

Varázsegyetem az óvodában – Kémiai kísérletekkel a természettudományos gondolkodásért

Magic University in Kindergarten – Chemical Experiments for Scientific Thinking

Sógor Csilla

*Babes-Bolyai Tudományegyetem, Magyar Kémia és Vegyészmérnöki Intézet,
Kolozsvár
egyetemi adjunktus
ORCID: 0000-0002-9915-5701*

Bálint-Svella Éva-Katalin

*Babes-Bolyai Tudományegyetem, Alkalmazott Pedagógia és Didaktika Intézet
„Bambi” óvoda, Kolozsvár
óvodapedagógus, PhD-hallgató
ORCID: 0009-0000-2473-7291*

Müller Nikoletta

*Babes-Bolyai Tudományegyetem
kémiaatanár*

Absztrakt

Az óvodáskorban végzett kémiai kísérletek nemcsak szórakoztatóak, érdekesek, hanem segítenek kialakítani a gyerekek tudomány iránti szeretetét és érdeklődését, valamint fejlesztik a problémamegoldó és kritikai gondolkodásukat.

Kutatásunk az óvodapedagógusok kémiai és fizikai kísérletekhez való viszonyát és tapasztalatait vizsgálja. 50 Kolozs megyei óvodapedagógus töltötte ki a kérdőívet, amiben rákérdeztünk arra, hogy iskolai tanulmányaik során hogyan viszonyultak a természettudományos tantárgyakhoz, milyen gyakran végeznek egyszerű kísérleteket óvodai tevékenységeik során, honnan származnak ezek a kísérletötletek.

Arra is rákérdeztünk, hogy a pedagógusok részt vettek-e már kémiai/fizikai témájú továbbképzéseken, illetve hogy részt vennének-e ilyen jellegű képzésen a jövőben.

Az eredmények azt mutatják, hogy a pedagógusok 62%-a gyakran végez kísérleteket az óvodában, 38% viszont nagyon ritkán, vagy egyáltalán nem szokott kísérletezni.

A válaszadók 83%-a az interneten talált források alapján végzett kísérleteket, 44,7% saját ötleteket fejlesztett ki, 40,4% kollegáktól kért tanácsot. 8 fő az iskolai, 6 fő az egyetemi tanulmányai során megismert kísérleteket alkalmazta.

Kérdőívünkől az derült ki, hogy az óvopedagógusok szívesen vennének részt olyan továbbképzésen, ahol különböző kísérletek munkamenetét és tudományos magyarázatát is megismerhetik. Célunk a továbbiakban ilyen szakmai továbbképzés létrehozása, hogy az óvodapedagógusok magabiztosan sajátítsák el a szakmai hátteret ahhoz, hogy hatékonyan tervezzék és valósítsák meg a természettudományos tevékenységeket.

Kulcsszavak: kémiai kísérletek az óvodában, óvopedagógus-továbbképzés, természet-tudományos gondolkodás

Abstract

Chemistry experiments at preschool age are not only fun and interesting, but also help develop children's love of and interest in science, as well as developing problem-solving skills and critical thinking.

Our research examines the relationship and experiences of kindergarten teachers to chemical and physical experiments. 50 kindergarten teachers from Cluj County filled out the questionnaire, in which we asked, how they related to science subjects during their school studies, how often they carry out simple experiments during their kindergarten activities, and where these experiment ideas came from.

In the questionnaire, we also asked whether teachers have already participated in training in chemistry or physics and whether they would participate in such training in the future.

The results show that 62% of teachers conduct experiments frequently in kindergarten, and 38% experiment very rarely or not at all. 83% of respondents conducted experiments based on sources found on the Internet, while 44.7% developed their own ideas. 40.4% sought advice from colleagues. Eight of them indicated that they used experiments learned at school, while six reported that they used experiments from their university studies and incorporated them into their teaching practice.

Our questionnaire revealed that kindergarten teachers would be happy to participate in further training to learn about the experiments and scientific explanations of various experiments. Our goal in the future is to create professional training of this kind, whereby kindergarten teachers can confidently acquire the professional background to plan and implement scientific activities efficiently.

Keywords: chemical experiments in kindergarten, kindergarten teacher training, scientific thinking

1. Bevezetés

Nagyon sok sztereotípiát létezik a kémiaoktatással kapcsolatban, ami miatt sok diák teljesen biztos abban, hogy ő nem fogja érteni és szeretni ezt a tantárgyat. Az egyik leghatékonyabb megoldás ennek a problémának a megelőzésére az lehetne, hogy keltjük fel és tartjuk fent már a korai években (óvodáskorban) a természettudományok iránti kíváncsiságot. Már ebben a korai életszakaszban érdemes megismertetni a gyerekeket a természettudományok izgalmas és lenyűgöző oldalával. A korai években szerzett tapasztalatok és élmények hozzájárulnak a gyermekek tudományos gondolkodásának és érdeklődésének fejlődéséhez, ahogyan Markóczi Revák és mtsai (2024) is megfogalmazták.

Kutatásunk célja az óvodapedagógusok kémiai és fizikai kísérletekhez való viszonyának és tapasztalatainak vizsgálata. Kutatásunk során egy igényfelmérést végeztünk annak érdekében, hogy a későbbiekben óvodákban elvégezhető kémiai/fizikai kísérletsorozatot állítsunk össze és végezzünk el az óvodapedagógusokkal egy szakmai továbbképzés keretén belül.

2. Elméleti háttér

A természettudományos gondolkodás gyökerei visszanyúlnak az ókori civilizációkig, amikor is az emberek először próbálták megismerni és megmagyarázni a körülöttük lévő világ jelenségeit. A nagy ókori görög filozófusok, mint Thalész, Püthagorasz vagy Arisztotelész, alapvető kérdéseket fogalmaztak meg azzal kapcsolatban, hogyan működik a természet és próbálták megmagyarázni a megfigyelt jelenségeket, rendszereket, összefüggéseket alkotni. A későbbi tudományos módszerek fejlődését ezek a kezdeti lépések határozták meg (Zimmerman, 2007).

A természettudományos gondolkodás fejlődésében mérföldkőnek számított a 16. és 17. században bekövetkezett tudományos forradalom. Az olyan nagy gondolkodók, mint Galileo Galilei, Johannes Kepler és Isaac Newton új módszereket és eszközöket vezettek be a természet vizsgálatára. A megfigyelés, a kísérletezés és a matematikai modellezés együttes alkalmazása lehetővé teszi a világ pontosabb és megbízhatóbb megértését. Ez az időszak jelentős paradigmaváltást hozott a tudományos gondolkodásban, ahol a spekulációt felváltotta az empirikus bizonyítékok gyűjtése és elemzése.

Zimmerman (2007) vizsgálja, hogyan fejlődik a gyerekek tudományos gondolkodása, és hogyan sajátítják el az olyan készségeket, mint a hipotézisek felállítása, az adatgyűjtés és az empirikus bizonyítékok értelmezése. Kitér arra is, hogy a tudományos forradalom által bevezetett módszerek – mint az empirikus bizonyítékokra alapuló érvelés – hogyan taníthatók hatékonyan. A modern természettudományos gondolkodás nemcsak a természet jelenségeinek megértésére, hanem azok alkalmazására is törekszik az emberi élet minőségének javítása érdekében.

2.1. A természettudományos gondolkodás jelentősége az oktatásban

Koerber és mtsai (2014) a kisiskolások tudományos gondolkodásának öt kulcsfontosságú összetevőjét azonosították: hipotézisalkotás, kísérlettervezés, adatértelmezés, bizonyítékok és érvek értékelése, metatudás. (Az utolsó összetevő a gyerekek saját tudományos gondolkodásukról való gondolkodása.) Ez magában foglalja annak tudatosítását, hogy a tudományos tudás folyamatosan fejlődik, a hipotézisek időnként változnak, és az ismeretek állandó felülvizsgálatra és új bizonyítékok beépítésére szorulnak. Koerber és munkatársai szerint ezek az összetevők együttesen segítenek abban, hogy a gyermekek fejlődjenek a tudományos gondolkodás és problémamegoldás terén. Azt tapasztalták, hogy minden évfolyamváltáskor nőtt a fejlett elképzelések száma, míg a naiv elképzeléseké csökkent.

A diákok kritikus gondolkodási és problémamegoldó képességeinek kibontakozásában alapvető fontosságú az oktatásban a természettudományos gondolkodás fejlesztése. A tanulók felkészültebbé válnak a modern, gyorsan változó világ kihívásaival szemben, azáltal, hogy megértene bizonyos tudományos módszereket és képesek alkalmazni ezeket a mindennapi életükben.

A természettudományos oktatás elsődleges célja, hogy ösztönözze a diákokat a kritikus gondolkodásra. Hozzájárul ahhoz is, hogy a tanulók képesek legyenek kérdéseket feltenni, kételkedni és alaposan megvizsgálni a különböző állításokat. Ez a kritikus szemlélet nemcsak a tudományos területeken, hanem az élet minden aspektusában hasznosnak bizonyul (Hyytinen et al., 2019).

A természettudományok oktatása során a diákok gyakran szembesülnek olyan összetett problémákkal, amelyeket kísérletekkel és elemzésekkel kell megoldaniuk. Ez a folyamat fejleszti a logikai és analitikus gondolkodást, valamint a kreativitást. A problémamegoldó képességek erősítése különösen fontos a 21. században, ahol a gyors technológiai változások és a globális kihívások új és innovatív megoldásokat igényelnek (Robinson & Aronica, 2018).

Adey és Csapó (2012) tanulmányukban kiemelik, hogy a természettudományos gondolkodás fejlesztése központi szerepet kell, hogy kapjon az oktatásban. Felhívják a figyelmet arra, hogy a természettudományok nem pusztán tények és adatok halmazát jelentik, hanem egy olyan gondolkodásmódot, amely a logikus érvelésre, a problémamegoldásra és a kísérletezésre épít.

A szerzők különösen hangsúlyozzák a kognitív készségek fejlesztésének szükségességét a természettudományos oktatásban, vagyis azt, hogy a diákok ne csak elsajátítsák az ismereteket, hanem értsék is meg azokat, és legyenek képesek alkalmazni őket új helyzetekben, mindennapi életük során, környezettudatos döntések meghozatalában vagy az egészséges életmód kialakításában. Azt is kiemelik, hogy a diákok tudományos gondolkodása fokozatosan épül fel, és ehhez az oktatásnak olyan eszközöket kell biztosítania, amelyek ezt a folyamatot támogatják.

Osborne (2013) is azt hangsúlyozza, hogy a természettudományok oktatása akkor lehet igazán sikeres, ha a diákok nemcsak a tudományos tényeket sajátítják el, hanem a tudományos gondolkodás és érvelés módszertanát is mélyebben megértik.

2.2. A természettudományos nevelés az óvodában

A gyermekek természettudományos nevelését már korai életkorban, akár az óvodás évektől célszerű elkezdni. Kutatások és pedagógiai irányelvek egyetértenek abban, hogy a gyerekek már fiatal korban rendelkeznek természetes kíváncsisággal a világ iránt, ami kiváló alapot jelent a tudományos gondolkodás és megértés fejlesztéséhez.

Csiszár Imre (2019), a szegedi SzeReTeD labor vezetője tanulmányában feltette a kérdést, hogy „milyen életkorban célszerű elkezdni a gyermekek természettudományos nevelését, és milyen formában találhatunk erre lehetőséget?” A választ is megadja több, a témával foglalkozó hazai és nemzetközi szakemberre hivatkozva: „minél előbb, annál jobb”. (Csiszár, 2019, 1.)

„A természettudományos fogalmak fejlődése már az iskolát megelőzően elindul, az első iskolai éveknél meghatározó szerepe van a fogalomfejlődés helyes irányba terelésében. A korai természettudomány-tanítás formálja a gyerekek gondolkodását, szemléletmódját, a tapasztalati megismeréshez való viszonyát.” (Csapó & Szabó, 2012, 12.)

Korom és Csiszár (2020) tanulmányában – Piaget fejlődéslélektana (Piaget, 1970) és Harlen (2006) munkája alapján összeállított életkori sajátosságok figyelembevételével – hangsúlyozza, hogy 5–7 éves korban az oktatás elsődleges célja a közvetlen tapasztalatszerzés, a felfedezés biztosítása, ami a gyerekek számára a mindennapokból ismerős tárgyak, jelenségek révén valósítható meg. Erre az időszakra jellemző, hogy a tevékenység és a gondolkodás szorosan kapcsolódik. A gyermekek már ebben a korai időszakban képesek arra, hogy a tárgyakkal cselekvéseket végezzenek: feltárják, jellemezzék, osztályozzák, manipulálják azokat.

Az óvodai környezetismereti tevékenység a képességfejlesztés egyik eszköze. A javasolt tevékenységek között szerepelnek az egyszerű természettudományos, így a kémiai kísérletek is. Vargáné, Olvasztóné és Balogh (2015) összefoglalja a különböző kompetenciák kialakításához alkalmazható tevékenységeket: óvodáskorban például kémiai kísérletek segítségével a kíváncsiság és érdeklődés felkeltése a körülöttük lévő világ és az anyagok iránt. Fejleszthető az alapvető tudományos gondolkodás (a megfigyelés, a hipotézisképzés és a következtetések levonása) és a problémamegoldó képesség. A kémiai kísérletek során az óvodások közvetlen tapasztalatokat szerezhetnek különböző anyagok tulajdonságairól, például a színükről, alakjukról, textúrájukról. Ezáltal jobban megismerhetik és megérthetik, hogyan viselkednek az anyagok különböző körülmények között. Sikeres kémiai kísérletek végrehajtása pozitív élményeket nyújthat az óvodásoknak, ami erősítheti az önbizalmukat és a hozzáállásukat a tanuláshoz és a felfedezéshez. Megtanulják, hogy a kísérletekkel hogyan lehet feltenni kérdéseket, és hogy lehet ezekre a kérdésekre megkeresni a válaszokat. Az óvodáskorban elkezdett kémiai kísérletek előkészítik a gyerekeket arra, hogy később, az iskolai éveik során könnyebben megértsék és folytassák a tudományos tanulmányaikat.

3. A kutatás bemutatása

Nagyon gyakran hívtak óvodás csoportokhoz, hogy varázsoljuk el őket érdekes kísérletekkel. Igyekeztünk minden alkalommal hétköznapi eszközökkel könnyen elvégezhető fizikai-kémiai kísérleteket bemutatni, és arra törekedtünk, hogy a gyerekek is végezzék el ezeket (felügyelettel), hogy saját tapasztalatot is szerezhessenek és fejlesszük a természettudományos affinitásukat. A kérések száma egyre nőtt, nem tudtunk mindegyiknek eleget tenni. Elmondtuk az óvodapedagógusoknak, hogy ők is bemutathatják a kísérleteket, és a megfelelő magyarázatot is el tudják mondani. A visszajelzésekből, beszélgetésekből az derült ki, hogy sokan nem elég magabiztosak a természettudományos kísérletezés terén, de szívesen részt vennének olyan továbbképzéseken, amelyeken kipróbálhatják a kísérleteket, s megkapják a pontos és részletes módszertani leírásokat. A továbbképzés megtervezésének első lépéseként fontosnak tartottuk, hogy felmérjük a valós igényeket és megvizsgáljuk az óvodapedagógusok kémiai és fizikai kísérletekhez való viszonyát és tapasztalatait.

Kérdőívet készítettünk, amelyben rákérdeztünk, hogy az óvodapedagógusok hogyan viszonyultak iskolai tanulmányaik során a természettudományos tantárgyakhoz és milyen gyakran végeztek kísérleteket ezen órákon. Feltérképeztük, hogy az óvodapedagógusok milyen gyakran végeznek egyszerű kísérleteket óvodai tevékenységeik során, honnan származnak ezek a kísérletötletek, valamint milyen témák keretein belül tartják lehetségesnek a kísérletezést. A válaszadókat arra kértük, hogy soroljanak fel konkrét kísérleteket.

A kérdőívben kitértünk arra is, hogy milyen nehézségekkel szembesülnek a pedagógusok a kísérletek tervezése és bemutatása során, beleértve az eszközhiányt, a technikai kihívásokat és a biztonsági aggodalmakat. Végül arra is rákérdeztünk, hogy a pedagógusok részt vettek-e már kémiai/fizikai témájú továbbképzéseken és hogy mennyire tartják hasznosnak az ilyen továbbképzéseket, illetve, hogy részt vennének-e egy ilyen jellegű képzésen a jövőben. Az 1. táblázatban feltüntettük a feltett kérdéseket, valamint a kérdések típusait.

Sorszám	Kérdés	Kérdés típusa
1.	Neme	Feleletválasztós
2.	Óvodai munkahelyi tapasztalat	Feleletválasztós
3.	Legmagasabb iskolai végzettség	Feleletválasztós
4.	Fokozatok	Feleletválasztós
5.	Hol található a munkahelye?	Feleletválasztós

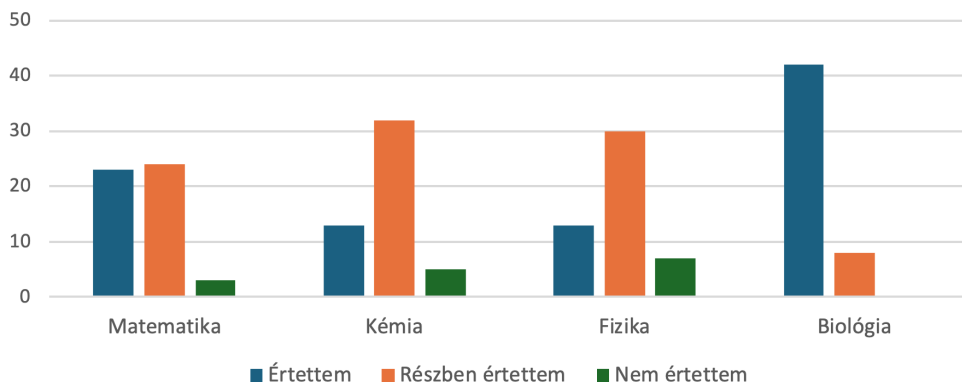
6.	Iskolai tanulmányai idején hogyan viszonyult a matematika, kémia, fizika, valamint biológia tantárgyakhoz?	Likert-skála
7.	Iskolai tanulmányai idején végeztek-e kísérleteket kémia- és fizikaórákon?	Likert-skála
8.	Szokott-e egyszerű kísérleteket végezni óvodai tevékenységében?	Likert-skála
9.	Amennyiben igen, honnan tanulta ezeket a kísérleteket?	Feleletválasztós
10.	Milyen témák keretén belül tartja lehetségesnek a kísérleteket?	Egyszerű leíró
11.	Kérjük, soroljon fel legtöbb 3 olyan kísérletet, amelyeket már alkalmazott! Kérjük, nevezze meg, hogy milyen tapasztalati terület keretein belül végezte ezeket a kísérleteket!	Egyszerű leíró
12.	Milyen nehézségbe ütközött a kémiai/fizikai kísérletek tervezésekor?	Feleletválasztós
13.	Milyen nehézségbe ütközött a kémiai/fizikai kísérletek bemutatásakor?	Feleletválasztós
14.	Ön részt vett már kémiai/fizikai témájú továbbképzéseken?	Feleletválasztós
15.	Ön szerint mennyire lenne hasznos egy kémiai/fizikai kísérletekkel kapcsolatos továbbképzés az óvodai pedagógusok számára?	Likert-skála
16.	Ön részt venne egy olyan továbbképzésen, amelyen olyan kísérleteket sajátíthat el, amelyeket az óvodai tevékenységei alatt fel tudna használni?	Feleletválasztós
17.	Szívesen vennénk, ha megosztaná a témával kapcsolatban felmerülő gondolatait:	Egyszerű leíró

1. táblázat: a kérdőívben felsorolt kérdések és típusaik

4. Eredmények és értékelésük

Az adatgyűjtéshez szolgáló online kérdőívet Google Forms segítségével hoztuk létre. A kérdőívet 50 Kolozs megyei (Kolozsvár és környéke) óvónő töltötte ki 2024. január 1-től 2024. január 31-ig. A kitöltőknek az 52%-a 15 évnél több óvodai tapasztalattal rendelkezik, 28%-a 15 és 5 év közötti tapasztalattal, míg 20%-a a kitöltőknek kezdő óvodapedagógus, 5 évnél kevesebb tapasztalattal.

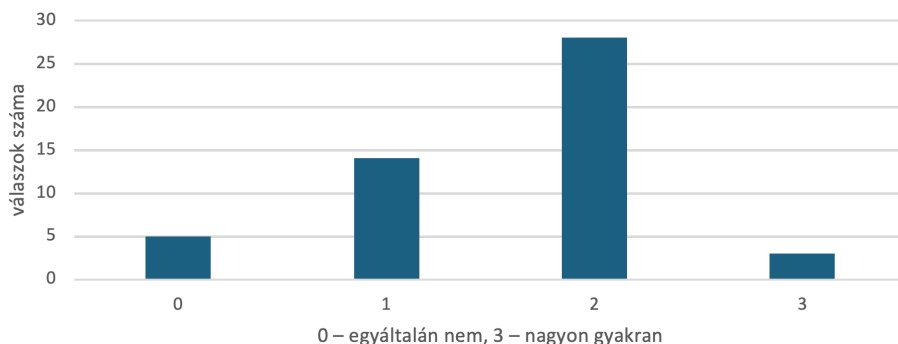
Iskolai tanulmányai idején hogyan viszonyult a következő tantárgyakhoz?



1. ábra: óvodapedagógusok viszonyulása a reál tantárgyakhoz

Az 1. ábrán megfigyelhető, hogy a reál tudományok közül a biológiát értették a legtöbben, a kémia és a fizika tantárgyak esetében érkezett több „részben értettem” válasz. Az óvodapedagógusok csak részben értették, vagy nem értették a kémiát iskolai tanulmányaik idején. Annak érdekében, hogy el tudják végezni az óvodában alkalmazható kémiai vagy fizikai kísérleteket és érthető, hétköznapi nyelvezetet használó magyarázatot tudjanak adni a kisgyermek számára, az ő ismereteikre alapozva, fontos lenne továbbképzés keretén belül ezeket feldolgozni.

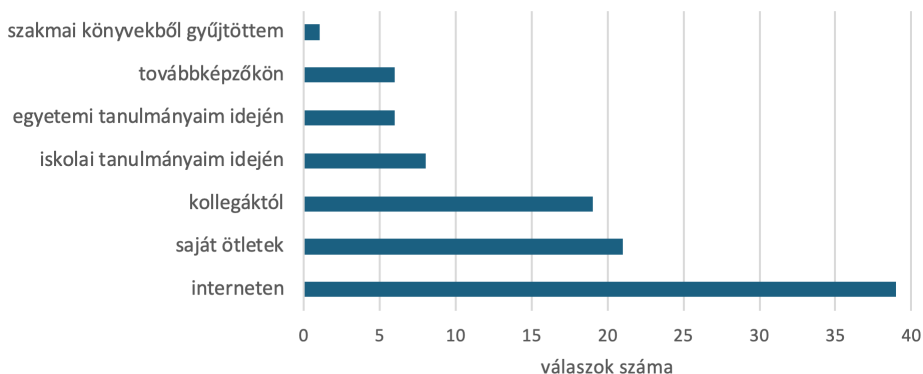
Szokott-e egyszerű kísérleteket végezni óvodai tevékenységében?



2. ábra: az óvodában végzett kísérletek gyakorisága

A 2. ábrán látható, hogy a pedagógusok 62%-a gyakran, vagy nagyon gyakran végez kísérleteket. 38% válaszolta, hogy nagyon ritkán, vagy nem szokott kísérletezni. Ez azt bizonyítja, hogy a pedagógusok nagy része nyitott az ilyen jellegű tevékenységekre.

Honnan tanulta a kísérleteket?



3. ábra: a pedagógusok által használt források a kísérletezések során

Arra a kérdésre, hogy honnan tájékozódnak a kísérletekről, az óvopedagógusok több felelet közül is választhattak. A 3. ábrán látható eredmények azt mutatják, hogy a válaszadók többsége, 83%, az internetről tájékozódik a kísérletek elvégzéséhez. 21 fő (44,7%) saját ötleteket fejlesztett ki, 19 válaszadó (40,4%) kollégáktól ismerte meg az adott foglalkozást. 8 fő (17%) az iskolai tanulmányai során tanult, míg 6 fő (12,8%) az egyetemi tanulmányai során ismerte meg a gyakorlatba beépített kísérleteket. Csúppán 1 fő (2,1%) válaszolta azt, hogy szakmai könyvekből inspirálódik; ez azt mutatja, hogy a legkevésbé népszerű források közé tartoznak a könyvek a válaszadók körében.

Milyen nehézségekbe ütközött a kémia/fizika kísérletek bemutatásakor?



4. ábra: A kémiai/fizikai kísérletek bemutatásakor felmerülő nehézségek

Arra a kérdésre, hogy milyen nehézségekbe ütközött a pedagógus a kísérletek bemutatásakor, szintén több választ is ki lehetett választani. Az eredményeket a 4. ábra szemlélteti. 6 fő (12,5%) választott egyetlen választ, számukra nem jelent kihívást a kísérletezés. A válaszadók közel fele (47,9%, 23 fő) a legnagyobb problémának a kísérletek bemutatása, elkészítése során az eszközök hiányát jelölte meg. Ez a probléma könnyen kiküszöbölhető, ha megtaláljuk azokat a háztartási eszközöket, amelyekkel könnyen kivitelezhetőek a kísérletek. A válaszadók 45,8%-a (22 fő) úgy érzi, hogy a tapasztalat hiánya nehezíti meg a kísérletek végrehajtását. Ez a tényező szorosan kapcsolódik az eszközök hiányához, mivel a megfelelő tapasztalat nélküli oktató kevésbé hatékony a kísérletek bemutatásában. A pedagógusok közel egyharmada (29,2%, 14 fő) a személyzethiányt említette. 20%-a (10 fő) a válaszadóknak nyilatkozta azt, hogy fontos a tiszta és rendezett környezet fenntartása, fontos szempont számukra ennek a problémának a megoldása is. A válaszadók 14,6%-ának (7 fő) jelent technikai kihívást a kísérletezés, ők többnyire megjelölték a tapasztalat és az eszközök hiányát is.

4.1. A válaszadók által megemlített, óvodában alkalmazható kísérletek

A kérdőív egyik pontjában kértük a pedagógusokat, hogy soroljanak fel 3 kísérletet azok közül, amiket el szoktak végezni. A leggyakrabban említett kísérleteket és ezek rövid munkamenetének leírását, valamint azt, hogy az adott kísérlet milyen kémiai háttérrel alapszik, a 2. táblázatban tüntettük fel.

Sor-szám	Kísérlet neve	Munkamenet	Kémiai háttér	Említések száma
1.	Szivárvány színei	Színes cukorkákat tányér szélére helyezve benedvesítünk.	Színezék oldódása vízben Feleletválasztós	7
2.	Kinyíló tavirózsa	Virágot vágunk ki színes papírból, behajtva a szirmait, majd víz felszínére tesszük egy tányérban.	Kapilláris hatás, diffúzió	3
3.	Hópehelyspirál	Meleg vízben oldjunk fel bóraxot, majd ebbe helyezzünk spirál alakú drótot és hagyjuk állni néhány órán keresztül.	Kristályképződés	4

4.	Vulkánkitörés	Egy vulkánt ábrázoló forma belsejébe szórjunk szódobikarbónát, majd erre öntsünk ecetet.	Ecetsav és szódobikarbóna	9
5.	Luffújás	Ecetet öntünk a palack aljára, majd a lufiba szódobikarbónát teszünk és a palack szájára húzva a szódobikarbónát a palackba öntjük.	reakciója során szén-dioxid keletkezik.	2
6.	Lávalámpa	Egy félig teli vizes palackba öntünk egy kevés olajat és pár csepp ételfestéket, majd beledobunk egy pezsgőtablettát.	Olaj és a víz sűrűségkülönbsége, gázképződés	7
7.	Tűzijáték a tányéron	A víz tetejére borsot szórunk, az ujjunkat mosogatószerbe mártjuk és megérintjük a víz felszínét.	Felületi feszültség	4
8.	Hókészítés	Összekeverjük a borotvahabot szódobikarbónával.	Habképződés	6
9.	Virágok elszíneződése	Ételszínezékekkel színezett vízzel öntözzük a növényeket.	Víz felszívódása	1
10.	Folyadékok rétegződése	Öntsünk egyszerre egy pohárba vizet és étolajat.	Sűrűségkülönbség, oldódás	2
11.	Sós és sótlan víz fagyása	Egy pohárban sót oldunk fel vízben, egy másikba sima vizet öntünk és megfagyasztjuk.	A sós oldat fagyáspontja csökken a só koncentrációja következtében.	10
12.	Teakészítés	A vizet felforraljuk, pohárba öntjük, majd teafiltert áztatunk bele. Majd ebben cukrot oldunk fel.	Kioldódás (kivonatkészítés), oldatkészítés	2
13.	Víz és a jég kapcsolata	Edénybe tiszta vizet öntünk és csökkentjük a hőmérsékletét.	Fagyás	13
		Jéggel teli edényt helyezünk meleg helyre.	Olvasás	10
14.	Víz és a gőz kapcsolata	Vizet helyezünk egy edénybe és felforraljuk.	Forrás	10
15.	Cukor, só oldódása vízben	Egy pohár vízben feloldjuk a cukrot és a sót keveréssel.	Oldódás	9
16.	Vízben mi süllyed el?	Egy pohár vízbe több dolgot helyezünk (pl. kő, borsószem, fűszál, homok, virágszirom)	Sűrűségkülönbség	4

2. táblázat: az óvónők által megemlített kísérletek

A válaszadók 99%-a szeretne részt venni olyan szakmai továbbképzésen, ahol kipróbálhatja a kísérleteket és ahol pontos módszertani leírást is kap ezekről.

5. Összefoglalás

A kérdőívben kapott válaszok megerősítettek bennünket, hogy nagy szükség van olyan továbbképzésekre, amelyek során a pedagógusoknak biztosítani tudjuk a szükséges erőforrásokat, eszközöket és a szakmai háttérrel ahhoz, hogy hatékonyan vessék be a természettudományos tevékenységeket az óvodai mindennapokba. Ehhez számos szakmai kiadvány létezik, amelyekből kiválaszthatjuk azokat a kísérleteket, amiket az óvodások is el tudnak végezni a pedagógus irányításával és felügyeletével. Nick (2020) szabadtéri kísérletei, a Williams (2022) könyvében található STEAM-kísérletek, a Gyarmati-féle (2014) kétkötetes kiadványban található 200 kísérlet, a Ferencz és Lukács (2013) négykötetes óvodai szakmaimódszertan-könyvében található közel 400 kísérlet hatalmas forrásanyagot jelent. Célunk, hogy ezekből és az interneten fellelhető olyan értékes forrásokból, mint például a Sz2A – Szabó Szabolcs Alapítvány *Ovilabor* felülete, az óvopedagógusok és óvodások igényeinek megfelelő szakmai képzést indítsunk.

Ahhoz, hogy a jövő generációi nyitottak és érdeklődőek legyenek a természettudományok iránt, elengedhetetlen, hogy már korán megalapozzuk ezt az érdeklődést.

Irodalomjegyzék

- Adey P. & Csapó B. (2012). A természettudományos gondolkodás fejlesztése és értékelése. In Csapó B. & Szabó G. (szerk.), *Tartalmi keretek a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez* (pp. 17–58). Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Csapó B. & Szabó G. (szerk.). (2012). *Tartalmi keretek a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez*. Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Csiki-Faludi A. (2020). A természettudományos gondolkodás fejlesztése kísérletek segítségével. *Katolikus Pedagógia*, 9(3–4), 99–107.
- Csiszár I. (2019). Titkok padlása a SzeReTeD Laborban I. – alsósoknak szóló természettudományos foglalkozások, *ÉLMÉNYE. Tanító*, 57(3), 1–4. https://tanitonline.hu/uploads/3852/Tan%C3%ADt%C3%B3_2019_03_BELIV.pdf
- Ferencz É. & Lukács Józsefné (2013). *Kerek egy esztendő. Komplex tevékenységek az óvodai környezeti nevelésben*. Flaccus Kiadó.
- Gyarmati Zs. (2014). *A kísérletezés varázslatos világa*. LaBeGer Hungary Kft.
- Harlen, W. (2006). *Teaching, Learning and Assessing Science 5–12*. SAGE Publications.
- Hyytinen, H., Toom, A., & Shavelson, J. R. (2019). *Enhancing Scientific Thinking Through the Development of Critical Thinking in Higher Education*. In M. Murto-

- nen & K. Balloo (szerk.), *Redefining Scientific Thinking for Higher Education* (pp. 59–78). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24215-2_3
- Jaquett, C. M., VanMaaren, V. G., & Williams, R. L. (2017). Course Factors that Motivate Students to Submit End-of-Course Evaluations. *Innovative Higher Education*, 42(1), 19–31. <https://doi.org/10.1007/s10755-016-9368-5>
- Koerber, S., Mayer, D., Osterhaus, C., Schwippert, K., & Sodian, B. (2014). The Development of Scientific Thinking in Elementary School: A Comprehensive Inventory. *Child Development*, 86(1), 327–336. <https://doi.org/10.1111/cdev.12298>
- Korom E. & Csiszár I. (szerk.). (2020). *Gondolkodtató természettudomány-tanítás: Kisiskoláskor. Mozaik Kiadó.*
- Markóczi Revák, I., Csernoch, M., Czimre Szilágyi, K., Dávid, Á., Kosztin Tóth, B., Malmos, E., Sütő, É., & Kurucz D. (2024). A systematic review of STEM teaching-learning methods and activities in early childhood. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(8), 24-81. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14779>
- Morrison, R. (2011). A comparison of online versus traditional student end-of-course critiques in resident courses. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 36(6), 627–641. <https://doi.org/10.1080/02602931003632399>
- Nick, A. (2020) *Ismerd meg! Lenyűgöző szabadtéri kísérletek. Álomgyár.*
- Osborne, J. (2013). The 21st century challenge for science education: Assessing scientific reasoning. *Thinking Skills and Creativity*, 10., 265–279. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2013.07.006>
- Piaget, J. (1970). *Válogatott tanulmányok.* Gondolat Kiadó.
- Robinson, K., & Aronica, L. (2018). *Kreatív iskolák. Az oktatás alulról szerveződő radikális átalakítása* (ford. Bányász R.). HVG Könyvek.
- Vargáné Nagy A., Olvasztóné Balogh Zs. & Balogh B. (2015). A külső világ tevékeny megismerésének módszertana matematikai tartalommal. In Pálfi S. (szerk.), *Óvodapedagógiai módszertani kézikönyv* (pp. 135–176). Debreceni Egyetem.
- Williams, V. M. (2022). *Szórakoztató tudományos kísérletek.* ScholarKid.
- Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27(2), 172–223. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2006.12.001>