

**Bánfi Gréta¹ – Korom Erzsébet² –
Fűz Nóra² – Kissné Gera Ágnes³**

¹ Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola, MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport

² Szegedi Tudományegyetem Bölcsészeti és Társadalomtudományi Kar Oktatásmélet Tanszék, MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport

³ Szegedi Arany János Általános Iskola, MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport

Tanulókísérletekre épített, diáktársakkal támogatott természettudományos tanulási program vizsgálata pedagógusok körében

A természettudományos nevelésben kiemelt időszak a kisiskoláskor, hiszen ekkor alapozható meg a természettudományok iránti érdeklődés, felhasználva a tanulók természetes kíváncsiságát, megismerési vágyát. Különösen fontosak azok a tanulási alkalmak, amelyek a tanulók aktív tevékenységére alapoznak, mint például a megfigyelés, vizsgálódás, kísérletezés vagy a különböző tematikájú projektek. E tevékenységek hatását felerősítheti a kontextus, amelyben zajlanak, motiválóan hathat a tanulókra a megszokott, tanórai környezethez képest új helyzet. Kutatásunkban ez két szempontból is megvalósult. Az általunk vizsgált program iskolában, de tanórán kívül zajlott, és további különlegessége, hogy a tanulási szituációban különböző életkorú tanulók vettek részt: az alsó tagozatos diákok tutoráltakként, a felsős diákok pedig tutorként. A program hatását a tanulók és a pedagógusok szemszögéből egyaránt megvizsgáltuk. Jelen tanulmányunkban a pedagógusok véleményét mutatjuk be.

Elméleti háttér

Aktív tanulás a tanórán és azon kívül

Jól ismert jelenség, hogy a természettudományos tantárgyak tanításában világszerte problémát jelent a tanulók érdeklődésének és pozitív tantárgyi attitűdjének fenntartása. Ezzel összefüggésben a természettudományos pályák iránti csökkenő vonzalom, hajlandóság is általános problémát jelez. Sajnos Magyarország sem jelent kivételt ez alól, sőt! Számos nemzetközi és hazai vizsgálat jelzi, hogy a magyar tanulók természettudományos tantárgyak iránti attitűdje és természettudományos érdeklődése átlagon

aluli, és az iskolában töltött évek előrehaladtával drasztikusan csökken (pl. Csapó, 2000; Csapó, Csikos és Korom, 2016; Molnár és Papp, 2011; Papp, Nagy és Z. Orosz, 2020). Bár a probléma összetett, de az kijelenthető, hogy elsősorban tanítás-módszertani jellegű (Csapó, 2004). Ez azt jelenti, hogy a probléma megoldását elsősorban a hazai tanítási gyakorlat és az alkalmazott módszerek megújításában, a természettudományok tanításának élményszerűbbé tételében kell keresnünk, amelynek központi eleme a tanulók aktivitásának növelése és a változatos tanítási-tanulási módszerek és munkaformák használata. A nemzetközi vizsgálatok alapján is egyértelmű ez az összefüggés (ld. pl. a TIMSS és PISA vizsgálatok erre vonatkozó eredményeit). A magyar tanulók válaszai alapján azt látjuk, hogy tanáraik kevésbé vonják be őket a tanítási-tanulási folyamatba: a nemzetközi átlagnál jóval kisebb mértékben kísérleteznek az órákon és terveznek saját maguk kísérleteket (Szalay, 2011), valamint kevésbé változatos módokon és eszközökkel tanulnak a nemzetközi átlaghoz viszonyítva (Szalay, Szepesi és Vadász, 2016).

A természettudományos tantárgyak tanulói megítélése nem egységes, nagy különbség mutatkozik az egyes tantárgyak kedveltsége között. Molnár és Papp (2011, 2014) szerint nem véletlen, hogy épp az alsó tagozatos oktatásban nem, vagy csak nagyon csekély mértékben szerepet kapó fizika és kémia rovására jelenik meg ez az eltérés. A 2015-ös TIMSS mérés eredménye szerint míg a biológiát a magyar 8. évfolyamos tanulók 27%-a nagyon szereti, 26%-a nem szereti tanulni, addig a fizikánál ugyanezek az arányok 18% és 43%. A kémia esetében még rosszabb a helyzet: a tanulók mindössze 17%-a szereti nagyon a kémiát saját bevallása szerint, viszont csaknem a fele (47%) nyilatkozott úgy, hogy nem szereti a tantárgyat. Ráadásul hazánk minden természettudományos tantárgy kedveltségét tekintve messze elmarad a nemzetközi átlagtól (Szalay, Szepesi és Vadász, 2016).

Ugyanakkor köztudott, hogy a természettudományok iránti érdeklődés és tanulási kedv jelentős mértékben fokozható az aktív tanulási módszerekkel, mint amilyen a tanulói kísérletezés és laboratóriumi tanulás (pl. Bauer és Papik, 2020; Jaloveczki, 2011; Palincsár, Szalay, Szepesi, Ostorics és Vadász, 2020), a kutatásalapú tanulás (Kissné Gera, 2016; Minner, Levy és Century, 2010), a tanulói játék (Bónus és Nagy, 2021), a tanórán és tantermen kívüli tanulás (Fűz, 2018; Rickinson és mtsai, 2004; Zhang és Thang, 2017).

A tanórán kívüli tanulás nagy előnye, hogy olyan plusz tevékenységeket, szolgáltatásokat nyújthat a diákok számára, amelyek a zsúfolt tanmenetek és szűkös tanórai keretek között nem, vagy nehezen megvalósíthatók, miközben többségük térítésmentes, ezáltal széles körben elérhető, hiszen az oktatási intézmény keretein belül működnek (szemben az árnyékközponttal) (Imre, 2020; Pejić-Papak és Vidulin-Orbanic, 2011). Nem elhanyagolható az sem, hogy ilyen keretek között tét és teljesítménykényszer nélkül, felszabadultabban és saját érdeklődésükhöz, tempójukhoz jobban alkalmazkodó formában tanulhatnak a résztvevők. Így egy-egy rendkívüli, tanórán kívüli program, szakkör kifejezetten alkalmas a tanórai formális oktatás hiányainak, gyengeségeinek pótlására, kiegészítésére, például az élményszerű, a tanórainál gyakran kötetlenebb és tanulóközpontúbb természettudományos oktatásra-nevelésre. A jellemzően délutáni, gyakran nem a(z) unásig) megszokott tanteremben megvalósuló foglalkozások szerepe elsősorban az affektív és a szociális területeken, az élethosszig tartó tanulás megalapozásában, a tehetségfejlesztésben és a felzárkóztatásban jelentős, de a foglalkozás jellegétől függően nem elhanyagolható a szerepük a tantárgyi tartalom elmélyítésének, a mindennapi élettel való kapcsolatának erősítésében sem (Fűz, 2018; Imre, 2020; Pejić-Papak és Vidulin-Orbanic, 2011). Számos, elsősorban nemzetközi empirikus kutatási eredmény erősíti meg a tanórán kívüli extra, „gazdagító” jellegű, célzott foglalkozások, programok (*extracurricular STEM enrichment programs/activities*) – úgymint szakkörök, versenyek, bemutatók, iskolai tanulmányi kirándulások stb. – pozitív hatását és kimutatható eredményességét elsősorban a természettudományos kutatás jelentőségének, szükségességének

megértése, a tanulási kedv és érdeklődés felkeltése, a pályaaorientáció, de még a kognitív teljesítmény terén is (ld. pl. Eastwell és Rennie, 2002; Ferreira és Patterson, 2011; Kim, 2016; Zhang és Thang, 2017 stb.). Imre (2000) hazai, felső tagozatos diákok körében végzett felmérése alapján azok a tanulók, akik részt vettek tanórán kívüli foglalkozásokon, szignifikánsan hasznosabbnak és érdekesebbnek látják a tanulást, illetve magasabb arányban vélik úgy, hogy a tanulás színtere nem csak az iskola lehet, mint a tanórán kívüli foglalkozásokon részt nem vevő társaik.

A tanórán kívüli foglalkozások tehát kiválóan alkalmasak az idő- és eszközigényesebb tanulói kísérletek megvalósítására, ami „nélkül elképzelhetetlen a természettudományos gondolkodás alapozása az iskolában” (Bauer és Papik, 2020. 217.). Számos fejlesztő hatása közül kiemelendő a természettudományos érdeklődés és motiváció felkeltése és fenntartása, a kreativitás, a problémamegoldó készség, a rendszer szemlélet és a megismerési készségek fejlesztése, az eszközhasználat, illetve a tudástranszfer elősegítése (Bauer és Papik, 2020; Hofstein és Lunetta, 2004). Természetesen a hatásfokot tekintve egyáltalán nem mindegy, mennyire célzott, megtervezett és pedagógiailag, szakmódszer-tanilag milyen minőségű egy ilyen foglalkozás, ahogyan az sem, hogy milyen hosszú és milyen rendszerességű. Azonban a kutatási eredményekből az is egyértelmű, hogy a megszokott tantermi környezettől eltérő színterű, tanítási-tanulási módszerű és eszközöket használó programok már önmagukban is motiválóan hatnak a tanulókra (bővebben ld. az úgynevezett *novelty space* jelenséget, pl. Eshach, 2017; Füz, 2018; Yunker, Orion és Lerna, 2011). Mindemellett Pejić-Papak és Vidulin-Orbanic (2011) kiemeli azt is, hogy a tanórán kívüli iskolai foglalkozásoknak a konstruktivista pedagógiai elvárásoknak megfelelően aktív, tanulóközpontú tanulási módszereket kell alkalmazniuk annak érdekében, hogy elérjék az affektív, a szociális és/vagy kognitív céljaikat, valamint szorgalmazzák a kortársakkal és a kortársaktól való tanulást.

Társas tanulás

A társas tanulás (*peer learning, peer tutoring*) története a szociálkonstruktivista szemléletig nyúlik vissza, miszerint a tanulási folyamat során a diákok aktív résztvevők, és állandó visszajelzéseikkel fokozzák a társas interakciókat (Nahalka, 2013). A diákok interakciói a kölcsönösségen és az együttműködésen alapulnak (Wentzel és Watkins, 2011). A társas tanulás során a tudás közvetítéséért az oktató (*tutor*) felelős, a tanítvány (*tutee*) pedig az átadott tudás befogadója (Alwi és mtsai, 2019). A társakkal való tanulásnak számos formáját lehet megkülönböztetni. A tutor és a tutorált életkora szerint beszélhetünk különböző életkorú tanulók közötti (*cross-age tutoring*) és azonos életkorú tanulók közötti (*same-age tutoring*) tanulásról, a tanulási forma és a szerepek felcserélhetősége szerint pedig állandósult, illetve kölcsönös tanulásról (Alwi és mtsai, 2019; Bánfi, 2022; Enserguaix és Lafont, 2011; Wright és Cleary, 2006). A tanulás szervezést tekintve megkülönböztethető egész osztályra kiterjedő tutor általi tanulás (*class-wide peer tutoring*) vagy tanuló párok közötti tanulás (*paired-assisted learning*) (Zeneli és mtsai, 2018).

Fontos hangsúlyozni, hogy a társakkal való tanulás nem csupán a tudományos ismeretek társak közötti megosztását jelenti – tehát nem csak a kognitív területen fejleszt –, hanem a diákok affektív jellemzőit és szociális készségeit is pozitívan befolyásolja (Knezic és mtsai, 2019). Számos vizsgálat igazolja, hogy a diákok motivációjában (Srivastava és Rashid, 2018), szociális készségeiben (Ginsburg-Block, 2007) és tudásváltozásában (Gyanani és Pahuja, 2008; Tsuei és mtsai, 2020) is pozitív eredmény érhető el a társakkal, illetve a társaktól való tanulásal. A diáktársaktól való tanulás előnye, hogy közvetlenebb légkört teremt, ahol a diákok kérdezhetnek egymástól. A diák tutorok nemcsak korban, de gondolkodásmódban is közelebb állnak a tanított társaikhoz, mint a tanáraik, és ez hatékonyabb kooperációhoz vezethet (Molnár és Papp, 2011).

A társakkal való tanulás folyamatában a tanárnak átalakul a szerepe a hagyományoshoz képest. A háttérből irányít, és olyan alapvető feladatokban vesz részt, mint a folyamat megszervezése, nyomon követése és értékelése (Avramidis és mtsai, 2019; Schilling és mtsai, 2019). Az, hogy a tanárok alkalmazták-e ezt a módszert, nagymértékben függ attól, hogy mit tudnak, illetve mit gondolnak róla, és mely területeken látják hasznosnak (Moliner és Alegre, 2020).

Dufrene és munkatársai (2013) kutatásából kiderült, hogy azon tanárok, akik tutor általi tanulást valósítottak meg a diákjaikkal, a program végén úgy vélték, hogy az alkalmazott stratégia hatékony volt a tanulási nehézségekkel küzdő és a tipikusan fejlődő diákok tapasztalatszerzése szempontjából egyaránt. Wang és munkatársai (2013) arról számoltak be, hogy a pedagógusok szerint a tutor általi tanulás leginkább a szociális készségek fejlődése terén volt hatékony az érzelmi-magatartási zavarokkal küzdő diákok esetében. Avramidis és munkatársai 2019-ben végzett kutatásukban a kortárs tanulás módszerét alkalmazták általános iskolás tanulók körében. Felmérésükben a tanárok a kortárs tanulás élményszerű jellegét emelték ki legtöbbször, illetve a szociális készségek fejlődését.

Bár Bowman-Perrot és munkatársai (2013) szerint a tanárok véleménye igen pozitív képet mutat a módszer használatával kapcsolatban, más kutatókkal összhangban (lásd pl. Moliner és Alegre, 2020; Talbott, Trzaska és Zurheide, 2017) felhívják a figyelmet arra, hogy kevés empirikus adat áll rendelkezésre a tanárok tudásáról, attitűdjéről a kortárs tanulással összefüggésben. Ez a megállapítás nemcsak a nemzetközi, hanem a hazai kutatásokra is igaz.

Kutatási célok és kérdések

Kutatásunkban egy olyan iskolai programot vizsgáltunk a részt vevő diákok és pedagógusok szemszögéből, amely során a természettudomány tanulása tanórán kívül, társas tanulás keretében, különböző életkorú (alsó és felső tagozatos) tanulók között valósult meg, kiaknázva e módszerek fentebb ismertetett előnyeit és a formális oktatást támogató funkcióját. Tanulmányunkban a foglalkozások szervezésében, előkészítésében, lebonyolításában részt vevő pedagógusok körében végzett kérdőíves vizsgálatot mutatjuk be,

Dufrene és munkatársai (2013) kutatásából kiderült, hogy azon tanárok, akik tutor általi tanulást valósítottak meg a diákjaikkal, a program végén úgy vélték, hogy az alkalmazott stratégia hatékony volt a tanulási nehézségekkel küzdő és a tipikusan fejlődő diákok tapasztalatszerzése szempontjából egyaránt. Wang és munkatársai (2013) arról számoltak be, hogy a pedagógusok szerint a tutor általi tanulás leginkább a szociális készségek fejlődése terén volt hatékony az érzelmi-magatartási zavarokkal küzdő diákok esetében. Avramidis és munkatársai 2019-ben végzett kutatásukban a kortárs tanulás módszerét alkalmazták általános iskolás tanulók körében. Felmérésükben a tanárok a kortárs tanulás élményszerű jellegét emelték ki legtöbbször, illetve a szociális készségek fejlődését.

amelynek az volt a célja, hogy feltérképezzük, hogyan vélekednek a pedagógusok az említett módszerek újszerű alkalmazásáról. A következő kérdésekre kerestük a választ:

- Mit gondolnak a pedagógusok a programról, és hogyan viszonyultak a foglalkozásokhoz?
- Mit tekintenek a foglalkozások céljainak?
- Mi tetszett nekik a programban, és mi az, ami nem?
- Mi jelentett számukra kihívást, nehézséget a programban?
- Mi jelentette számukra a legnagyobb sikerélményt a programban?
- Mit gondolnak, miben fejlődtek, mit tanultak az alsó tagozatos, illetve a felsős diákok a program hatására?

A vizsgálat módszerei

A program jellemzői

A társas tanulás módszerét alkalmazó program a *Testvérosztályok kísérletezős délutánjai* címet kapta. A vizsgálatba bevont iskolában minden alsó tagozatos osztálynak van egy felsős testvérosztálya. A két osztályt a tanító személye köti össze: a felsősök osztályfőnöke az alsó tagozaton ugyanaz a pedagógus volt, mint a testvérosztályé. A délutáni foglalkozásokra kéthetente került sor az októbertől decemberig és a februártól májusig terjedő időszakban, összesen 12 alkalommal. Minden alsós osztály a hozzá tartozó felsős osztállyal egy alkalommal vett részt egy 60 perces foglalkozáson (Kissné Gera, 2021).

A program célja az volt, hogy az alsós tanulók maguk is kipróbáljanak egyszerű természettudományos témájú kísérleteket idősebb társaik irányításával, ezáltal növekedjen az érdeklődésük a természettudományos témák iránt, gyarapodjanak az ismereteik, továbbá fejlődjenek szociális és kommunikációs készségeik. A felsős tanulók esetében is hasonló célok fogalmazódtak meg. Azáltal, hogy ők vezették a foglalkozásokat, el kellett mélyedniük egy-egy témában, megtanulniuk a kísérletek kivitelezését, a tudás átadását és a csoportban végzett kísérlet irányítását.

A program előkészítése során az iskola reál munkaközössége kiválasztott és közzétett 40–50 olyan biológiai, kémiai, fizikai és földrajzi témájú vizsgálatot, kísérletet, amelyek kapcsolódnak a tananyaghoz, nem veszélyesek, könnyen kivitelezhetők, látványosak, és a megvalósításukhoz felhasznált anyagok nem ártalmasak az egészségre. A testvérosztályok pedagógusai természettudományos tantárgyat tanító pedagógusok mentorálása mellett ebből a gazdag kínálatból választottak ki foglalkozásonként 6 kísérletet a tanulók életkori sajátosságainak figyelembevételével. A választásnál fontos szempont volt, hogy a vizsgálódás és a kísérletek összekapcsolhatók legyenek a tanulók előzetes tudásával, mindennapi tapasztalataival, és kiegészítsék, illetve előkészítsék a környezetismeret tananyag feldolgozását. Példaként egy foglalkozáson a következő kísérletek szerepeltek: a növények oxigéntermelésének kimutatása, lávalámpa készítése, vulkánkitörés modellezése, a testek úszása, lebegése különböző sűrűségű közegekben, elektromos áram termelése citrommal, szivárvány készítése.¹ A kiválasztásnál az is szempont volt, hogy a kísérletek közel azonos idő alatt elvégezhetők legyenek. Átlagosan 7-8 (maximum 10) percet terveztek egy kísérletre, így egy óra alatt 6 kísérlet 6 csoportban teljesíthető, miközben a csoportok forgószínpadszerűen váltják egymást a tanteremben kialakított kísérleti helyszíneken.

Minden kísérlethez 2-2 felsős tanuló tutort választottak ki, akiket pedagógusaik előzetesen egy délutáni foglalkozás során felkészítettek a kísérletek irányítására. A felsős

¹ A kísérletek részletes leírása megtalálható az MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport honlapján: <http://edu.u-szeged.hu/tkcs/kezikonyvek>.

tanulók elvégezték, begyakorolták az egyes kísérleteket, elsajátították azokat a fortélyokat, melyek a sikeres megvalósításhoz nélkülözhetetlenek, és megismerték a vizsgált jelenség természettudományos magyarázatát.

A foglalkozások anyagait és eszközeit a felső tagozatos tanulók készítették elő tanáraik irányítása mellett. A tanítók előzetesen 6 csoportba (csoportonként 4–5 fő) rendezték az osztályukat. A foglalkozást a felsős tanulók vezették. A felsős diákok köszöntötték a résztvevőket, ismertették a foglalkozás menetét, szabályait, majd a 6 helyszínen az odaérkező csoportoknak bemutatták a kísérleteket, irányították a megfigyelést, és kérdésekkel segítették a tapasztalatok megfogalmazását, a jelenségek értelmezését. Ha a kísérlet jellege lehetővé tette, igyekeztek bevonni az alsós diákokat a kísérlet kivitelezésébe vagy reprodukálásába is. Alapvető elvárás volt ugyanis a foglalkozás lebonyolítása során, hogy az alsósok ne csak nézői, hanem aktív részesei legyenek a vizsgálódásnak-kísérletezésnek.

A pedagógusok feladata a foglalkozások tervezése, előkészítése, a felsős diákok felkészítése volt, a programon viszont csak segítőként voltak jelen, és csak akkor avatkoztak be a foglalkozás menetébe, ha komoly problémát (pl. balesetveszélyes helyzet, kísérleti eszköz elromlása) észleltek.

A pedagógusok mintája

A program egy szegedi általános iskolában zajlott. Az iskola az országos kompetenciáméréseken stabilan jól teljesít, a tanulók egy része speciális nyelvi tagozaton tanul. A kérdőíves vizsgálatban összesen 21, a programban érintett pedagógus vett részt. Az 1–3. táblázatban látható a minta megoszlása a tanítási tapasztalat, a tanított korosztály és a programban való részvétel jellege szerint.

1. táblázat. A programban részt vevő pedagógusok megoszlása a tanítási tapasztalat alapján

Tanítási tapasztalat	Pedagógusok száma (fő)
0–10 év között	6
10 év fölött	15
Összesen	21

2. táblázat. A programban részt vevő pedagógusok száma tagozat szerinti bontásban

Melyik tagozaton tanít?	Pedagógusok (fő)
Alsó	11
Felső	10
Összesen	21

3. táblázat. A programban részt vevő pedagógusok száma a foglalkozásokon betöltött szerepük szerint

Milyen szerepben vett részt a foglalkozásokon?	Pedagógusok (fő)
Foglalkozást szervezett	10
Osztályt kísért	11
Összesen	21

Mérőeszköz

A kérdőív öt egységből áll. Az első rész a háttérváltozókat (nem, tanítási tapasztalat, tanított korosztály, a programsorozatban betöltött szerep) tartalmazza. A második egység a programról való összbenyomást vizsgálja ötfokú Likert-skálán (1 = egyáltalán nem, 5 = teljes mértékben):

- Mennyire tetszett Önnek ez a program?
- Véleménye szerint mennyire tetszett az alsós diákoknak a program?
- Véleménye szerint mennyire tetszett a felsős diákoknak a program?
- Mennyire ért egyet azzal, hogy a jövőben is legyenek olyan programok az iskolában, ahol eltérő életkorú diákok tanulnak együtt?
- Mennyire szívesen venne részt hasonló foglalkozások tervezésében, lebonyolításában?

A harmadik egység nyitott kérdések révén tárja fel, hogy miben látják, hogyan fogalmazzák meg saját szavaikkal a pedagógusok a program célját és hasznát:

- Hogyan tudná meghatározni, mi volt a testvérosztályos kísérletezések célja?
- Mi tetszett a programban?
- Mi nem tetszett a programban?
- Mi jelentett Ön számára kihívást, nehézséget a programban?
- Mi volt Ön számára a legnagyobb sikerélmény a programban?
- Ön szerint mit tanultak az alsós diákok a programon? Miben fejlődtek?
- Ön szerint mit tanultak a felsős diákok a programon? Miben fejlődtek a program hatására?

A kérdőív negyedik egységét Orion és Hofstein (1991, 1994) *Attitudes toward Field Trips in General* kérdőíve alapján dolgoztuk ki, melyet Füz Nóra (2018) adaptált. Az eredeti kérdőív magyar verziójának (*Iskolán kívüli programok általános megítélése*) szövegét a foglalkozásokhoz igazítottuk. A négyfokú Likert-skálán (1 = egyáltalán nem értek egyet, 4 = teljes mértékben egyetértek) mérő 23 állítás két alskálába (szociális és didaktikai dimenzió) sorolható.

Az ötödik, saját fejlesztésű egység szintén négyfokú Likert-skálával (1 = egyáltalán nem hasznos, 4 = nagyon hasznos), 17-17 állítás segítségével méri azt, hogy a pedagógusok mennyire tartják hasznosnak a programot a különböző készségek fejlesztésében az alsós, illetve a felsős diákok esetében.

Adatfelvétel

A papíralapú kérdőív kitöltésére 2019 májusában, a programsorozat végén került sor.

Eredmények

A programról való összbenyomás

Összességében nagyon tetszett a program a pedagógusoknak, az ötfokú Likert-skálán adott válaszaik átlaga magas ($M = 4,95$; $SD = 0,22$). Jelentős többségük szeretné, ha a jövőben is lennének hasonló programok különböző életkorú tanulók részvételével, és a programok szervezésébe is bekapcsolódna (4. táblázat).

4. táblázat. A pedagógusok hozzáállása a program folytatásához

Kérdés	Egyáltalán nem	Inkább nem	Közömbös	Inkább igen	Nagyon	Átlag (Szórás)
Szeretné-e, ha a jövőben is lenne ilyen program?	0	0	2	8	11	4,43 (0,68)
Szívesen részt venne-e a szervezésében?	0	0	3	11	7	4,19 (0,68)

A pedagógusok megítélése szerint mindkét korosztálynak tetszettek a foglalkozások, de úgy gondolták, hogy az alsó tagozatos diákoknak jobban, mint a felsősöknek (5. táblázat). Ennek oka az lehet, hogy az alsós tanulóknak elsősorban élményt jelentettek ezek az alkalmak, a felsős tanulóktól viszont jelentős felkészülést, előkészítést igényeltek. A pedagógusok válaszai mögött rejlő gondolatokat egyéb módszerekkel, például interjúval lehetne feltárni.

5. táblázat. A pedagógusok véleménye a részt vevő diákok benyomásairól

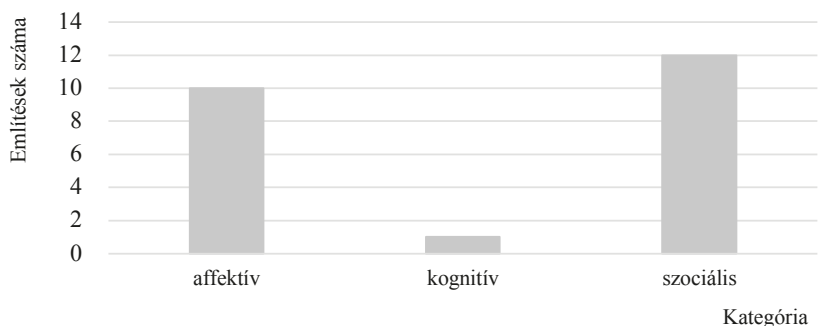
Véleménye szerint mennyire tetszett a program a diákoknak?	Átlag (Szórás)	Páros t-próba	
		t	p
Alsó tagozatos diákok	4,76 (0,44)	3,16	< 0,05
Felső tagozatos diákok	4,43 (0,51)		

A program célja, előnyei és hátrányai

A foglalkozások céljára vonatkozó nyílt végű kérdésekre adott tanári válaszokat kategorizáltuk. A szakirodalom alapján a társakkal való tanulás pozitív változást idézhet elő a diákok tantárgyi attitűdjeiben (Schillings és mtsai, 2019), tudásában (Atherley, 2006; Keith és mtsai, 2010) és szociális készségeiben (Legrain, 2011). A pedagógusok válaszainak kategorizálásánál e három terület (affektív, kognitív, szociális) jelentette a fő szempontot. Az affektív kategóriába azok a válaszok kerültek, amelyekben szerepelt az érdeklődés (pl. érdeklődés felkeltése, érdeklődés fenntartása), a motiváció (pl. motivált ismeretsajátítás, diákok motiválása, motivált tanulás stb.) kifejezés, valamint az élménnyel kapcsolatos vélemények megfogalmazása. A kognitív kategóriába soroltuk azokat a kijelentéseket, amelyekben fellelhetők voltak a következő kifejezések: gondolkodásfejlesztés, logikus gondolkodás, összefüggések felismerése, oksági kapcsolatok felismerése, kérdések megfogalmazása, következtetések levonása, vizsgálati eszközök, módszerek megismerése. A szociális

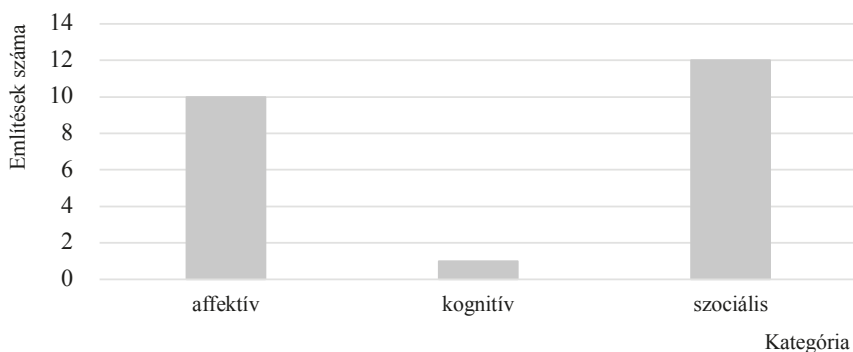
A szakirodalom alapján a társakkal való tanulás pozitív változást idézhet elő a diákok tantárgyi attitűdjeiben (Schillings és mtsai, 2019), tudásában (Atherley, 2006; Keith és mtsai, 2010) és szociális készségeiben (Legrain, 2011). A pedagógusok válaszainak kategorizálásánál e három terület (affektív, kognitív, szociális) jelentette a fő szempontot. Az affektív kategóriába azok a válaszok kerültek, amelyekben szerepelt az érdeklődés (pl. érdeklődés felkeltése, érdeklődés fenntartása), a motiváció (pl. motivált ismeretsajátítás, diákok motiválása, motivált tanulás stb.) kifejezés, valamint az élménnyel kapcsolatos vélemények megfogalmazása.

kategóriába soroltuk azokat a válaszokat, amelyek a társakkal való tanulásra, az együttműködési készség fejlesztésére, a társas kapcsolatokra irányuló kifejezéseket tartalmaztak, például közös tanulás, közösségformálás, együtt tanulás, szociális készség fejlesztése. Az 1. ábrán látható, hogy a pedagógusok leggyakrabban a szociális vagy az affektív területre tartozó célokat említették.



1. ábra. A pedagógusok válaszainak eloszlása a program céljával kapcsolatban

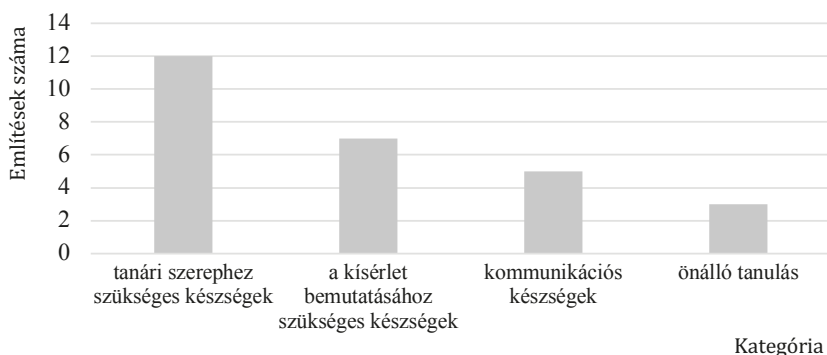
A válaszok aránya hasonlóan alakult akkor is, amikor a pedagógusokat arról kérdeztük, hogy mi tetszett számukra leginkább a programban (2. ábra). A leggyakoribbak ebben az esetben is a szociális kategóriába sorolt válaszok voltak (pl. a közös munka, az együttműködés, a szociális készségek fejlesztése). Az összes válasz közül 10 utalt az affektív kategóriába sorolható előnyökre (pl. a diákok érdeklődők voltak, nagy élmény volt számukra), és mindössze egy a kognitív területre (problémamegoldó gondolkodás fejlesztése).



2. ábra. A pedagógusok válaszainak eloszlása azzal kapcsolatban, hogy mi tetszett számukra leginkább a programban

Legnagyobb sikerként a pedagógusok a diákok pozitív attitűdjét (hozzaállás, motiváltság, lelkesedés) emelték ki (21 említés), illetve azt, hogy a diákok társaikkal együtt tanulhattak (6 említés).

A pedagógusok szerint a tutorként közreműködő felső tagozatos diákok többféle területen fejlődtek. A válaszokban megjelent a természettudományos ismeretek gyarapodása, a tudományos magyarázatok megfogalmazása, a kísérletek bemutatásával kapcsolatos manuális készségek fejlődése, valamint a kommunikációs készségek fejlődése (3. ábra).



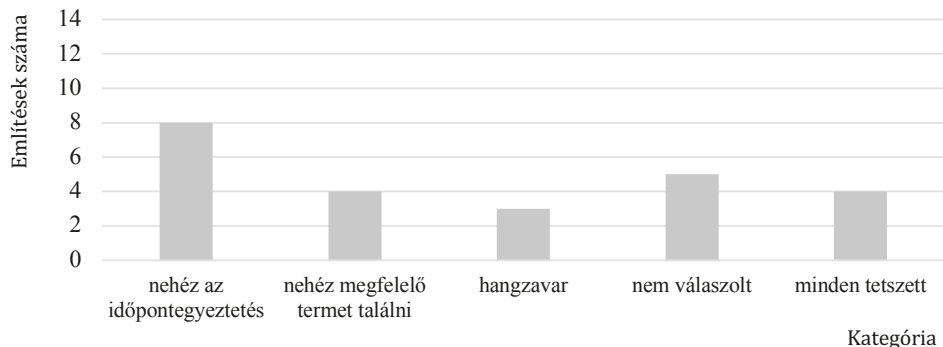
3. ábra. A pedagógusok véleményének megoszlása arról, hogy a tutor diákoknak milyen készségeit fejlesztette a program

Az alsós diákok esetében a pedagógusok azt emelték ki, hogy a diákok olyan dolgokat tanultak meg, amelyek szükségesek a kísérletek elvégzéséhez és azok tudományos magyarázatához (17 említés), mint például az anyagok, eszközök ismerete, használata, a vizsgálatok és a kísérletek kivitelezése, kérdések megfogalmazása, hipotézisek alkotása. A tapasztalatok szerzése, megfogalmazása, oksági kapcsolatok keresése is többször (14 említés) szerepelt a válaszokban. A további hangsúly a társakkal való együttműködési készségekre, illetve a kommunikációs készségekre irányult, és a fegyelmeztség is megjelent egy válaszban (4. ábra).



4. ábra. A pedagógusok véleményének megoszlása arról, hogy az alsó tagozatos diákokra milyen területeken hatott a program

Arra a kérdésre, hogy mi az, ami a legkevésbé tetszett a programban, a pedagógusok elsősorban szervezéssel kapcsolatos nehézségeket említettek (5. ábra). A megkérdezett pedagógusok válaszaiból kiderül, hogy számukra leginkább az időpontok egyeztetése és az alkalmas helyszín megtalálása jelentett gondot. Hárman problémaként élték meg azt is, hogy a foglalkozáson nagy volt a zsidaj a teremben, hangosan beszéltek a gyerekek. Ez a jelenség úgyszintén nem idegen a vonatkozó kutatások számára: a főleg frontális, tanári dominanciájú, „hagyományos” oktatási formákhoz és módszerekhez szokott pedagógusok a tanulói aktivitás velejárájaként felfogható alapzajt zavaró tényezőként élhetik meg, és úgy érezhetik, ez a kontroll és tanulás rovására mehet (Füz, 2018).



5. ábra. A pedagógusok véleményének megoszlása arról, hogy mi nem tetszett nekik a programban

Kihívásként élték meg a tanárok az időpontok összeegyeztetésén és az időhiányon túl a kísérletek összeállítását is, leginkább abból a szempontból, hogy azok megfeleljenek az életkori sajátosságoknak, és könnyen kivitelezhetőek legyenek (6. ábra).



6. ábra. A pedagógusok válaszainak megoszlása azzal kapcsolatban, hogy milyen kihívásokkal szembesültek a program megvalósítása során

A program hatékonyságának értékelése

A kérdőív negyedik egységében szereplő 23 állítást Füz (2018. 74.) nyomán összevontuk didaktikai és szociális faktorokba. A negatív állítások értékeit (pl. „A foglalkozás elvesztegetett idő volt”) átkódoltuk (1 → 4; 2 → 3; 3 → 2; 4 → 1). Az így képzett változókra adott válaszok átlagait a 7. táblázatban közöljük. Mindkét alsókala reliabilitása elfogadható.

7. táblázat. A didaktikai és a szociális faktorokba tartozó kijelentésekre adott válaszok átlagai az összevont változók alapján

Képzett változók	Tételszám	Cronbach- α	Átlag (Szórás)
Didaktikai	16	0,71	3,3 (0,32)
Szociális	7	0,82	3,4 (0,23)

Előzetes feltételezéseink ellenére a szociális faktor kijelentéseire (pl. „A foglalkozásokon jó volt a légkör”; „A foglalkozások által új barátokat szerezhettek a diákok” stb.) nem érkeztek szignifikánsan magasabb értékű válaszok, mint a didaktikai állításokra (pl. „Szívesebben

tanultak a diákok az idősebb tanulóktól, mint a tanároktól”; „A kísérletek segítettek az iskolában tanult tananyag megértését”): a válaszadó pedagógusok egyaránt egyetértettek a programsorozat eredményességével mind szociális, mind didaktikai vonatkozásban.

A pedagógusok szerint a foglalkozások összességére vonatkozó állítások közül a leginkább jellemzőek a következők: a kísérletek érdekesek és látványosak voltak (mindkét állításnál $M = 3,95$; $SD = 0,22$), és jó lehetőségként szolgáltak a tanulásra, egyszerűsített élvezetesebbé tették a diákok számára a tananyagot (mindkét állításnál $M = 3,86$; $SD = 0,36$). Szintén 3,5 feletti átlagot kapott a foglalkozás légköre ($M = 3,81$; $SD = 0,51$), valamint a foglalkozássorozat élménygazdagító funkciója ($M = 3,67$; $SD = 0,8$).

Míg a nyílt válaszoknál a pedagógusok némelyike zavaró tényezőként említette a zajt, addig az erre vonatkozó Likert-skálás állításra kapott válaszok alapján elmondható, hogy a válaszadók szerint mindezt nem rendbontás, oda nem illő viccelődés okozta, hiszen többségében egyáltalán nem látták úgy, hogy a foglalkozásokon egyes tanulók megjegyzései és viccei zavarták volna a többieket a koncentrációban ($M = 1,38$; $SD = 0,8$).

A kérdőív alapján a programsorozat legkevésbé hatékony a foglalkozásokon tanult rögzítésében volt: a válaszadók inkább nem értettek egyet azzal, hogy az alsós diákok mindenre emlékeznek, amit a felsősök bemutatnak és elmagyaráznak nekik ($M = 2,29$; $SD = 0,9$), ugyanakkor az is kiderült, hogy tanáraik szerint ennek ellenére az alsósok szívesebben tanulnak az idősebb diákoktól, mint a tanároktól ($M = 2,95$; $SD = 0,59$).

A következő, ötödik kérdéskör állításai arra vonatkoztak, hogy a pedagógusok vélekedése szerint mennyire voltak hasznosak a foglalkozások az alsós, illetve a felsős diákok fejlődése céljából. Az alsókálakiabilitása kiemelkedő (alsósok: Cronbach- $\alpha = 0,93$; felsősök: Cronbach- $\alpha = 0,90$). A kapott válaszok átlagait összehasonlítottuk, a páros t-próbák alapján a 17 kijelentés közül 7 kijelentés esetében beszélhetünk szignifikáns különbségről (ezeket a 8. táblázatban kiemeléssel jelöltük). A pedagógusok úgy vélik, hogy ezen fejlődési szempontokból (pl. a tapasztalatok megfogalmazása; az alapvető tudományos fogalmak megismerése; a kritikai gondolkodás fejlesztése) a felsősök profitáltak többet. A többi terület kapcsán nem volt szignifikáns eltérés a pedagógusok véleményében, egyformán hasznosnak ítélték azokat mindkét tagozatba tartozó tanulók fejlődése szempontjából (8. táblázat).

8. táblázat. A program hasznosságának megítélése az alsó és a felső tagozatos tanulók esetében

Állítás	Átlag (szórás)		Páros t-próba	
	Alsósok	Felsősök	t	p
kommunikációs készségek fejlesztése	3,71 (0,46)	3,86 (0,36)	-1,37	n.s.
a társakkal és a társaktól való tanulás megismerése	3,71 (0,46)	3,71 (0,46)	0	n.s.
szociális készségek fejlesztése	3,67 (0,48)	3,71 (0,56)	-0,44	n.s.
okosági kapcsolatok felismerése	3,67 (0,48)	3,57 (0,51)	0,81	n.s.
a megfigyelés módszerének elsajátítása	3,57 (0,51)	3,67 (0,48)	-0,81	n.s.
<i>természeti jelenségek megismerése</i>	<i>3,52 (0,51)</i>	<i>3,86 (0,36)</i>	<i>-3,16</i>	<i><0,01</i>
<i>vizsgálati eszközök, módszerek megismerése</i>	<i>3,52 (0,68)</i>	<i>3,76 (0,44)</i>	<i>-2,5</i>	<i><0,05</i>
kérdések megfogalmazása	3,52 (0,51)	3,71 (0,46)	-1,71	n.s.
tanulási képességek fejlesztése	3,52 (0,51)	3,58 (0,50)	-0,57	n.s.
következtetések levonása	3,52 (0,60)	3,52 (0,49)	-0,7	n.s.
<i>a tapasztalatok megfogalmazása</i>	<i>3,38 (0,49)</i>	<i>3,76 (0,44)</i>	<i>-3,51</i>	<i><0,01</i>
az élethosszig tartó tanulás megalapozása	3,38 (0,74)	3,43 (0,75)	-1	n.s.

Állítás	Átlag (szórás)		Páros t-próba	
	Alsósok	Felsősök	t	p
manuális készségek fejlesztése	3,33 (0,63)	3,62 (0,49)	-1,83	n.s.
alapvető tudományos fogalmak megismerése	3,25 (0,72)	3,65 (0,49)	-2,99	<0,01
a tanult ismeretek alkalmazása	3,24 (0,70)	3,71 (0,46)	-2,91	<0,01
tudományos magyarázatok megértése	3,24 (0,62)	3,67 (0,58)	-3,29	<0,01
a kritikai gondolkodás fejlesztése	3,19 (0,67)	3,57 (0,59)	-2,96	<0,01

Kiemelendő, hogy minden fejlődési terület értékelésének átlaga 3 egész feletti, tehát a megkérdezett pedagógusok úgy vélik, a foglalkozások a felsorolt szempontokból hasznosnak vagy nagyon hasznosnak bizonyultak.

Az eredmények diszkussziója és összegzése

A nyitott kérdésekre adott válaszaikban a tanárok a foglalkozások kapcsán olyan fejlesztési célokat határoztak meg, amelyek besorolhatók az affektív, a szociális vagy a kognitív területek egyikébe. A legtöbb említés a szociális kategóriához kapcsolódott. A tanárok szerint a foglalkozások célja többek között az volt, hogy „a tanulók együtt tanuljanak”, és ez által „fejlődjenek az együttműködési és a szociális készségeik”. A második leggyakrabban említett kategória az affektív terület volt: „a diákok érdeklődésének felkeltése, a motivációjuk növelése és az élményszerű tanulás megtapasztalása”. Legkisebb gyakorisággal a kognitív kategóriába sorolható kulcsszavak jelentek meg a tanárok nyílt válaszaiban.

A tanároknak leginkább az tetszett a programban, hogy „a diákok közösen dolgoztak, együttműködve, egymásra utalva”. Kiemelték az affektív területekhez kapcsolható elemeket is, mint például „a diákok érdeklődők voltak”, „nagy élmény volt számukra a program”. Legkevesebbszer a kognitív faktorba sorolható kulcsszavak szerepeltek, mint például az, hogy „a diákok használták problémamegoldó képességüket”. Tehát ahogyan a program céljánál, ennél a kérdésnél is az affektív és a szociális hozadék említése került túlsúlyba. Ez összefüggésben állhat azzal, amit a nemzetközi szakirodalomból már ismerünk, miszerint a tanórán kívüli, kötetlenebb, játékosabb foglalkozásokat, programokat nemcsak a laikusok (pl. szülők), de még a szakma nagy része is inkább szórakozásnak, mintsem tanulási lehetőségnek tartja (bővebben ld. pl. Duran és mtsai, 2009; Eshach, 2007; Falk és Dierking, 1997; Füz, 2018). Az eredményeket a foglalkozás jellege is magyarázhatja, mivel egy osztály egy alkalommal vett részt a testvérosztályos kísérletekben, ami az ismeretsajátításhoz és a kognitív készségek fejlődéséhez viszonylag kevés idő. A zárt végű kérdésekre adott válaszokban viszont a kognitív fejlesztés lehetősége is megjelenik.

A Likert-skálás kérdőívtetelekre adott válaszok alapján a tanárok úgy gondolták, hogy a foglalkozások a diákok szociális és kognitív fejlődése szempontjából ugyanolyan mértékben hasznosak ($M_{\text{didaktikai}} = 3,3$; $M_{\text{szociális}} = 3,4$). Ez magyarázható azzal, hogy a program hatásáról vallott nézeteket részletesen vizsgáló kérdőív-részben (a kérdőív negyedik egysége) olyan szempontok is felmerültek, amelyekre a pedagógusok önmaguktól nem gondoltak, de fontosnak tartják azokat.

A program tervezése és megvalósítása során a pedagógusoknak a legfőbb problémát az időpontok összeegyeztetése és az időhiány okozta. Kihívásként élték meg a kísérletek kiválasztását: hogy azok megfeleljenek az életkori sajátosságoknak és könnyen kivitelezhetők legyenek. Ez összecseng a korábbi kutatási eredményekkel, amelyek

rámutatnak, hogy mind a társakkal való (Altonji és mtsai, 2019), mind pedig a tanórán kívüli élményalapú tanulás (Rickinson és mtsai, 2004) sikeres megvalósításához számos technikai feltétel megléte szükséges, melyek a szervezés akadályai lehetnek.

A résztvevők válaszai alapján a felsős tutor diákok a program alatt abban fejlődtek, hogy elsajátítottak olyan készségeket, amelyek a tanári szerephez szükségesek, mint a *fegyelmzés, figyelem felkeltetése és fenntartása, érdeklődés fenntartása* stb. Ugyancsak sokszor fordult elő azon készségek említése, amik a kísérletek elvégzéséhez szükségesek, mint például az *eszközök használata, a tudományos magyarázatok megfogalmazása*. A kommunikációs készségek fejlődése és az önálló tanulás szerepelt a legkevesebbszer a válaszokban.

Az alsós diákok fejlődésével kapcsolatban a legtöbbször említett a kategória a kísérletek elvégzéséhez szükséges készségek volt, mint például a *szükséges anyagok előkészítése, a kísérlet elvégzése, kérdések megfogalmazása, hipotézisek alkotása, oksági kapcsolatok megfogalmazása*. Hasonló számban említették a tanárok, hogy a diákok megtanultak *tapasztalatokat megfogalmazni, következtetéseket levonni*. A társas tanulásra utaló elemek, mint például az *együtműködés a társaikkal* volt a következő leggyakrabban említett kategória. Néhányszor említették a kommunikációs készségeket és a fegyelmzetséget.

Ha összevetjük ezt a két nyitott kérdést a felsősökre és az alsósokra vonatkozó zárt kérdésekkel (kérdőív ötödik egysége), akkor láthatjuk, hogy a *tapasztalatok megfogalmazása, jelenségek megismerése, alapvető tudományos fogalmak, kritikai gondolkodás megismerése* mind-mind olyan fejlődési területek, amelyeket a tanárok hangsúlyosabbnak éreztek a felsősök fejlődése szempontjából. Mind az alsósok, mind a felsősök esetében a *kommunikációs készségek fejlesztése* állításra adott válaszok átlagai lettek a legmagasabbak ($M_{\text{felsős}} = 3,86$; $M_{\text{alsós}} = 3,71$), de ugyancsak igen pozitív, a 4-es értékhez közelítő átlageredményeket kaptunk

a társakkal és a társaktól való tanulás megismerése (mindkét korosztálynál $M = 3,71$), valamint a felsősöknél a *természeti jelenségek megismerése* ($M = 3,86$); a *vizsgálati eszközök, módszerek megismerése* ($M = 3,76$); a *tapasztalatok megfogalmazása* ($M = 3,76$); a *tanult ismeretek alkalmazása*;

A résztvevők válaszai alapján a felsős tutor diákok a program alatt abban fejlődtek, hogy elsajátítottak olyan készségeket, amelyek a tanári szerephez szükségesek, mint a fegyelmzés, figyelem felkeltetése és fenntartása, érdeklődés fenntartása stb. Ugyancsak sokszor fordult elő azon készségek említése, amik a kísérletek elvégzéséhez szükségesek, mint például az eszközök használata, a tudományos magyarázatok megfogalmazása. A kommunikációs készségek fejlődése és az önálló tanulás szerepelt a legkevesebbszer a válaszokban.

Az alsós diákok fejlődésével kapcsolatban a legtöbbször említett a kategória a kísérletek elvégzéséhez szükséges készségek volt, mint például a szükséges anyagok előkészítése, a kísérlet elvégzése, kérdések megfogalmazása, hipotézisek alkotása, oksági kapcsolatok megfogalmazása.

Hasonló számban említették a tanárok, hogy a diákok megtanultak tapasztalatokat megfogalmazni, következtetéseket levonni.

a kérdések megfogalmazása; valamint a szociális készségek fejlesztése (mindhárom esetben $M = 3,71$) állítások esetén is. Ahogyan a nyitott kérdésekre adott válaszokban is megjelent, úgy a zárt kérdésre kapott válaszok átlaga is igen magas lett *a társakkal és a társaktól való tanulás megismerése* kategóriával/állítással kapcsolatban (mindkét korosztálynál $M = 3,71$).

A pedagógusok zárt kérdésekre adott válaszai alapján szerintük az alsós diákoknak jobban tetszett a foglalkozás, mint a felsős diákoknak ($M_{\text{felsős}} = 4,43$, $M_{\text{alsós}} = 4,76$; $p < 0,05$). Emögött meghúzódhat a tanároknak az a feltételezés, hogy a felsős diákoknak a foglalkozásra való felkészülés és a kísérletezés irányítása számos feladatot és egyben felelősséget adott, ami nehéz lehetett számukra.

A program sikerét jelzi, hogy a tanárok nagyrésze nagyon egyetért azzal, hogy szeretné, ha a jövőben is megvalósulna a tutor általi tanulás az iskolában, illetve szívesen venne részt hasonló foglalkozások tervezésében, lebonyolításában, hiszen válaszaik alapján szociális, affektív és kognitív szempontokból is hatékony tanulási lehetőségnek találták a programot. A pedagógusok körében gyűjtött adatokat felhasználjuk a további elemzéseinkhez, a pedagógusok és a foglalkozásokon részt vett tanulók véleményének összevetéséhez

Összességében elmondható, hogy a pedagógusok pozitívan viszonyultak ehhez az újszerű tanulási formához. Hatékonynak tartják mind a természettudományok iránti érdeklődés felkeltése, mind a készségek fejlesztése szempontjából, ugyanakkor látják a program előkészítésével és lebonyolításával járó tanári feladatokat, kihívásokat is. A vizsgálat eredményei alapján a tanórán kívüli társas tanulás e formája működőképes, szélesebb körben is kipróbálható.

A vizsgálat korlátai és fejlesztési lehetőségei

Mivel kutatásunk nem reprezentatív és kis mintaelemszámú, ezért a tanulmányban közölt eredmények nem általánosíthatók, azok egy előzetes tájékozódásnak felelnek meg. Bár a program az iskola minden alsós diákját bevonta, a felsős évfolyamokból pedig osztályonként 12-t, az egyes tanulók csak egyszer vettek részt a foglalkozásokon, és a pedagógusok többsége a saját osztályaik foglalkozását szervezte. Ahhoz, hogy a pedagógusok attitűdjeiről, véleményéről árnyaltabb képet kapjunk a tanórán kívüli tanulás ezen formájáról, és különböző változók (pl. tanítási tapasztalat, foglalkozáson betöltött szerep) szerint képzett részmintákat is összehasonlíthassunk, más iskolák bevonása is szükséges. További lehetőség a program fejlesztő kísérletté alakítása egy kiválasztott korosztályban 3-4 hónapon át tartó foglalkozássorozattal, és hatékonyságvizsgálatának összevetése a pedagógusok véleményével. A pedagógusok kérdőíves vizsgálatát a későbbiekhez ki lehet bővíteni interjúval is.

Támogatás és köszönetnyilvánítás

A kutatást a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programja támogatta. A tanulmány szerzői köszönik a programban részt vevő pedagógusoknak és tanulóknak az együttműködést.

Irodalom

- Alwi, S. K. K., Samson, A. & Shahzadi, S. (2019). Role of peer tutoring and methods to boost reading skills at the urban sector primary school. *New Horizons*, 13(1), 197–210.
- Avramidis, E., Toulia, A., Tsihouridis, C. & Strogilos, V. (2019). Teachers' attitudes towards inclusion and their self-efficacy for inclusive practices as predictors of willingness to implement peer tutoring. *Journal of Research in Special Educational Needs (JORSEN)*, 19(1), 49–59. DOI: [10.1111/1471-3802.12477](https://doi.org/10.1111/1471-3802.12477)
- Bánfi Gréta (2022). A diaktárs (tutor) általi tanulás formái, alkalmazásának előnyei. *Iskolakultúra*, 32(1), 87–100.
- Bauer Zita & Papik Eszter (2020). A természettudományos nevelés szakköri lehetőségei. *Gyermeknevelés*, 8(3), 217–229. DOI: [10.31074/gyntf.2020.3.217.229](https://doi.org/10.31074/gyntf.2020.3.217.229)
- Bónus Lilla & Nagy Lászlóné (2021). A kutatási készségek fejlesztése a játék módszerével. In Korom Erzsébet & Nagy Lászlóné (szerk.), *Gondolkodtató természettudománytanítás. Biológia. Mozaik Kiadó*, 161–175. http://edu.u-szeged.hu/ttkcs/sites/default/files/uploads/files/publication/ms-9402_mta_biolgia_online.pdf
- Bowman-Perrot, L., D. Burke, M., Zhang, N. & Zaini, S. (2014). Direct and collateral effects of peer tutoring on social and behavioral outcomes: A meta-analysis of single-case research. *School Psychology*, 43(3), 260–285. DOI: [10.1080/02796015.2014.12087427](https://doi.org/10.1080/02796015.2014.12087427)
- Csapó Benő (2000). A tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök összefüggései. *Magyar Pedagógia*, 100(3), 343–366.
- Csapó Benő (2004). Természettudományos nevelés: híd a tudomány és a nevelés között: In Csapó Benő, *Tudás és iskola*. Műszaki Könyvkiadó. 11–28.
- Csapó Benő, Csíkos Csaba & Korom Erzsébet (2016). Értékelés a kutatásalapú természettudománytanulásban: a SAILS projekt. *Iskolakultúra*, 26(3), 3–16. DOI: [10.17543/iskkult.2016.3.3](https://doi.org/10.17543/iskkult.2016.3.3)
- Dufrene, B. A., Noell, G. H., Gilbertson, D. N. & Duhon, G. J. (2005). Monitoring implementation of reciprocal peer tutoring: Identifying and intervening with students who do not maintain accurate implementation. *School Psychology Review*, 34(1), 74–86. DOI: [10.1080/02796015.2005.12086276](https://doi.org/10.1080/02796015.2005.12086276)
- Duran, E., Ballone-Duran, L., Haney, J. & Belyukova, S. (2009). The Impact of a Professional Development Program Integrating Informal Science Education on Early Childhood Teachers' Self-Efficacy and Beliefs About Inquiry-Based Science Teaching. *Journal of Elementary Science Education*, 21(4), 53–70. DOI: [10.1007/bf03182357](https://doi.org/10.1007/bf03182357)
- Eastwell, P. & Rennie, L. (2002). Using enrichment and extracurricular activities to influence secondary students' interest and participation in science. *Science Education Review*, 1(4), 149:1–149:16.
- Ensergueix, P. & Lafont, L. (2011). Impact of trained versus spontaneous reciprocal peer tutoring on adolescent students. *Journal of Applied Sport Psychology*, 23(4), 381–397. DOI: [10.1080/10413200.2011.589097](https://doi.org/10.1080/10413200.2011.589097)
- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2), 171–190. DOI: [10.1007/s10956-006-9027-1](https://doi.org/10.1007/s10956-006-9027-1)
- Falk, J. H. & Dierking, L. D. (1997). School Field Trips: Assessing Their Long-Term Impact. *Curator: The Museum Journal*, 40(3), 211–218. DOI: [10.1111/j.2151-6952.1997.tb01304.x](https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.1997.tb01304.x)
- Ferreira, M. M. & Patterson, C. M. (2011). Improving equity through a science enrichment program. *Advancing Women in Leadership*, 31, 119–124. DOI: [10.21423/awlj-v31.a73](https://doi.org/10.21423/awlj-v31.a73)
- Füz Nóra (2018). Az iskolán kívüli tanulás gyakorlaltának, megítélésének és hatásának vizsgálata általános iskolás tanulók, pedagógusok és intézményvezetők körében. *PhD-értékezés*. SZTE BTK Neveléstudományi Doktori Iskola, Szeged. DOI: [10.14232/phd.9961](https://doi.org/10.14232/phd.9961)
- Ginsburg-Block, M. D., Rohrbeck, C. A. & Fantuzzo, C. A. (2006). A meta-analytic review of social, self-concept, and behavioral outcomes of peer-assisted learning. *Journal of Educational Psychology*, 98(4), 732–749. DOI: [10.1037/0022-0663.98.4.732](https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.4.732)
- Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28–54. DOI: [10.1002/sce.10106](https://doi.org/10.1002/sce.10106)
- Imre Anna (2020). Tanulás félárnyékban – tanórai, tanórán kívüli és iskolán kívüli tanulás az általános iskolákban. *Educatio*, 29(2), 222–242. DOI: [10.1556/2063.29.2020.2.4](https://doi.org/10.1556/2063.29.2020.2.4)
- Jaloveczki József (2011). „Fizikashow”, mint a fizika népszerűsítésének eszköze. In Tasnádi Péter (szerk.), *Természettudomány tanítása korszerűen és vonzóan: Nemzetközi konferencia magyarul tanító tanárok számára az ELTE Természettudományi Oktatásmódszertani Centrum és az InfoPark Alapítvány szervezésében* [konferenciakötet]. ELTE Természettudományi Kar. 409–413.
- Kim, H. (2016). Inquiry-based science and technology enrichment program for middle school-aged female students. *Journal of Science Education and Technology*, 25(2), 174–186. DOI: [10.1007/s10956-015-9584-2](https://doi.org/10.1007/s10956-015-9584-2)

- Kissné Gera Ágnes (2016). Élmények és értékek a kutatásalapú tanulás kipróbálása során. *Iskolakultúra*, 26(3), 89–100. DOI: [10.17543/ISKKULT.2016.3.89](https://doi.org/10.17543/ISKKULT.2016.3.89)
- Kissné Gera Ágnes (2021). Hétköznapi tudomány: egy tanévet átfogó természettudományos program-sorozat. In Korom Erzsébet & Veres Gábor (szerk.), *Gondolkodtató természettudomány-tanítás. Komplex természettudomány*. Mozaik Kiadó. 176–197. http://edu.u-szeged.hu/ttkcs/sites/default/files/uploads/files/publication/ms-9405_mta_termtud_komplex_online.pdf
- Knezic, D., Meijer, P., Toom, A., Leijen, A., Mena, J. & Husu, J. (2019). Student teachers' self-dialogues, peer dialogues, and supervisory dialogues in placement learning. *European Journal of Teacher Education*, 42(5), 539–556. DOI: [10.1080/02619768.2019.1652901](https://doi.org/10.1080/02619768.2019.1652901)
- Minner, D. D., Levy, A. J. & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496. DOI: [10.1002/tea.20347](https://doi.org/10.1002/tea.20347)
- Moliner, L. & Alegre, F. (2020). Attitudes, beliefs and knowledge of mathematics teachers regarding peer tutoring. *European Journal of Teacher Education*, 1–21. DOI: [10.1080/02619768.2020.1803271](https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1803271)
- Molnár Milán & Papp Katalin (2011). Minél előbb, annál jobb! In Tasnádi Péter (szerk.), *Természettudomány tanítása korszerűen és vonzóan: Nemzetközi konferencia magyarul tanító tanárok számára az ELTE Természettudományi Oktatásmódszertani Centrum és az InfoPark Alapítvány szervezésében* [konferenciakötet]. ELTE Természettudományi Kar. 369–374.
- Molnár Milán & Papp Katalin (2014). Természettudományos nevelés kisgyermekkorban: Egy példa Szegedről. *Fizikai Szemle*, 64(3), 74–79.
- Nahalka István (2013). Konstruktívizmus és nevelés. *Neveléstudomány: Oktatás – Kutatás – Innováció*, 1(4), 21–33.
- Orion, N. & Hofstein, A. (1991). The measurement of students' attitudes towards scientific field trips. *Science Education*, 75(5), 513–523. DOI: [10.1002/sce.3730750503](https://doi.org/10.1002/sce.3730750503)
- Orion, N. & Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1097–1119. DOI: [10.1002/tea.3660311005](https://doi.org/10.1002/tea.3660311005)
- Palincsár Ildikó, Szalay Balázs, Szepesi Ildikó, Ostorics László & Vadász Csaba (2020). *TIMSS 2019: Összefoglaló jelentés*. Oktatási Hivatal. 64–115.
- Papp Katalin, Nagy Anett & Z. Orosz Gábor (2020). A kisiskoláskori természettudományos nevelés célja, feladata és keretei. In Korom Erzsébet & Csiszár Imre (szerk.), *Kisiskoláskor. Gondolkodtató Természettudomány – Tanítás*. Mozaik Kiadó. 7–26. http://edu.u-szeged.hu/ttkcs/sites/default/files/konyvek/MS-9401_MTA_Kisiskolaskor_online.pdf
- Pejić-Papak, P. & Vidulin-Orbanić, S. (2011). Stimulating active learning in extracurricular activities through contemporary work strategies. *Metodicki Obzori*, 12(6), 5–21. DOI: [10.32728/mo.06.2.2011.01](https://doi.org/10.32728/mo.06.2.2011.01)
- Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi M. Y., Sanders, D. & Benefield, P. (2004). *A review of research on outdoor learning*. National Foundation for Educational Research and King's College.
- Schillings, M., Roebertsen, H., Savelberg, H., Whittingham, J. & Dolmans, D. (2019). Peer to-peer dialogue about teachers' written feedback enhances students' understanding on how to improve writing skills. *Educational Studies*, 98(4), 732–749. DOI: [10.1080/03055698.2019.1651692](https://doi.org/10.1080/03055698.2019.1651692)
- Srivastava, R. & Rashid, M. (2018). Who is at edge – tutors or tutees? Academic, social and emotional elevation through peer tutoring. *Arab World English Journal (AWEJ) Proceedings of 1st MEC TESOL Conference 2018*, 64–77. DOI: [10.24093/awej/mec1.5](https://doi.org/10.24093/awej/mec1.5)
- Szalay Luca (2011). Tanulói kísérlettervezés a kémiaórákon. In Tasnádi Péter (szerk.), *Természettudomány tanítása korszerűen és vonzóan: Nemzetközi konferencia magyarul tanító tanárok számára az ELTE Természettudományi Oktatásmódszertani Centrum és az InfoPark Alapítvány szervezésében* [konferenciakötet]. ELTE Természettudományi Kar. 525–530.
- Szalay Balázs, Szepesi Ildikó & Vadász Csaba (2016). *TIMSS 2015: Összefoglaló jelentés*. Oktatási Hivatal. 62–122.
- Talbott, E., Trzaska, A. & Zurheide, J. L. (2017). A systematic review of peer tutoring interventions for students with disabilities. *The Wiley Handbook of Diversity in Special Education*, 319–356. DOI: [10.1002/9781118768778.ch16](https://doi.org/10.1002/9781118768778.ch16)
- Tsuei, M., Huang, H.-W. & Cheng, S.-F. (2020). The effects of a peer-tutoring strategy on children's e-book reading comprehension. *South African Journal of Education*, 40(2), 1–12. DOI: [10.15700/saje.v40n2a1734](https://doi.org/10.15700/saje.v40n2a1734)
- Wang, J., Bettini, E. & Cheyney, K. (2013). Students with emotional and behavioural disorders as peer tutors: A valued role. *Beyond Behavior*, 23(1), 12–22. DOI: [10.1177/107429561302300103](https://doi.org/10.1177/107429561302300103)
- Wentzel, K. R. & Watkins, D. E. (2011). Instruction based on interactions. In Mayer, R. E. & Alexander, P. A. (szerk.), *Handbook of research on learning and instruction*. Taylor and Francis E-library. 322–343. DOI: [10.4324/9780203839089.ch16](https://doi.org/10.4324/9780203839089.ch16)
- Wright, J. & Cleary, K. (2006). Kids in the tutor seat: Building schools' capacity to help struggling readers through a cross-age peer-tutoring program. *Psychology in the Schools*, 43(1) DOI: [10.1002/pits.20133](https://doi.org/10.1002/pits.20133)

Yunker, M., Orion, N. & Lernau, H. (2011). Merging playfulness with the formal science curriculum in an outdoor learning environment. *Children, Youth and Environments*, 21(2), 271–293.

Zeneli, M., Tymms, P. & Bolden, D. (2018). Interdependent cross-age peer tutoring in mathematics.

International Journal of Psychology and Educational Studies, 5(3), 33–50. DOI: [10.17220/ijpes.2018.03.004](https://doi.org/10.17220/ijpes.2018.03.004)

Zhang, D. & Tang, X. (2017). The influence of extracurricular activities on middle school students' science learning in China. *International Journal of Science Education*, 39(10), 1381–1402. DOI: [10.1080/09500693.2017.1332797](https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1332797)

Absztrakt

Kutatásukban egy olyan iskolai természettudományos programról kérdeztük meg a részt vevő tanárok és diákok véleményét, amely iskolai keretek között, de tanórán kívül zajlott, és a tanulási szituációban különböző életkorú tanulók vettek részt: az alsó tagozatos diákok tutoráltakként, a felsős diákok pedig tutorként. A *Testvérosztályok kísérletezős délutánjai* című program 12 alkalommal valósult meg a tanév során az iskolában, bevonva az összes alsó tagozatos osztályt és a hozzájuk tartozó felsős osztályokból 12-12 főt. A 60 perces foglalkozásokon 6 kísérlet kipróbálására került sor forgószínpadszerűen 4-5 fős csoportokban, csoportonként 2-2 felső tagozatos diák irányításával. A tanulmány a tanári kérdőíves felmérést mutatja be, amelyben a pedagógusok (21 fő) véleményét és tapasztalatait vizsgáltuk a program céljáról, előnyeiről, hátrányairól és hatásáról. Az öt egységből álló papíralapú kérdőív nyitott, valamint Likert-skálán mérő zárt kérdéseket egyaránt tartalmaz. A kérdőív negyedik egységét Orion és Hofstein (1991, 1994) *Attitudes toward Field Trips in General* kérdőíve alapján dolgoztuk ki, amelyet Füz Nóra (2018) adaptált. A kérdőív egységeinek reliabilitása megfelelő (Cronbach- α = 0,71–0,93). A pedagógusoknak nagyon tetszett a program, az ötfokú Likert-skálán adott válaszaik átlaga magas ($M = 4,95$; $SD = 0,22$). A nyitott kérdéseknél a fejlesztési célok között főként az affektív és a szociális területekhez sorolhatókat emelték ki, míg a kognitív képességek fejlesztését csak ritkábban említették. Ugyanakkor a Likert-skálás kérdőívtelekre adott válaszaikban a foglalkozásokat a diákok szociális és kognitív fejlődése szempontjából ugyanolyan mértékben hasznosnak tartották ($M_{\text{didaktikai}} = 3,3$; $M_{\text{szociális}} = 3,4$). Nehézségként az időhiányt és a szervezési problémákat emelték ki. Úgy gondolták, hogy mindkét korosztály számos területen (pl. kísérleti eszközök használata, tudományos ismeretek, gondolkodás, együttműködés, kommunikáció) profitált a foglalkozásokból, de az alsós diákok élvezték jobban. A vizsgálat eredményei hozzájárulnak a program továbbfejlesztéséhez és hasonló tanulási alkalmak kidolgozásához.