség ($p=0,048$) a tanulócsoportok teljesítménye között. A tipikus fejlődésmentű tanulóknál minden kategóriában több tévképzetet produkáltak azok a tanulók, akiknél a videófilm megtekintése nem jellemző a biológia órák során, kivéve az *emlősök* hívószóra érkezett tévképzetek arányát (0,42; 0,43).

A tanulásban akadályozott tanulóknál két kategóriában, a *virágtalan növények* (4,80) és a *bogarak* (4,00) hívószavaknál látható, hogy sokkal több tévképzetet produkálnak azok a tanulók, akikre kevésbé jellemző a videófilm megtekintése. Mindezek alapján elmondható, hogy ezekben a témakörökben a tévképzeteket illetően a tipikus fejlődésmentű tanulóknál előnyösebb volt a videófilm megtekintése.

A vizsgálat során kitértünk még a modellre, mint szemléltetőeszköz használatára, ennek eredményeit az alábbi táblázat mutatja be:

Kategória	Tipikus fejlődésmentet mutató tanulók		Tanulásban akadályozott tanulók		Szign.
	nem jellemző	jellemző	nem jellemző	jellemző	
Virágos növények tévképzet*	0,19	0,00	0,15	0,00	0,049
Virágtalan növények tévképzet	2,00	1,33	2,23	3,29	0,392
Örökzöldek tévképzet	0,65	0,67	1,38	1,19	0,504
Gombák tévképzet	0,45	0,33	0,46	0,57	0,808
Emlősök tévképzet	0,42	0,44	0,85	0,76	0,569
Hüllők tévképzet	0,71	0,67	2,62	1,29	0,667
Kétélűek tévképzet	1,23	1,33	2,46	1,76	0,917
Bogarak tévképzet	2,45	1,22	3,92	2,48	0,275

4. táblázat. Modell, mint biológia órák során használt eszköz és a tévképzetek összefüggése. N=74, ***<0,001; **0,001 – 0,01; *0,01 – 0,05 (saját szerkesztés).

A táblázatban látható, hogy a *virágos növények* hívószónál szignifikáns különbség ($p=0,049$) van a tanulócsoportok által megadott tévképzetek arányai között. Mindkét csoportnál azok a tanulók adták meg a több tévképzetet (0,19; 0,15), akikre az adott eszköz használata nem jellemző.

A tanulásban akadályozott tanulóknál fontos, hogy az ismereteket több oldalról megközelítve kapják meg, továbbá nagy hangsúly van a tapasztalatszerzésen, a gyakorlati úton történő tanuláson (Hegedűs 2023a, Juhos & Hegedűs 2023). Ezért is fontos a modellek használata, aminél hat hívószó esetében: *virágos növények* (0,15), *örökzöldek* (1,38), *emlősök* (0,85), *hüllők* (2,62), *kétéltűek* (2,46) és a *bogarak* (3,92) látható, hogy több tévképzetük volt azoknak a tanulóknak az asszociációi között, akiknél az eszköz használata a biológia órák során nem jellemző.

A tipikus fejlődésmentű tanulók tévképzeteinek aránya öt hívószónál: *virágos növények* (0,19), *virágtalan növények* (2,00), *gombák* (0,45), *hüllők* (0,71) és *bogarak* (2,45) volt magasabb akkor, ha a modelleket az órák során nem alkalmazzák. Mindkét tanulócsoportnál előnyös a szemléltetőeszközök használata, mert ezzel a tanulók számára átláthatóbbá válnak az ismeretek.

KÖVETKEZTETÉSEK

A kutatásunk során a szakirodalmak alapján több hipotézist állítottunk fel a tanulók tévképzeteire vonatkozóan, valamint a tévképzetekre a tantárgyi eredményesség és a biológiai eszközhasználat tükrében.

Az első hipotézisünk – eredményeink alapján – *igazolódott*, mert a két tanulócsoport teljesítménye között szignifikáns különbség volt és a tanulásban akadályozott tanulók egységnyi idő alatt több tévképzetet produkáltak, mint a többségi iskolába járó gyermekek.

A második hipotézisünk, ami a tantárgyi eredményesség és a tévképzetek összefüggésére irányul, *nem igazolódott*, mert az összesített eredményekben a tipikus fejlődésmentű gyermekeknel a jobb átlaggal rendelkezők valóban kevesebb tévképzetet adtak meg, témakörökre lebontva mégis többször láthatjuk ennek ellenkezőjét is. Sokszor előfordult, hogy a tanulócsoportokon belül a gyengébb tanulmányi átlaggal rendelkező gyermek adott meg kevesebb tévképzetet. Ez magyarázható azzal is, hogy habár a tanulók visszaadják a tananyag során elsajátított ismereteket, fogalmakat, mégsem rendelkeznek elegendő tapasztalattal, háttértudással az adott témakörökben, így félreértelmezik azokat. Egy korábbi kutatás (B. Németh, 2000) szintén azt támasztja alá, hogy az ismeretszerzésnél elengedhetetlen a tapasztalatszerzés, különben hibás lesz az ismeretek értelmezése.

Az eszközhasználatra vonatkozó hipotézisünk *részben igazolódott*, mert van olyan eszköz, például a szemléltető eszköz (modell), amelynek használatánál a tanulásban akadályozott tanulók kevesebb tévképzetet adtak meg bizonyos témaköröknél, de többször fordult elő ennek ellenkezője is. A modellenél a tanulásban akadályozott tanulók eredményeinél látható összefüggés, míg például a videófilm megtekintésénél inkább a tipikus fejlődésmentű gyermekeknel, hogy akikre jellemző ennek biológia órán való alkalmazása, azok kevesebb tévképzetet mondtak.

Összegzés

A kutatásunkban a 7. évfolyamra járó tanulásban akadályozott és tipikus fejlődésmentű tanulók biológiával kapcsolatos tévképzeteit vizsgáltuk, majd a kapott eredmények alapján összehasonlítást végeztünk. A szakirodalom alapján felállított hipotéziseink a tanulók tévképzeteire irányultak, valamint felvetődött a tantárgyi eredményesség és a tévképzetek összefüggése, és az órán történő eszközhasználat befolyása is.

A tipikus fejlődésmentű tanulók tévképzeteinek vizsgálata, valamint a szóasszociációs módszer alkalmazása gyakori, viszont a tanulásban akadályozott tanulóknál kevésbé jellemző. A szóasszociációs módszer révén lehetőségünk volt a tanulócsoportok biológiával kapcsolatos ismereteit – ezzel együtt tévképzeteit – gyorsan és hatékonyan felmérni, emellett rávilágíthattunk a tanulásban akadályozott tanulók körében gyakran elhangzó szavakra, kifejezésekre. Esetükben a vizsgálat során leginkább példák és jellemzők fordultak elő, a tipikus fejlődésmentű társaik pedig főképp a tananyagban elsajátított ismereteket részesítették előnyben. Szignifikáns különbség volt összesítve a tévképzetek arányát illetően, valamint témakörökre bontva három hívószónál (*örökzöldek*, *hiüllők*, *kéltűtűek*). Érdeemes kiemelni, hogy a tanulásban akadályozott tanulók gyakran kevesebb választ adtak meg, mégis magasabb arányban voltak jelen tévképzetek, ez alól csak egyetlen hívószónál volt kivétel (*virágos növények*), ahol kevesebb tévképzetük volt. Továbbá, esetükben előfordult, hogy kiragadtak a hívószóból egy szót (*örökzöldek-zöld*) és abba az irányba vitték tovább gondolataikat, valamint arra is volt példa, hogy a figyelmük elterelődött a vizsgálat során, így látszólag nem odaiálló szavakat kezdtek el sorolni.

Mindemellett, a kutatás során rávilágítottuk bizonyos, teljesítményt befolyásoló tényezőkre, kiemelten a biológia tantárgyban való eredményességre és az órai eszközhasználatra is. A tantárgyi teljesítményről elmondható, hogy az összesített eredmények alapján szignifikáns különbség volt minden kategóriában (összes asszociáció, összes tévképzet, összes szorosan nem kapcsolódó válasz), valamint, hogy mindkét tanulócsoporthoz több választ adtak meg a jobb tanulmányi átlaggal rendelkezők, viszont csak a tipikus fejlődésmentűek esetében volt kevesebb tévképzete a jobb tanulmányi átlaggal rendelkezőknek, ezért megállapítható, hogy a tanulásban akadályozott tanulóknál a jobb jegy nem feltétlen jár együtt magasabbfokú tudással.

A témaköröket illetően az eredmények sokkal változatosabbak voltak, mert mindkét tanulócsoporthoz előfordult, hogy a tantárgyban eredményesebbnek bizonyuló tanulók produkáltak több tévképzetet. Hasonlóan alakultak az eredmények az eszközhasználatot illetően is, ahol az összesített eredményekben inkább a tanulásban akadályozott tanulóknál volt nagyobb szerepe az eszközhasználatnak, míg témakörökön belül eltérő eredményeket kaptunk. A tanulásban akadályozott gyermekeknél kiemelten fontos, hogy minél több módszerrel és eszközzel sajátítsák el az új ismeretet, tudást, amit a pedagógusaik igyekeznek a lehetőségeikhez mérten megvalósítani. A tanulók szempontjából kiemelten fontos egyrészt az előzetes ismeretekkel együtt (Kádár & Farsang, 2019) a tévképzetek feltárása, másrészt pedig, hogy az eszközök alkalmazása a megfelelő magyarázattal kiegészülve történjen, mert az ismeretek helyes beépülése és egymásra épülése csak így lehet sikeres.

A kutatás lehetőséget ad arra, hogy ajánlást tegyünk olyan tényezőkre, melyek segítségével növelhető a szakmailag helyes asszociációk száma, ezáltal pedig kevesebb tévképzet épülhet be a tanulók ismeretsajátítása során. Továbbá, felhívjuk a figyelmet arra is, hogy fontos a diákok előzetes ismereteinek, tudásának feltérképezése, amire a szóasszociációs módszer gyors és

hatékony módszernek bizonyul. A tanulók előzetes tudására kiemelt figyelmet kell fordítani, hogy az új ismeret helyesen épülhessen be, ennek kapcsán több korábbi kutatás is rávilágít arra, hogy az oktatás során nem elég hangsúlyosak a tanulók előzetes ismeretei (Ledbetter, 1993 id.: Korom, 1997; Juhász & Márkus, 1999 id.: Malmos, 2014).

A kutatás limitációi

A kutatás tanév végén zajlott, mert bízunk benne, hogy a tanulók ekkorra végeznek az említett témakörökkel, viszont ahogyan tapasztaltuk, megcsúsztak az előírtakhoz képest, így ez is egy limitációnak tekinthető, viszont nem szerettünk volna, 8. osztály év elején ezt a vizsgálatot végezni, mert attól tartottunk, hogy a tanulásban akadályozott tanulók egy nyár alatt sokat felejtettek volna. A 8. osztályos tananyagban az említett témák már nem kerültek volna elő, így lényegében a korábban tanult ismeretek alapján már elvárható lett volna, hogy a tévképzetek ne forduljanak elő, mert a korábbi osztályokban már tanulták ezeket.

További célunk a jelenlegi kutatás bővítése, az alacsony elemszám a kutatásban korlátként jelent meg, általánosító megállapításokat nem tehetünk, viszont azt figyelembe véve, hogy a különnevelő intézményekben milyen alacsony számban vannak már a gyermekek, mégis jelentősnek tekinthető. Fő célunk egyrészt a kutatást több térségben elvégezni, akár egy országos szintű kutatás kivitelezése. Ezzel további kiindulópont lehet több új kutatás elvégzéséhez, de akár több korosztály bevonásával is elvégezhető a vizsgálat. Továbbá, céljaink között szerepel a pedagógusok bevonása is, ami komplexebbé tenné a vizsgálatot, egyrészt mert a szegregált intézményekben a diákokat eltérő módszerekkel gyógypedagógus, a többségi iskolákban pedig biológia szakos tanár tanítja. Emellett egy összetettebb képet kapnánk a tanulókat tanító pedagógusok fogalmi ismereteiről is.

Összességében, a kutatás lehetővé tette a két tanulócsoporthoz összehasonlítását, valamint tovább szélesítette a szóasszociációs módszer alkalmazhatóságának, felhasználhatóságának körét. Lehetőségünk nyílt a tanulók ismereteinek, tévképzeteinek, ezzel együtt pedig a problémás területek feltárására, valamint a tanulók teljesítményét befolyásoló tényezőkről is képet kaphatunk, ami megalapozhat újabb kutatásokat a téma kapcsán.

IRODALOMJEGYZÉK

- Ari P. & Szekeres Á. (2007). *Útmutató tanulásban akadályozott gyermekek, tanulók együttneveléséhez*. SuliNova Közoktatás-fejlesztési és Pedagógus-továbbképzési Kht.
- B. Németh M. (2000). A természettudományos ismeretek alkalmazása. *Iskolakultúra*, 10(8), 60–68.
- B. Németh M., Tóth E., Csíkos Cs. & Korom E. (2022). A természettudomány tanulásának motivációi a 6. és a 8. évfolyamon. *Magyar Tudomány*, 183(11), 1407–1409. <https://doi.org/10.1556/2065.183.2022.11.4>
- Çalik, M. & Ayas, A. (2005). A comparison of level of understanding of eighth-grade students and science student teachers related to selected chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(6), 638–667. <https://doi.org/10.1002/tea.20076>
- Cardellini, L. & Bahar, M. (2000). Monitoring the learning of chemistry through word association tests. In Fogliani, C. L. (Eds.). *Australian Chemistry Resource. Book, 19*. (pp. 59–69). The Royal Australian Chemical Institute.

- Cho, H., Kahle, J. B. & Nordland, F. H. (1985). An Investigation of High School Biology Textbooks as Sources of Misconceptions and Difficulties in Genetics and Some Suggestions for Teaching Genetics. *Science Education*, 69(5), 707–719. <https://doi.org/10.1002/sci.3730690512>
- Confrey, J. (1990). A review of the research on student conceptions in mathematics, science, and programming. *Review of Research in Education*, 16(1), 3–56. <https://doi.org/10.2307/1167350>
- Daru K. & Tóth Z. (2014). A szóasszociációs módszer alkalmazhatósága óvodások időjárással kapcsolatos tudásszerkezetének vizsgálatára. In Bárdos J., Kis-Tóth L. & Racsko R. (Eds.). *Új kutatások a neveléstudományokban 2013. Változó életformák, régi és új tanulási környezetek.* (pp. 37–49). MTA Pedagógiai Tudományos Bizottság.
- Desfandi M., Abdi A. W., Gadeng A. N. & Sofia I. (2020). Identification of misconceptions in geography using the three-tier diagnostic test. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 561. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/561/1/012040>
- Fazekasné Fenyvesi M., Papp G. & Gál Z. (2019). Tanulásban akadályozott (ezen belül enyhén értelmi fogyatékos) tanulók verbális munkamemóriájának mérése. *Gyógypedagógiai Szemle*, 47(3), 185–208.
- Hegedűs R. (2020). *Kompetenciák – hátrányok – térségek. Avagy honnan s hogyan jutnak el a hátrányos helyzetűek a felsőoktatásba?* Debreceni Egyetemi Kiadó.
- Hegedűs R. (2023a). Tanulásban akadályozottak fenntarthatóságra nevelése a kerettanterv tükrében. In Kovács E. (szerk.). *Pedagógiai és Módszertani Tanulmányok, Módszerek a fenntarthatóság jegyében.* Eszterházy Károly Katolikus Egyetem. (megjelenésre elfogadva)
- Hegedűs R. (2023b). 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. & Sebestyén, K. (2022). Focus on 10th grade students with learning problems: What influences their achievements? *Hungarian Educational Research Journal*, 13(3), 385–404. <https://doi.org/10.1556/063.2022.00168>
- Juhász E. & Márkus E. (1999). Természettudományos tévképzetek iskolai vizsgálata. *Iskolakultúra*, 9(10), 97–103.
- 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>
- Kádár A. & Farsang A. (2019). Általános iskolai és középiskolás diákok lemeztektonikai tévképzetei egy kvalitatív, keresztmetszeti vizsgálat tükrében. *Magyar Pedagógia*, 119(1), 19–52. <https://doi.org/10.17670/MPed.2019.1.19>
- Klunknavszky Á. & Tóth Z. (2009). Tanulócsoportok levegőszennyezéssel kapcsolatos fogalmainak vizsgálata szóasszociációs módszerrel. *Magyar Pedagógia*, 109(4), 321–342.
- Korom E. (1997). Naiv elméletek és tévképzetek a természettudományos fogalmak tanulásában. *Magyar Pedagógia*, 97(1), 19–41.
- Korom E. (1999). A naiv elméletektől a tudományos nézetekig. *Iskolakultúra*, 9(10), 60–71.
- Korom E. (2002). Az iskolai tudás és a hétköznapi tapasztalat ellentmondásai. In Csapó B. (szerk.). *Az iskolai tudás.* (pp. 149–176). Osiris Kiadó.
- Korom E. (2005). *Fogalmi fejlődés és fogalmi váltás.* Műszaki Könyvkiadó.
- Korom E. (2022). A tanulói tévképzetektől a gondolkodási képességekig: A természettudományos gondolkodás szerepe a fogalmi váltásban. *Iskolakultúra*, 32(11), 98–112. <https://doi.org/10.14232/iskkult.2022.11.98>
- 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>
- Kostova, Z. & Radoynovska, B. (2008). Word association test for studying conceptual structures of teachers and students. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, 2(2), 209–231.

- Ledbetter, C. E. (1993). Qualitative comparison of students' constructions of science. *Science Education*, 77(6), 611–624. <https://doi.org/10.1002/sce.3730770605>
- LeRoy, B. W., Samuel, P., Deluca, M. & Evans, P. (2019). Students with special educational needs within PISA. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 26(4), 386–396. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2017.1421523>
- Lorenz, J. H. (2007). Die Repräsentation von Zahlen und Rechenoperationen im kindlichen Kopf. *Beiträge zum Mathematikunterricht*, 13–22. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-6150>
- Macher M. (2016). Szóaktiválási és szótanulási folyamatok működése tanulásban akadályozott gyermekeknel. *Gyógypedagógiai Szemle*, 44(4), 257–269.
- Malmos E. (2014). A biológia – tankönyv szerepe a tévképzetek kialakulásában. *A biológia tanítása*, 14(1), 31–35.
- Malmos E. & Revákné Markóczi, I. (2015). Biológia fogalmakhoz kapcsolódó tévképzetek vizsgálata szóasszociációs módszerrel. *Iskolakultúra*, 25(5-6), 190–199.
- Mesterházi Zs. (1998). *A nehezen tanuló gyermekek iskolai nevelése*. Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskola.
- Mesterházi Zs. (2001, szerk.). *Gyógypedagógiai lexikon*. ELTE BGGYFK.
- Mesterházi Zs. & Szekeres Á. (2019). *A nehezen tanuló gyermekek iskolai nevelése*. ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar.
- Neidorf, T., Arora, A., Erberber, E., Tsokodayi, Y. & Mai, T. (2020). *Student misconceptions and errors in physics and mathematics. Exploring data from TIMSS and TIMSS Advanced*. IEA Research for Education 9. Springer. <http://doi.org/10.1007/978-3-030-30188-0>
- Rottmayer J. (2006). *Ajánlások a tanulásban akadályozott gyermekek, tanulók kompetencia alapú fejlesztéséhez. Szövegértés-szövegalkotás*. SuliNova Közoktatás-fejlesztési és Pedagógus-továbbképzési Kht.
- Sójáné Gajdos G. & Tóth Z. (2017). Általános iskolai és gimnáziumi tanulók levegőszennyezéssel kapcsolatos tudásszerkezetének vizsgálata szóasszociációs módszerrel. *Magyar Kémikusok Lapja*, 72(2), 44–49.
- Szabó D. F. (2016). Tanulásban akadályozott és többségi tanulók induktív gondolkodása fejlettségének összevetése a Rasch-modell felhasználásával. *Gyógypedagógiai Szemle*, 46(4), 270–292.
- Timur, S. (2012). Examining Cognitive Structures of Prospective Preschool Teachers Concerning the Subject „Force and Motion”. *Educational Sciences: Theory & Practice*, Special Issue Autumn, 3039–3049.
- Vosniadou, S. (2012). Reframing the classical approach to conceptual change, preconceptions, misconceptions and synthetic models. In Fraser, B. I., Tobin, K. G. & McRobbie, C. J. (Eds.). *Second international handbook of science education*. (pp. 119–130). Springer International Handbooks of Education. http://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_10
- Vosniadou, S. & Ioannides, C. (1999). A fogalmi fejlődéstől a természettudományos nevelésig: egy pszichológiai megközelítés. *Iskolakultúra*, 9(10), 18–32.
- Zentai G., Fazekasné Fenyvesi M. & Józsa K. (2013). Tanulásban akadályozott és többségi gyermekek rendszerező képességének fejlődése. *Iskolakultúra*, 13(11), 131–145.

Jogi szabályozó dokumentumok

51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet a kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről

A sajátos nevelési igényű tanulók iskolai oktatásának irányelvei (2020), Oktatási Hivatal

How do misconceptions about biology affect subject achievement and tool use? – Examining misconceptions among pupils with and without mild intellectual disabilities

ABSTRACT

Background and aims: In this study we examine biology related misconceptions of seventh-grade pupils with and without mild intellectual disability in the context of subject achievement and the use of tools in biology classes. The examination of misconceptions has been a concern of researchers for a long time (Korom, 1997, 2002, 2022, Kádár & Farsang, 2019), one of the most potential devices is the word association method which can help us to reveal the knowledge and misconceptions quickly and efficiently (Sójáné & Tóth, 2017). This kind of research is common domestically and internationally as well among children with typical development (Daru & Tóth, 2014; Timur, 2012). On the other hand, there haven't been that many studies centered around students with learning disabilities. In addition, the two groups have not yet been compared this way.

Method: The first part of the research consisted of taking a self-composed questionnaire followed by the word association test during which the students had one minute to associate with the given stimulus words. The data were analysed in the SPSS program using ANOVA method.

Results: The results clearly show the difference between the two pupils' group, as students with mild intellectual disability produce more misconceptions in the same amount of time. Furthermore, it can be seen how factors such as subject achievement and the use of tools in biology class influence the students' abilities to associate words.

Conclusions: Due to the number of participants, we cannot draw general conclusions. However, during the examination we highlighted the problematic areas. Furthermore, we can also make suggestions for factors that can be used to increase the proportion of correct associations so that fewer misconceptions can be incorporated during pupils' acquisition of knowledge.

Keywords: misconceptions, biology, subject achievement, mild intellectual disability
