

Kreatív természettudományi tehetséggondozás  
Lehetséges irányok tehetségsegítő pedagógusoknak

## GÉNIUSZ KÖNYVEK

A Géniusz Könyvtár a Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége által koordinált Magyar Géniusz Program, valamint a Tehetséghidak Program keretében megjelentetett kötetek alkotják. A sorozat célja, hogy széles körű, átfogó segítséget és eligazítást adjon a tehetséggondozás ügyében tevékenykedő szakembereknek és segítőiknek.

Kiss Albert

# KREATÍV TERMÉSZETTUDOMÁNYI TEHETSÉGGONDOZÁS

Lehetséges irányok tehetségsegítő  
pedagógusoknak



Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége, 2014

Készült a „Tehetséghidak Program” (TÁMOP 3.4.5-12-2012-0001) című projekt keretében.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.



Lektorok: Balogh László, Bohdaneczky Lászlóné, K. Németh Margit

© Kiss Albert, 2014

ISSN 2062-5936

Felelős kiadó: Bajor Péter, a Tehetséghidak Program projektmenedzsere

Felelős szerkesztő: Polyánszky Piroska

Borítóterv: Kállai-Nagy Krisztina

Nyomdai előkészítés: Jet Set Tipográfiai Műhely

A nyomdai munkálatokat a D-Plus végezte

Felelős vezető: Németh László

Printed in Hungary

# TARTALOM

<b>BEVEZETŐ</b> .....	<b>11</b>
<b>1. KREATÍV TERMÉSZETTUDOMÁNYI PEDAGÓGIA</b> .....	<b>12</b>
1.1. A kreatív természettudományi pedagógia lényege .....	16
1.2. A kreatív természettudományi pedagógia céljai .....	18
<b>2. KREATÍV TERMÉSZETTUDOMÁNYI TEHETSÉGGONDOZÁS</b> .....	<b>20</b>
2.1. Tehetség .....	20
2.2. Tehetségazonosítás .....	20
2.2.1. Megfigyelések .....	21
2.2.2. Pszichológiai vizsgálati módszerek alkalmazása .....	21
2.2.3. Tantárgyi diákalkotások elemzése .....	22
2.3. Komplex tehetségfejlesztés .....	23
2.3.1. Megfelelő légkör kialakítása .....	23
2.3.2. Gyenge oldalak fejlesztése .....	24
2.3.3. Szabadidős lazító programok .....	25
2.3.4. Erős oldalak fejlesztése .....	26
2.4. Gazdagítás .....	26
<b>3. A SZUBJEKTÍV ALKOTÁS ÉS AZ ALKOTÁSOK BEMUTATÁSÁNAK SEGÍTÉSE</b> .....	<b>27</b>
3.1. Szubjektív alkotás segítése a természettudományi tanórákon .....	28
3.1.1. A tapasztalati megismerés és elsajátításuk segítése .....	28
3.2. A tanórai szubjektív alkotás tárgyiasult produktumai .....	40
3.3. A tapasztalati megismerés módszereinek alkalmazási lehetőségei .....	42
3.3.1. A természetből kiragadott tapasztalati megismerés .....	42
3.3.2. Tapasztalati megismerés épített környezetben .....	45
3.3.3. Terepen végzett tapasztalati megismerés .....	48
3.4. A természetközeli empirikus megismerés tárgyiasult produktumai .....	51

<b>4. AZ INFORMÁCIÓFORRÁSOK KREATÍV HASZNÁLATÁNAK SEGÍTÉSE .....</b>	<b>53</b>
4.1. Elméleti ismeretek gyűjtése .....	53
4.1.1. Hogyan segíthetjük az olvasást, szövegértelmezést, fogalommagyarázatot?.....	54
4.1.2. Hogyan segíthetjük a lényegkiemelést, tömörítést? .....	54
4.1.3. Hogyan segíthetjük a cédulázást, adatgyűjtést? .....	54
4.1.4. Hogyan segíthetjük a rendszerezést, az ok-oksági kapcsolat keresését?.....	55
4.1.5. Hogyan segíthetjük a vázlat- és fogalomábra készítését?.....	55
4.1.6. Ismeretgyűjtés a könyvtárban .....	55
4.1.7. Ismeretgyűjtés interneten .....	56
4.2. Tapasztalati ismeretek gyűjtése az információforrásközpontokban .....	58
4.2.1. Természettudományi múzeumok.....	58
4.2.2. Arborétumok .....	58
4.2.3. Állatkertek és vadasparkok .....	58
4.2.4. Természetvédelmi területek .....	59
4.2.5. Tanösvények.....	59
4.2.6. Erdei iskolák.....	59
4.2.7. Természettudományi kutatóhelyek .....	60
4.2.8. Természettudományi módszereket alkalmazó intézetek.....	60
4.3. Az információforrások használatakor létrejövő tárgyasult produktumok .....	61
<b>5. A TÁRGYIASULT ALKOTÁSOK BEMUTATÁSA .....</b>	<b>62</b>
5.1. Tárgyasult alkotások.....	62
5.2. A tárgyasult alkotások, dokumentumok közzététele.....	63
5.3. Előadás az alkotásról .....	63
<b>6. A TÁRGYIASULT ALKOTÁSOK DOKUMENTÁLÁSA, BEVEZETÉS A MUNKAPORTFÓLIÓ KÉSZÍTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEIBE .....</b>	<b>65</b>
6.1. A dokumentálás céljai .....	65
6.2. A dokumentálás tervezése .....	65
6.3. A dokumentálás előkészítése .....	66
6.4. Visszajelzés a dokumentumokról és a dokumentálásról .....	67
6.5. A dokumentumok és a dokumentálás értékelése.....	67

<b>7. KREATÍV ÖNKÉPZŐKÖR .....</b>	<b>68</b>
7.1. A kreatív önképzőkör célja .....	68
7.2. Tervezés, szervezés, tanulásirányítás .....	69
7.3. Egy önképzőköri foglalkozás .....	70
7.3.1. Téma .....	70
7.3.2. Tehetségsegítő pedagógusteam .....	70
7.3.3. Intézmény .....	70
7.3.4. Tanulók .....	71
7.3.5. Előzmények .....	71
7.3.6. Fókuszban az élet (önképzőköri foglalkozás tevékenységei) .....	71
7.4. Kommunikációs gyenge oldal fejlesztése a kreatív önképzőkörben .....	73
7.4.1. Hogyan fejleszthető a gyenge olvasási és szövegértési képeség az önképzőkörben? .....	74
7.5. Egy intenzív nyári tábor programja .....	76
7.5.1. A nyári tábor célja .....	76
7.5.2. A nyári tábor szakmai programja .....	77
7.5.3. A nyári tábor szabadidős, lazító programjai .....	82
<b>8. KREATÍV TERMÉSZETTUDOMÁNYI DIÁKKÖR.....</b>	<b>83</b>
8.1. A tanulók érdeklődésének felkeltése a természettudományi problémák iránt .....	84
8.1.1. Kérdésfelvetés, problémaérzékenység fejlesztése .....	85
8.1.2. Megoldásra váró természettudományi problémák .....	85
8.1.3. A pedagógus aktív figyelmének, probléma- érzékenységének hatása .....	86
8.1.4. A pedagógus tudományos érdeklődésnek hatása .....	87
8.1.5. Kreatív természettudományos tevékenység a közjóért .....	87
8.2. Kutatásmódszertani elemek alkalmazása a tanuló mikro- környezetében .....	88
8.2.1. Tárgyasult alkotások létrehozása a kreatív természet- tudományi diákkörben .....	89
8.2.2. Természettudományi ismeretterjesztő alkotások .....	89
8.3. A természettudományi kutatási módszerek megjelenése az alkotásokban .....	93
8.3.1. Rezümék a kutatási módszerek elemeit tartalmazó alkotások köréből .....	95

8.4.	Gyermekek kutatásai a saját mikrokörnyezetükben .....	98
8.4.1.	Probléma a természeti környezetben (empirikus kutatás) .....	99
8.4.2.	Probléma a gazdasági környezetben (könyvtári munka) .....	100
8.4.3.	Probléma a természeti és a társadalmi környezet határán (könyvtármunka) .....	102
8.5.	Felkészítés a diákköri alkotás bemutatására .....	103
8.5.1.	Hogyan segíthetjük a PowerPoint bemutató létrehozását? .....	103
8.5.2.	Hogyan segíthetjük a PowerPoint előadásra készülést? .....	104
8.5.3.	Hogyan értékeljük az előadást? .....	106
8.6.	Értékelési portfólió készítésének lehetősége a diákköri alkotásokból .....	107
8.6.1.	Az értékelési portfólió céljai .....	107
8.6.2.	Az értékelő portfólió tervezése .....	108
8.6.3.	Az értékelő portfólió előkészítése .....	108
8.6.4.	Visszajelzés az értékelő portfólióról .....	109
8.6.5.	A portfólió értékelése .....	109
<b>9.</b>	<b>KUTATÓ GYERMEKEK TUDOMÁNYOS KONFERENCIÁJA, TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZEKCIÓ .....</b>	<b>110</b>
9.1.	Kutató Gyermekek Tudományos Konferenciája (KGYTK országos komplex tanulmányi verseny) .....	110
9.1.1.	A KGYTK országos komplex tanulmányi verseny célja .....	110
9.1.2.	A verseny kategóriái .....	111
9.1.3.	A verseny jellege, részei .....	113
9.1.4.	A verseny fordulói .....	113
9.1.5.	A zsűri összetétele a fordulókhoz .....	114
9.1.6.	A verseny témája, ismeretanyaga, a felkészüléshez felhasználható irodalom .....	115
9.1.7.	A fordulók feladatai .....	115
9.2.	Természettudományi szekció .....	120
9.2.1.	Műveltségterületek a természettudományi szekcióban .....	120
9.2.2.	A pályamunkák műveltségterületenkénti témái (2009–2013) .....	121
9.2.3.	Válogatás a rezümékből .....	127



<b>10. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TEHETSÉGNAP .....</b>	<b>134</b>
10.1. Tehetségnap.....	134
10.1.1. A természettudományi tehetségnap célja .....	134
10.1.2. A természettudományi tehetségnap résztvevői.....	135
10.1.3. Egy tehetségnap programja .....	135
10.2. A tehetségnap felvezetése és utóélete .....	137
10.2.1. A tehetségnap felvezetése .....	137
10.2.2. A tehetségnap utóélete .....	138
<b>11. A KREATÍV TERMÉSZETTUDOMÁNYI TEHETSÉG- GONDOZÁS SZEREPE A KÖZOKTATÁSBAN.....</b>	<b>139</b>
11.1. A kísérletező, felfedező tevékenységre alapuló pedagógiai fordulat.....	139
11.2. A természettudományi tantárgyak iránti pozitív attitűd növelése .....	139
11.3. Átjárhatóság a kutatói utánpótlás rendszerében .....	140
<b>12. FELHASZNÁLT IRODALOM .....</b>	<b>141</b>
12.1. Hivatkozások I.: nyomtatott szakirodalom.....	141
12.2. Hivatkozások II.: internetes forrás.....	142
12.3. Ajánlott könyvek.....	143



## BEVEZETŐ

Ez a könyv elsősorban azokat a tehetségsegítő pedagógusokat kívánja megszólítani, akik egyetértenek azzal, hogy a természettudományi tehetséggondozásban az empirikus megismerésből kiinduló, kísérletező, felfedező tevékenységre alapuló, alkotásra ösztönző pedagógiai fordulatra van szükség. Ennek a fordulatnak az egyik lehetséges irányát tartalmazza e könyv, amely a kreatív természettudományi pedagógia modelljéből vezeti le a kreatív természettudományi tehetséggondozást.

A kreatív természettudományi tehetséggondozás folyamatának szakaszai az alábbi egységeken keresztül kerülnek levezetésre: a szubjektív alkotás és az alkotások segítése; az információforrások kreatív használatának segítése; a tantárgyi alkotások bemutatása; a tárgyiasult alkotások dokumentálása, bevezetés a munkaportfólió készítésének lehetőségeibe; kreatív önképzőkör; kreatív természettudományi diákkör; kutató gyermekek tudományos konferenciája, természettudományi szekció; természettudományi tehetségnap.

Úgy véljük, hogy az itt bemutatásra került folyamat kreatív diskurzusra ösztönözheti azokat a természetismeretet, fizikát, földrajzot, biológiát, kémiát tanító tehetséggondozó pedagógusokat, tehetségsegítő teameket, természettudományi tehetséggondozást vállaló tehetségpontokat, akik elkötelezettek a természettudományoktól való elidegenedés megállítása, csökkentése, sőt, megfordítása érdekében.

Tudjuk, hogy csupán ez a könyv nem elegendő ahhoz, hogy betöltse a kreatív természettudományi tehetséggondozás szerepét a közoktatásban. De meggyőződésünk, hogy – az érintőlegesen bemutatott több mint tízéves empirikus kutatás eredményeinek megismerése – ösztönzőleg hat a célkitűzéseinkkel egyetértő tehetségsegítő pedagógusokra abban, hogy párbeszédet (esetlegesen metodikai vitát) folytassunk a további innovációs munkáról és a hozzá kapcsolódó pedagógiai kutatások eredményeiről.

# 1. KREATÍV TERMÉSZETTUDOMÁNYI PEDAGÓGIA

A kreatív természettudományi pedagógia a gyermek önálló tevékenységére épít, aki a tapasztalati és elméleti ismereteket gyűjtő, kísérletező, felfedező tevékenysége során alkot.

Megközelítésünket alátámasztják a „Tudományos diákkör az általános iskolákban” címmel publikált – több mint tízéves – empirikus kutatásunk tapasztalatai<sup>1</sup>.

Tapasztalataink azt mutatják, hogy a 10–14 éves tehetséges tanulók alkotásra motiváltsága és érdeklődési köre messze túlmutat a tömegoktatás praxisszintű pedagógiai folyamatain és tankönyvi ismeretein (vö.: az Országos Közoktatási Intézet Program- és Tantervfejlesztési Központja által irányított felméréssel a tantárgyak helyzetéről<sup>2</sup>).

Kutatásunk eredményei olyan interaktív tanító és tanított viszonyra épülnek, amelyben kiemelt fontossággal bír a megfelelő légkör, a gyenge oldalak fejlesztése, a kiegészítő tevékenységek, az erős oldalak fejlesztése. Mindezek alapját képezik a „komplex tehetségfejlesztő programnak”<sup>3</sup>.

Kutatási tapasztalataink egyértelműen jelzik, hogy a természettudományok iránt fogékony, tehetséges diákok érdeklődési köre messze túlmutat a tankönyvi ismereteken és az osztályi kereteken. Néhány kiválasztott pályamunka (15–20 oldalas Word dokumentumban készített) címének (lásd *1. táblázat*) segítségével könnyen belátható a tanulók motiváltsága, alkotásra való affinitása.

---

<sup>1</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – Zalabér szerepe az első tíz évben*. Pannon Egyetem ÉKP Országos Központja Pápa, 2009, 185–207.

<sup>2</sup> <http://www.ofi.hu/tudastar/tantargyak-helyzete/tantargyak-helyzete>

<sup>3</sup> Balogh László–Mező Ferenc–Kormos Dénes: *Fogalomtár a Tehetségpontok számára*. Géniusz Könyvek 20, Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége, Budapest, 2011, 22. o.

1. táblázat. Válogatás a KGYTK országos döntők természettudományi pályamunkáinak címeiből

Osztály	Természettudományi pályamunka címe
3. o.	Az osztopáni Tarasica-patak szennyezettségének vizsgálata
	A kenyéren megjelenő penészgomba fejlődése különböző körülmények között
	A levetett bőr titkai
4. o.	A hódok és magyarországi visszatelepítésük
	A lézer felhasználási területei
	Napjaink népbetegsége az allergia
	Az én strandom (élőlények megfigyelése)
	Rosszalkodjunk engedéllyel! – Színes kísérletek
5. o.	Földtípusok hatása a magok kihajtására
	Kommunikáció a ragadozók között
	Az anyagok szétválasztása, különös tekintettel egy heterogén keverékre
	Az illegális személtelakok feltételezett hatása a felszíni vizekre lakóhelyemen, Zalavégen
	Környezettudatos vízhasználat
6. o.	A nyolclábú veszedelem, avagy a darázspók
	A Balaton-felvidék tanúhegyei
	A műanyagok
	A kvarcok
	Az iskolám és a Zala folyó közti ártér növényföldrajza
	Az iskolám felső tagozatos tanulóinak viszonya az alkoholfogyasztáshoz
	Tőzike tanösvény
7. o.	Digitális taneszköz-tervezet a kémiai anyagok empirikus megismeréséhez
	Védett xilofág bogarak a kiscsombosi tölgyes és legelőerdőkben
	Egy kidőlt fűzfában élő állattársulás vizsgálata a zalabéri Kiserdőben
	Győrben található folyó- és állóvizek vízminőségének és a szennyezett víz környezetre gyakorolt hatásának vizsgálata
	Az iskolámban megjelenő érosz a serdülők mindennapjaiban
	A fehér golya helyzete Magyarországon, életmódja és vonulásának kutatása
	A Mikola-cső – mérések és megfigyelések a Mikola-csővel

Osztály	Természettudományi pályamunka címe
8. o.	Első fizikai kísérletem, a szivattyú
	A földtípusok szerkezetének változása oldatok hatására – makro- és mikroszkopikus vizsgálatok
	Az elektrokémia egyik alkalmazási területe: a galvánelemek
	Felcsavart téridő
	Naptártévesztő időjárás, vagy klímaváltozás?
	A zalavégi lakosság gazdaságetikai szemléletének formálási szükségessége a reményteljes jövőképert
	A háztartási anyagok hatása a bab és a kukorica csírázására

A tapasztalatok feldolgozása mutatja (lásd 2. táblázat), hogy a *Földünk és környezetünk*, valamint az *Ember és természet* műveltségterületekbe sorolható pályamunkákat milyen arányban készítették a 4–8. osztályos tanulók. (A Kutató Gyermekek Tudományos Konferenciájának döntőjére meghívott *természettudományi pályamunkák* feldolgozása szerint – 2002–2013 közötti időszak.)

2. táblázat. A természettudományi pályamunkák megoszlása műveltségterületek szerint

Osztály	Földünk és környezetünk	Ember és természet	Összesen
3. o.	1%	4%	5%
4. o.	5%	15%	20%
5. o.	3%	8%	11%
6. o.	5%	16%	21%
7. o.	11%	14%	25%
8. o.	8%	10%	18%
Összes	33%	67%	100%

A pályamunkák további elemzése azt mutatja, hogy az érdeklődési kör feldolgozásában leginkább a komplexitás (az integrált tantárgyi, illetve az interdiszciplináris megközelítés) érvényesül (lásd 3. táblázat). Ehhez teljesülnie kellett a tanító és tanított közti interaktív viszony kialakításának, valamint az egyénre szabott képességfejlesztésnek.

3. táblázat. A komplexitás érvényesülése, százalékos megoszlása a pályamunkák megalkotásában

	Földünk és környezetünk	Ember és természet	Összesen
Komplex, integrált	14%	31%	45%
Földrajz	4%		4%
Környezetvédelem	15%		15%
Biológia		17%	17%
Fizika		5%	5%
Kémia		4%	4%
Egészséges életmód		10%	10%
Összes	33%	67%	100%

Az elemzés rámutat arra is, hogy a természettudományok iránt érdeklődő, alkotómunkát végző tehetséges gyermekek esetében a nyomtatott és az elektronikus információforrások használata (43%) háttérbe szorult az empirikus megismeréssel (57%) szemben. Az empirikus vizsgálatok (32%) mellett pedig megjelent a közvetlen mikrokörnyezetükben történő terepmunka (25%) (lásd 4. táblázat).

4. táblázat. Az információforrások és a tapasztalati megismerés az alkotásokban

	Földünk és környezetünk	Ember és természet	Összesen
Információforrások (nyomtatott és elektronikus)	14%	29%	43%
Empirikus vizsgálatok	11%	21%	32%
Saját mikrokörnyezetben végzett terepmunka	8%	17%	25%
Összes	33%	67%	100%

Kutatási tapasztalataink szerint a kreatív természettudományi pedagógia és annak tehetséggondozása kihívás a pedagógusok számára is.

Kihívás, mert:

- A tanulók érdeklődési köre és témaválasztása a természettudományos ismeretek gyűjtésében az öntevékeny empirikus megismerés irányába moz-

dul el a nyomtatott és elektronikus információforrások használatával szemben;

- témaválasztásuk feldolgozása leginkább komplexitást igényel;
- érdeklődési körük, témaválasztásuk többnyire elágazik a „tankönyvszagú” világtól és a tantervi tananyagtól;
- a tantervtől eltérő ismereteket szívesen gyűjtik be az információs forrásközpontokból;
- a tanulók alkotói kedve és a téma iránti elkötelezettsége nem követi az életkor szerinti osztálykeretet;
- elkötelezettségük támogatásával és a feltételrendszerek biztosításával – és/vagy anélkül – az alkotásaik 15–25 oldalas Word dokumentumokban és a tapasztalati megismerés dokumentumaiban tárgyasulnak.

A továbbiakban a fenti empirikus kutatási tapasztalatokra építve vázoljuk fel a kreatív természettudományi pedagógia lényegét, „*pedagogikumát*”. Tesszük mindezt úgy, hogy a „*pedagogikum*”<sup>4</sup> modelljét követjük.

### 1.1. A kreatív természettudományi pedagógia lényege

A kreatív természettudományi pedagógia lényegét abban a hármas viszonyrendszerben modellezzük (lásd 5. táblázat), amelynek segítségével leírhatjuk a benne zajló pedagógiai folyamatokat. E viszonyrendszer három eleme: az érték, az értékes dolog tanulása és az érték tanulásának segítése.<sup>5</sup>

A kreatív természettudományi pedagógia lényegének leírásában **értékes dolognak tekintjük**: – az osztályteremben, szaktanteremben, iskolaudvaron és terpen szerzett *tapasztalatot*; – a nyomtatott és elektronikus *információforrásokat*; – a kreatív megismeréskor keletkező *szubjektív alkotási* produktumot<sup>6</sup>; – a létrehozott *tárgyasult alkotások bemutatását*; – az alkotások rendszerezésekor keletkező *portfóliót*;<sup>7</sup> – a *kreatív természettudományi tehetség gondozást*.

<sup>4</sup> Zsolnai József: *Bevezetés a pedagógiai gondolkodásba*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996, 60–63.

<sup>5</sup> Zsolnai József: *Bevezetés a pedagógiai gondolkodásba*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996, 61. o.

<sup>6</sup> Magyarai Beck István: Mi a kreatológia? In *Egyetemi Szemle*, 1985, 2. sz. 129–139.

<sup>7</sup> Kimmel Magdolna: Az e-portfólió: Science fiction vagy realitás? *Pedagógusképzés*, 2007/4, 5–22.



5. táblázat. A kreatív természettudományi pedagógia lényege

A kreatív természettudományi pedagógia lényege		
Értékes dolog	Értékes dolog tanulása	Értékes dolog tanulásának segítése
tapasztalat	tapasztalati megismerés	empirikus megismerés feltételeinek biztosítása
információforrások	információforrások használata	együttműködés információs forrásközpontokkal
szubjektív alkotási produktum	szubjektív alkotás	alkotási technikák közvetítése
tárgyasult alkotások	tárgyasult alkotás bemutatása	a bemutatási technikák alkalmazásának segítése
portfólió	munkaportfólió készítése	munkaportfólió készítésének segítése, értékelő portfólió készítése
kreatív természettudományi tehetséggondozás	önképzés, kutatás-módszertani elemek alkalmazása a tanuló mikrokörnyezetében	komplex tehetségfejlesztés

A kreatív természettudományi tanórákon és tanórán kívüli foglalkozásokon **alkotó diákok a fenti értékes dolgokat tanulják**. Nevezetesen tapasztalati megismerést folytatnak az osztályteremben, szaktanteremben, iskolaudvaron és kint a természetben. Információkat gyűjtenek nyomtatott és elektronikus adathordozók segítségével, könyvtár és más információforrások használatával. Szubjektív alkotási produktumokat hoznak létre kreatív ismeretszerzéssel a tapasztalati megismeréskor és az információforrások használatakor. Ezeket a tárgyasult egyéni és csoportos alkotásokat bemutatják osztály- és iskolaszintű rendezvényeken. Létrehozzák az alkotásaik gyűjteményét, amelyek rendszerezésével munkaportfóliót készítenek. A kreatív természettudományi tehetséggondozásban részt vevő tanulók az önképzés elsajátításával intenzíven fejlesztik gyenge oldalait. Emellett az erős oldalak fejlesztésével elsajátítják a számukra érthető és alkalmazható kutatási módszereket, megismerkednek a természettudományok releváns problémáival. Ezt követően azonosítják a megértett problémákat – a megismert természettudományi kutatás elemeinek alkalmazásával – szaktanteremben, terepen, információforrások központjaiban, valamint a saját mikrokörnyezetükben, majd a problémák megoldási lehetőségeit vizsgálják.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabér, 2010, 15.

A kreatív **természettudományi pedagógiát alkalmazó pedagógus biztosítja** az empirikus megismerés osztálytermi, szaktantermi és terepviszonyok közti feltételeit. **Kialakítja** az együttműködési formákat az információs forrásközpontokkal (számítástechnikai terem, könyvtár, múzeum, kutatóhelyek, arborétum, környezetvédelmi területek). **Közvetíti** az alkotási technikákat az empirikus megismerés eredményeinek és az információs forrásközpontokban szerzett ismereteknek a feldolgozásához és rögzítéséhez. **Segíti** az alkotási folyamatok és az alkotások prezentációjának készítését, valamint bevezeti a diákokat a munkaportfólió készítésébe. A kreatív természettudományi tehetséggondozáskor azonosítja a tehetségeket, **bevezeti** őket a természettudományos kutatásmódszerek elemeinek alkalmazásába. Ezen belül a komplex tehetséggondozással kialakítja a megfelelő légkört, fejleszti a gyenge és az erős oldalakat, biztosítja a kiegészítő tevékenységeket.

## 1.2. A kreatív természettudományi pedagógia céljai

A kreatív természettudományi pedagógia céljait az „általános iskolai tudományos diákkör”<sup>9</sup> több mint tízéves működtetése alatt végzett empirikus kutatás tapasztalatainak elemzése alapján fogalmazhatjuk meg.

- **A kreatív természettudományi pedagógiát vállaló alapfokú közoktatási intézmény illessze programjába** az alkotás tanulását úgy, hogy a tanulóknak ne sorvassza el az alkotásra képes emberré válást, sőt segítse ennek kibontakoztatását és elérését. Ehhez adjon teret azoknak a pedagógiai folyamatoknak, amelyekben: – előtérbe kerül a természeti környezetünk tapasztalati megismerése; – érvényesül a természettudományok eredményeiről történő ismeretgyűjtés az információforrások használatával; – ösztönzőleg hat a tárgyiasult alkotások létrehozása és azok prezentálása; – érvényre jut a tanulók természettudományi teljesítményének nyomon követésében a portfólió alkalmazása; – fokozott támogatást kap a kreatív természettudományi tehetséggondozás.
- **A kreatív természettudományi pedagógia folyamataiban részesülő diákok ismerjék meg** a felelősségteljes: – tapasztalati megismerést; – információforrások használatát; – tanórai és tanórán kívüli szubjektív alkotást; – prezentáció készítését; – portfólió összeállítását; – a kreatív természettudományi tehetséggondozást. Alkalmazzák a fenti tevékenységeket a természettudományi ismeretek elmélyítésében, világképük formálásában, tudásuk tartósabbá tételében és a tehetségük kibontakoztatásában.

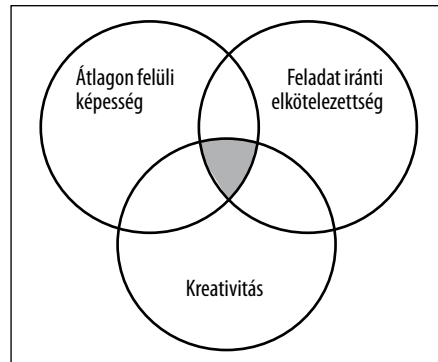
<sup>9</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – Zalabér szerepe az első tíz évben*. Pannon Egyetem ÉKP Országos Központja, Pápa, 2009, 16. o.

- ***A kreatív természettudományi pedagógia módszereit alkalmazó pedagógusok legyenek képesek:*** – az empirikus megismerés feltételeit biztosítani; – az információs forrásközpontok használatát segíteni, az alkotási technikákat közvetíteni; – a prezentációs technikák alkalmazási lehetőségeire, a portfólió összeállítására és a természettudományos kutatási módszerek elemeinek használatára mintákat közvetíteni; – komplex tehetséggondozást végezni. Mindezen tevékenységek irányításával a pedagógusok segítsék a diákok természettudományi ismereteinek elmélyítését, világképük formálódását, tudásuk tartósabbá válását és tehetségük felelősségteljes kibontakozását.

## 2. KREATÍV TERMÉSZETTUDOMÁNYI TEHETSÉGGONDOZÁS

### 2.1. Tehetség

A kreatív természettudományi pedagógia a tehetséget a Renzulli-féle triász többtényezős modell segítségével értelmezi. „Renzulli a tehetségre jellemző viselkedést három alapvető tulajdonságcsoporthoz – átlag feletti képesség, kreativitás és feladatalkötelezettség – integrációjaként írta le. A tehetséges gyermekek azok, akik manifestálják, vagy képesek kifejleszteni magukban ezt az integrációt, és alkalmazni valamely, az emberiség számára potenciálisan értékes területen. Renzulli a képességekkel egyenrangúnak tekintette nemcsak a kreativitást, hanem az ún. feladatalkötelezettséget is, amely tényező tisztán személyiségjegyekből áll, és mint energetikai faktor segíti a tehetség kibontakozását. Legfontosabb összetevői az érdeklődés, kitartás, önbizalom, énerő és kritikai gondolkodás.”<sup>10</sup>



### 2.2. Tehetségazonosítás

A tehetségazonosításhoz többek között alkalmazhatjuk (a tantárgyi érdemjegyekben, a szorgalomban és a magatartásban kiemelkedő teljesítmények összesítése mellett) a természettudományi tanórákon végzett megfigyeléseket, a pszichológiai vizsgálati módszereket, a tantárgyi diákalkotások elemzését. Ezek alkalmazása hozzásegít a tehetségazonosítás teljesebbé tételéhez.

<sup>10</sup> Dr. Tóth László: *A tehetségfejlesztés kisenciklopédiája*. Pedellus Tankönyvkiadó, Debrecen, 2003, 208. o.

### 2.2.1. Megfigyelések

A pedagógus és a tanuló együttléte során megfigyelést végezhetünk a természettudományi tanórákon és a tanórán kívüli folyamatokban. A megfigyeléshez *feljegyzéseket*<sup>11</sup> készíthetünk, amelyekben rögzíthetjük a tanulók természettudományi tantárgyakhoz történő viszonyulását, a tanórai tevékenységeit.

Megfigyelhetjük a tanulók viszonyulását: – az egyes tantárgyakhoz (természetismeret, fizika, biológia, kémia, földrajz); – a tanórákat tartó pedagógusokhoz; – a tanórákon kialakított csoportokhoz; – a csoporton belüli társakhoz; – a tantárgyak által közvetített tankönyvi ismeretekhez, problémákhoz; – az ezekhez kapcsolható más információhordozók által közvetített tudományos eredményekhez és felvetett problémákhoz.

Megfigyelhetjük a diákok tanórai tevékenységeit: – a tapasztalati megismerésben (megfigyelés és a megfigyelés leírása, mérés és a mérési eredmények rögzítése, vizsgálat és annak leírása, kísérlet és a kísérleti jegyzőkönyv elkészítése, terepasztal készítése stb.); – az információforrások használatában (internet alkalmazása, könyvtárhasználat, természettudományi múzeum látogatása, arborétum bejárása, kutatóhely felkeresése stb.); – a tantárgyi alkotásokban; – a tantárgyi alkotások bemutatásában.

A megfigyelés során készített *„feljegyzések metodikailag kevésbé kötött rögzítési formák. A megfigyelő egy vagy több szempontból, rövidebb vagy hosszabb ideig figyeli egy gyermek vagy egy csoport tevékenységét, s a számára fontosnak, érdekesnek, lényegesnek mutató megfigyeléseit rögzíti.”*<sup>12</sup>

### 2.2.2. Pszichológiai vizsgálati módszerek alkalmazása

A pszichológiai vizsgálati módszerek<sup>13</sup> közül legalább a „Tanulási erősségek” becslőskálát, a „Kreatív szabadidős tevékenység” kérdőívet és a „Tehetség (Renzulli–Hartman)” skála alkalmazását javasoljuk.

A Tanulási erősségek *„[...] eljárás a diákok intellektuális képességeinek azonosítására szolgál. [...] Az eljárás lényegét tekintve becslő skála. Nem intelligenciatesztről van tehát szó, hanem olyan eszközzel, aminek segítségével felbecsülhetjük a tanulók intellektuális képességeit.”*<sup>14</sup>

<sup>11</sup> Falus Iván szerk.: *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*. Keraban Kiadó, Budapest, 1993, 128–129.

<sup>12</sup> Falus Iván szerk.: *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*. Keraban Kiadó, Budapest, 1993, 128–129.

<sup>13</sup> Dr. Tóth László: *Pszichológiai vizsgálati módszerek a tanulók megismeréséhez*. Pedellus Tankönyvkiadó Hektográf Nyomda, Püspökladány, 2004, 7–24.

<sup>14</sup> Dr. Tóth László: *Pszichológiai vizsgálati módszerek a tanulók megismeréséhez*. Pedellus Tankönyvkiadó Hektográf Nyomda, Püspökladány, 2004, 7–10.

A Kreativitás és szabadidő „[...] kérdőív segítségével azt tanulmányozhatjuk, hogy a tanulók szabadidejükben milyen önindíttatású, kreatív jellegű tevékenységekkel foglalkoznak. Az eszközzel nyert adatok támpontokat jelenthetnek a tanulói személyiség kreatív oldalának megismeréséhez.”<sup>15</sup>

A Renzulli–Hartman-skála azzal a céllal készült, hogy elősegítse a tehetséges tanulók kiválasztását, illetve azonosítását bizonyos tulajdonságok és viselkedési kategóriák alapján: „[...]az átlagon felüli intellektuális képességnek a tanulási jellemzők csoportja, a feladat iránti elkötelezettségnek pedig a motivációs jellemzők csoportja felel meg. A kreativitás változatlan maradt. A skála negyedik eleme a vezetői-társas jellemzők csoportja.”<sup>16</sup>

### 2.2.3. Tantárgyi diákalkotások elemzése

A tantárgyi diákalkotások dokumentumtípusainak elemzéséhez két típust javaslunk: az empirikus megismerést és információforrás alkalmazását.

Az empirikus megismerés dokumentumai a megfigyelés, a mérés, a leírás és a kísérletezés során jönnek létre. Ezek lehetnek feljegyzések, illusztrációk, számolások, grafikonok, diagramok, leíró szövegek és magyarázó szövegek, kísérleti jegyzőkönyvek stb.

Az információforrás alkalmazásának dokumentumai a taneszközök, a könyvtár és az internet használatakor jönnek létre. Taneszközök használatakor létrejöhetnek vázlatok, ábrák, táblázatok, grafikonok, modellek stb. A könyvtár használatakor keletkezhetnek címléírások, cédulák, vázlatok és jegyzetek, könyvbemutatók stb. Az internet használatakor letöltések, Word dokumentumok, Excel táblázatok, PowerPoint prezentációk stb.

A tantárgyi alkotások elemzését a formai és tartalmi elemzések mellett végezhetjük a fluencia, a flexibilitás, az originalitás, az elaboráció és az egyéb rész-képességek mentén. „A fluencia (folyékonyság, ötletgazdagság): a problémákra adott megoldások számával mérhető; az originalitás (eredetiség): az újszerű, szokatlan, nem sablonos módszerek megoldását jelzik; a flexibilitás (rugalmasság): a nézőpontváltásra való képességet mutatja.”<sup>17</sup>

<sup>15</sup> Dr. Tóth László: *Pszichológiai vizsgálati módszerek a tanulók megismeréséhez*. Pedellus Tankönyvkiadó Hektográf Nyomda, Püspökladány, 2004, 11–14.

<sup>16</sup> Dr. Tóth László: *Pszichológiai vizsgálati módszerek a tanulók megismeréséhez*. Pedellus Tankönyvkiadó Hektográf Nyomda, Püspökladány, 2004, 21–24.

<sup>17</sup> Balogh László–Mező Ferenc–Kormos Dénes: *Fogalomtár a Tehetségpontok számára*. Géniusz Könyvek 20, Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége, Budapest, 2011, 23. o.

## 2.3. Komplex tehetségfejlesztés

### 2.3.1. Megfelelő légkör kialakítása

A megfelelő légkör kialakításához többek között a dráma- és projektpedagógia módszereit, valamint egy ösztönző rendszer kialakítását javasoljuk. „A megfelelő légkör [...] alatt értjük a [...] kiegyensúlyozott társas kapcsolatok(-at) a pedagógusokkal, fejlesztő szakemberekkel és a társakkal.”<sup>18</sup>

A drámajátékok gyakorlatait alkalmazhatjuk a tanórai és tanórán kívüli tanulás folyamataiban. A *lazító és koncentrációs gyakorlatok*, majd a  *feszültségoldó és a kapcsolatteremtő játékok*<sup>19</sup> alkalmasak az aszociális magatartás megelőzésére, valamint a társas kapcsolatok fejlesztésére. Drámai konvenciók (kontextusépítő, narratív, költői jellegű, reflektív jellegű konvenciók)<sup>20</sup> alkalmazásával az egyén fejlődési szükségleteinek kielégítését segíthetjük.

A projektpedagógia módszereit is alkalmazhatjuk a pedagógiai folyamatokban. Többnyire a folyamatorientált projekteket részesíthetjük előnyben, amelyben „a munka lényegi részét az út, a folyamat teszi ki, az eredmény nem látható előre. Az olyan szakaszok, mint a téma megtalálása, a tervezés rugalmassága, a spontán ötletek megvalósítása, a közös munka állnak előtérbe. Jelentős szempont a kutatás, a kísérletezés, az értelmezés, a vizsgáló megfigyelés és a vizsgálat.” [...] Emellett – kisebb arányban – az eredményorientált projekteket is alkalmazhatjuk. „Ezen projektek esetében mindenekelőtt egy termék előállítására szolgáló új módszereket, szervezési módokat ismerhetünk meg és próbálhatnak a tanulók.”<sup>21</sup>

Az ösztönző rendszert is alkalmazhatjuk<sup>22</sup>, amely kialakításakor a tehetségek és szüleik motiválására törekszünk. E motiválás során a nembeli értékek menti *nemes becsvágyat* erősíthetjük a tanulóknak és szüleiknek, amellyel a *személyiségük partikularitását* mozdíthatjuk el az *individualitás*<sup>23</sup> felé. E rendszerrel a diákjainkat ösztönözzük: – az intellektuális képességeik optimális kibontakoztatá-

<sup>18</sup> Balogh László–Mező Ferenc–Kormos Dénes: *Fogalomtár a Tehetségpontok számára*. Géniusz Könyvek 20, Magyar Tehetségszolgáltató Szervezetek Szövetsége, Budapest, 2011, 22. o.

<sup>19</sup> Kaposi László szerk.: *Játékkönyv*. Marczibányi Téri Művelődési Központ; Kerekasztal Színházi Nevelési Központ, Budapest, 1993, 71–73.

<sup>20</sup> Gavin Bolton: *A tanítási dráma elmélete*. Marczibányi Téri Művelődési Központ, Budapest, 1993.

<sup>21</sup> Hegedűs Gábor–Szécsi Gábor–Mayer Ágnes–Zombori Béla: *Projektpedagógia*. Kecskeméti Főiskola Tanítóképző Főiskolai Kar, Kecskemét, 2002, 86. o.

<sup>22</sup> Kiss Albert: *Komplex tehetséggondozás az integrációért egy ÉKP-s kisiskolában – kutatás közben az „Esély és Ösztönzés” tehetségszolgáltató modell*. In „Társadalmi egyenlőtlenségek és az oktatási rendszer Európában.” I. Nemzetközi interdiszciplináris konferencia – előadás, Pápa, 2013.

<sup>23</sup> Heller Ágnes: *A mindennapi élet*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1970, 27–28.

sára, a folyamatos tanulásra; – a tudományos ismeretek kreatív megismerésére; az aktív társadalmi életben való szocializálódásra, a közjóért tevésre. Az ösztönző rendszer negyedéves értékelését javasoljuk, amelyet a tantestület végez a diákönkormányzat és a szülők bevonásával. Az értékelés kiterjed az egyes tanulók és a tanulói teamek teljesítményére is. Az ösztönzés lehetséges formái: erkölcsi elismerés (oklevelek, érmek, címek), költségek átvállalása (taneszköz, étkezés, utazás, képzés, tábor), vásárlási utalvány (élelmiszer, ruházat, papír-írószer). Az ösztönző rendszer támogatására megnyerhetők a diákönkormányzat, az önkormányzat, a tehetségbarát civil és szakmai szervezetek is.<sup>24</sup>

### 2.3.2. Gyenge oldalak fejlesztése

Ajánljuk a tehetségek gyenge oldalainak diagnosztizálását, majd a gyengeségek fejlesztéséhez kreatív önképzőkört működtethetünk. A tehetséges gyermek gyenge oldalának fejlesztése (csaknem minden tehetséges gyermeknél van ilyen, és ez akadályozhatja az erős oldalak kibontakozását, például alacsony önértékelés, biztonságérzet hiánya stb.).<sup>25</sup>

A tehetségsegítő pedagógusok a tehetségazonosítás és a tehetségfejlesztés közbeni megfigyeléseik és teljesítményméréseik során megtapasztalhatják a tehetségek gyenge oldalait, leginkább az alapképességek (diszpozíciós, gondolkodási, grammatikai képességek) és a tevékenység-specifikus képességek (kommunikációs, tanulási-ön szabályozási képességek) gyengeségét. Ezek fejlesztéséhez egyéni fejlesztést ajánlatos indítani. A gyenge oldalak teljesebb diagnosztizálásához és sikeresebb fejlesztéséhez vegyük igénybe a szakpszichológus segítségét is.

Szakpszichológus bevonásával ajánlatos többek között a tanulók intelligenciáját és kreativitását megvizsgáltatni. Tapasztalatunk alapján a szakpszichológus az intelligenciát a Raven Standard Progresszív Mátrixokkal (nonverbális intelligenciateszttel) és a Cattell Intelligenciavizsgálattal, míg a kreativitást a Mondatbefejezésekkel, a Szokatlan használat teszttel, a Távoli asszociációk teszttel, a Körök teszttel és a Képbefejezés teszttel mérte. Az eredményről a pedagógusokat és az érintett szülőket is tájékoztatta. A tehetségsegítő pedagógusoknak beszámolt a magas és igen magas intelligenciájú gyermekekről, valamint a magas kreativitás (originalitás, flexibilitás, fluencia) eredményeiről. Emellett ja-

<sup>24</sup> Kiss Albert: *Komplex tehetség gondozás az integrációért egy ÉKP-s kisiskolában – kutatás közben az „Esély és Ösztönzés” tehetségsegítő modell.* In „Társadalmi egyenlőtlenségek és az oktatási rendszer Európában.” I. Nemzetközi interdiszciplináris konferencia – előadás, Pápa, 2013. [http://scipa.uni-pannon.hu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=144&Itemid=53](http://scipa.uni-pannon.hu/index.php?option=com_content&task=view&id=144&Itemid=53)

<sup>25</sup> Balogh László–Mező Ferenc–Kormos Dénes: *Fogalomtár a Tehetségpontok számára.* Géniusz Könyvek 20, Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége, Budapest, 2011, 22. o.



vaslatokat tett arra nézve, hogy az egyes tanulók mely képességének (indukciós, kritikai gondolkodás, következtető, figyelemlkoncentráció, vizuális feldolgozás) fejlesztésére érdemes figyelmet fordítani.<sup>26</sup>

A gyenge oldalak hatékonyabb fejlesztéséhez szükséges a tehetségsegítő pedagógus és a szakpszichológus további időszakosan ismétlődő párbeszéde, konzultációja. Ennek alapján tervezhetjük meg a „kreatív önképzőkörben” folyó képességfejlesztő tevékenységeket, valamint az *egyéni fejlesztési terveket*.<sup>27</sup>

### 2.3.3. Szabadidős lazító programok

A kreatív természettudományi tehetséggondozás elengedhetetlennek tartja a szabadidős, lazító programok (művészeti tevékenység, aktív társadalmi szerepvállalás, tömegsport) biztosítását a tehetségek számára. *A szabadidős lazító programok biztosítják a feltöltődést, pihenést*.<sup>28</sup>

A művészi tevékenység (festészet, grafika, szobrászat, színjátszás, tánc, zene) – a feltöltődés mellett – kitérít az önkifejezés és az önmegvalósítás lehetőségét, valamint fejleszti a vizuális feldolgozást. Az aktív szerepvállalás (pl.: diákönkormányzati tevékenység) lehetősége – a pihenés alatt – teret adhat az önszerveződéshez, ösztönözheti a másokért történő felelősségvállaláshoz kapcsolódó feladatok elvégzését, majd ezen keresztül támogathatja a tehetségek társas kapcsolatainak bővülését és fejlődését. A tömegsport tevékenység lehetősége – a lazításon túlmenően – fejleszti a társas együttműködést, növeli az akaratot, a figyelemlkoncentrációt.

A szabadidős programokon történő részvételre ösztönzés jelentősen segítheti az elmagányosodott, a kortársközeg peremkerületére sodródott tehetségek beilleszkedését. A közös szabadidős tevékenység, az együtt átélt élmények kedvezően alakítják a kölcsönös elfogadást, az egymás iránti pozitív attitűdöt.

<sup>26</sup> Kiss Albert: *Komplex tehetséggondozás az integrációért egy ÉKP-s kiskolában – kutatás közben az „Esély és Ösztönzés” tehetségsegítő modell*. In „Társadalmi egyenlőtlenségek és az oktatási rendszer Európában.” I. Nemzetközi interdiszciplináris konferencia – előadás, Pápa, 2013. [http://scipa.uni-pannon.hu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=144&Itemid=53](http://scipa.uni-pannon.hu/index.php?option=com_content&task=view&id=144&Itemid=53)

<sup>27</sup> Balogh László–Mező Ferenc–Kormos Dénes: *Fogalomtár a Tehetségpontok számára*. Génius Könyvek 20, Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége, Budapest, 2011, 12–13.

<sup>28</sup> Balogh László–Mező Ferenc–Kormos Dénes: *Fogalomtár a Tehetségpontok számára*. Génius Könyvek 20, Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége, Budapest, 2011, 22. o.

### 2.3.4. Erős oldalak fejlesztése

A kreatív természettudományi pedagógiát művelő tehetségsegítő pedagógusok a tehetségazonosítás és a tehetségfejlesztés mindennapi gyakorlatában felfigyelhetnek a tehetségek alap- és tevékenység-specifikus képességeinek, valamint – a szakpszichológussal történő konzultáció során szerzett információk alapján – az intelligenciájuknak és a kreativitásuknak az átlagtól eltérő kiemelkedéseire. Ezen információk birtokában a kreatív természettudományi tehetséggondozás kitüntetett figyelemmel fejleszti a tehetségek erős oldalait: a tapasztalati megismerés, az információforrások használata, a szubjektív alkotások létrehozása, a tárgyasult alkotások bemutatása, a munkaportfólió készítése, a természettudományi kutatómódszertan elemeinek alkalmazása tevékenységek hangsúlyozásával.

## 2.4. Gazdagítás

*„A gazdagítás a tehetségfejlesztő munka alapeszköze: ennek keretében a tehetség-ígéreteknek, adottságaikkal összhangban, folyamatosan többet nyújtunk tehetségük kibontakoztatásához.” [...] A kreatív természettudományi tehetséggondozás az alábbi gazdagításformákat alkalmazza: [...] „mélységben történő gazdagítás; tartalmi gazdagítás; feldolgozási képességek gazdagítása; tempóban történő gazdagítás” [...]*

*„A mélységben történő gazdagítás során több lehetőséget kínálunk a tehetséges gyermekeknek tudásuk és képességeik alkalmazására, mint általában a tanulóknak (lásd később: 3. Szubjektív alkotás és az alkotások bemutatásának segítése).*

*A tartalmi gazdagításkor a tananyagot a tanulókra szabottan szerkesztjük meg, figyelembe véve érdeklődésüket, szükségleteiket, miközben ezeket fejlesztjük. (lásd később: 8. Kreatív természettudományi diákkör).*

*A feldolgozási képességek gazdagítása elsősorban a kreatív és kritikus gondolkodás fejlesztését jelenti felfedező, illetve interdiszciplináris tevékenység közben (lásd később: 8.2. Kutatómódszertani elemek alkalmazása a tanuló mikrokörnyezetében).*

*A tempóban történő gazdagítás a tehetséges gyermekek átlagosnál gyorsabb munkájára épül: ugyanannyi idő alatt többet képesek feldolgozni társaiknál, így kiegészítő elemeket is bevonhatunk a fejlesztő folyamatba.”<sup>29</sup> (lásd később: 7.5. Egy intenzív nyári tábor programja).*

<sup>29</sup> Balogh László–Mező Ferenc–Kormos Dénes: *Fogalomtár a Tehetségpontok számára*. GéniusZ Könyvek 20, Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége, Budapest, 2011, 16–17.

### 3. A SZUBJEKTÍV ALKOTÁS ÉS AZ ALKOTÁSOK BEMUTATÁSÁNAK SEGÍTÉSE

Ebben a megközelítésben nem törekszünk arra, hogy olyan kreatív természettudományi programot írjunk le, ami minden természettudományi tantárgyra érvényes. Arra sem vállalkozunk, hogy didaktikai szándékkal a természettudományi ismereteket közvetítő pedagógusok számára módszertani rendszert tegyünk közzé. Arra vállalkozunk, hogy megerősítsük a természettudományi tanórákon szükséges szubjektív alkotás segítésének fontosságát. Emellett a „Tudományos diákkörök az általános iskolákban” empirikus kutatás<sup>30</sup> tapasztalataira építve módszertani lehetőségeket kínálunk az alkotási technikák átadására, a tanulók kreativitásának fejlesztésére.

A szubjektív alkotás segítésének részletesebb leírását a kreatív természettudományi pedagógiával ismerkedő tehetségsegítő pedagógusok hasznosíthatják, hiszen a részletesebb tevékenységsorok már evidenciaként jelenhetnek meg a kreatív természettudományi pedagógia klímáját biztosítani tudó, tapasztalt tehetségsegítő pedagógusok praxisában. Ezeket a részeket piktogrammal jelöltük. Az ókori európai kultúrában a tudomány még nem differenciálódott tudományágakra.<sup>31</sup> A természetről szóló tudomány egészét jelentette a fizika, aminek jelképét használjuk piktogramként (Katulic László grafikai munkája nyomán).



*„A szubjektív alkotás olyan valami, ami alkotója számára új. E fogalom semmi más további ismérvet nem követel. [...] nem minden szubjektív alkotás válik alkotási produktummá a társadalom nagyobb egységei számára. Én újra felfedezhetem az elektromosságot, de ez a felfedezés örökre csak szubjektív alkotás fog maradni. Mindamellett az alkotásnak ez a fajtája nagyon fontos cél és nevelési eszköz a modern pedagógiában.”<sup>32</sup>*

A fentiek értelmében a szubjektív alkotás segítése irányulhat – többek között – a tapasztalati megismerésre és az információforrások használatára. A tapasztal-

<sup>30</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – Zalabér szerepe az első tíz évben.* Pannon Egyetem ÉKP Országos Központja, Pápa, 2009, 17–20.

<sup>31</sup> Schranz András: *A tudomány térképe.* Keraban Kiadó, Budapest, 1995, 59. o.

<sup>32</sup> Dr. Magyar Beck István: in *Egyetemi Szemle*, 7. évf. 2. sz., 1985, 136. o.

lati (empirikus) megismerés – megfigyelés, vizsgálat, mérés, kísérlet – helyszíne lehet az osztályterem, a szaktanterem, az épített és a természeti környezet. Az információforrások használata kiterjed a nyomtatott és az elektronikus információhordozókra, amelynek helyszíne lehet az osztályterem, a könyvtár, a számítástechnikai terem, valamint az információforrásközpontok (könyvtár, természettudományi múzeum, természetvédelmi központ stb.).

### 3.1. Szubjektív alkotás segítése a természettudományi tanórákon

#### 3.1.1. A tapasztalati megismerés és elsajátításuk segítése

A tapasztalati (empirikus) megismerés módszerei: megfigyelés, leírás, mérés, kísérlet. A természettudományi tantárgyakat tanító pedagógusok számára (többé-kevésbé) evidencia a tapasztalati megismerés, hiszen a pedagógusképzés során a laboratóriumi és a terepgyakorlati kurzusok alkalmával tapasztalati megismerést folytattak. Ennek a megismerésnek aktív részesei voltak, megfigyeléseket, méréseket, kísérleteket, tevékenységeket folytattak érdeklődő, bizonyos mértékű tudáshiánnyal rendelkező tanulókként, hallgatókként. Tehát tanulói szerepben gyűjtöttek tapasztalatokat a természetről, és különböző mértékben tudatosodtak és akkumulálódtak bennük az elvégzett tevékenységek.

##### 3.1.1.1. Megismerés

*„A megismerés a közvetlen érzéki tapasztalással kezdődik, tehát mindent megelőző a tapasztalás. Az ember gyakorlati tevékenységében a tárgyakat, jelenségeket nemcsak átalakítani, nemcsak céljainak megfelelően felhasználni igyekszik, hanem meg is figyeli a dolgokat, tehát tapasztalatokat gyűjt róluk. A természeti jelenségek és törvényszerűségeinek megismeréséhez vezető legrégebbi út a megfigyelés és leírás.”<sup>33</sup>*

Az általános iskolába lépő gyermeket szükséges segíteni a köznapi megismerésben az egyéni tapasztalatainak bővítése érdekében, hiszen a mindennapi pedagógiai praxisban egyre inkább azt tapasztaljuk, hogy a gyermekek természetről szerzett tapasztalatai egyre szegényesebbek. A természet köznapi megismerését segíthetjük az érzéki tapasztaláson keresztül az élettelen és az élő természetre irányulóan.

<sup>33</sup> Farkas Gyula–Varga Tibor: *A természettudományos kutatás menete, módszerei és technikája*. Gondolat, Budapest, 1993, 69. o.

### **(A) Hogyan segíthetjük a köznapi megismerést?**

A könyvpiacra egyre több olyan ismeretterjesztő mű jelenik meg, amit a gyermekeknek ajánlhatunk. Bennük olyan tapasztalati megismerést segítő leírások vannak, amelyek a háztartásokban található eszközök és anyagok segítségével végrehajtható tevékenységeket mutatnak be. Ezek a könyvek arra ösztönzik az olvasót, hogy ne csak a házban, a konyhában, hanem a ház körül és a természetben (réten, mezőn, erdőben, vízparton) is végezzenek megismerő tevékenységeket. Ezenfelül biztathatjuk a gyermekeket arra, hogy ne idegenkedjenek a szobanövények és a kisállatok (kalitkában, terráriumban, akváriumban) gondozásától, nevelésétől. Mozduljunk ki a tanteremből az iskolaudvarba, és tartsunk természetközeli tanórát a szabadban. Szervezzünk sétákat a parkban, kirándulásokat a réten, erdőben, vízparton. Ismerjük és éljük meg közösen a természetben való létet, és csodálkozunk rá az élettelen és az élő természet dolgaira, jelenségeire az épített, valamint a természetes környezetünkben.

### **(B) Hogyan motiválhatjuk diákjainkat a természettudományos megismerésre?**

A tanórákra történő készüléshez a tantervi javaslatokban, taneszközökben (nyomtatott és elektronikus tankönyvekben, kísérleti gyűjteményekben) található tapasztalati megismeréshez ajánlásokat, javaslatokat, leírásokat. A tantervek legfeljebb utalásokat, jobb esetben ajánlásokat tartalmaznak a megismeréshez, míg a taneszközök különböző szintű módszertani leírásokat tartalmaznak, amelyekre a címben szereplő „kísérlet (kísérletek)” megnevezés utal. Ezek a kiadványok, taneszközök megkülönböztetik a tanári és a tanulói kísérleteket egymástól. Eltekintve a fentebb jelzett tantárgyi helyzetek leírásában jelzett problémáktól, a tanulói kísérletek jó motivációs tényezők az öntevékeny természettudományos megismeréshez, a természetismeret, a biológia, fizika, földrajz, kémia tantárgyakban zajló képességfejlesztő folyamatokhoz.

A taneszközökben leírt tanulói kísérlet elvégzése (most tekintsünk el attól a gyakran tapasztalható pontatlanságtól, ami annak végrehajtását írja le) önmagában kevésbé segíti a természettudományos megismerésre történő motiválást akkor, ha nem terjed ki a kísérlet előkészítése a megfigyelés, a leírás, a mérés megismertetésére, begyakoroltatására, értelmeztetésére. Ezek nélkül a tevékenységek nélkül a kísérlet hatékonysága – a megismerés szempontjából – kevésbé lesz más, mint a köznapi megismerés.

#### **3.1.1.2. Megfigyelés**

*„A megfigyelés valamely tárgy (dolog, tényállás, folyamat) észlelése azzal a céllal, hogy a számunkra jelentős meghatározottságairól (tulajdonságairól, viszonyairól) a lehetséges legpontosabb ismereteket szerezzük. [...] A megfigyelés a mindennapi*

megismerés fontos eljárása. Mindennapi tudásunk jelentős hányadát úgy szerezük, hogy megfigyeljük környezetünket. Az ilyen megfigyelések azonban többnyire alkalmoszerűek vagy spontánok. A tudomány számára azonban csak a módszeresen megtervezett és szisztematikus megismerés jelentős.<sup>34</sup>

„A megfigyelt jelenségekről szerzett tapasztalati benyomásokat a tudatunk feldolgozza, és el is raktározza, sőt a megfigyelt dolgokat igyekszünk magunknak megmagyarázni. A megfigyelés tehát nem azonos a passzív szemlélődéssel, hanem tudatunkat gazdagító cselekvés során nyert tapasztalatainkat gyakorlati tevékenységünkben igyekszünk felhasználni. ... A megfigyelés ... azt követeli az embertől, hogy a lehetőségekhez képest olyan feltételek között tanulmányozza a dolgokat, folyamatokat, amelyek közepette azok a legtisztább formában jelentkeznek.”<sup>35</sup>

### (A) Hogyan segíthetjük diákjaink megfigyelését?

#### ▪ Előkészületek:

- figyeljük meg mi magunk azt, hogy a tanulók milyen tevékenységeket folytatnak akkor, ha elhangzik az az utasítás, hogy figyelj meg annak és annak a dolognak a tulajdonságait, viszonyait;
- győződjünk meg arról, hogy mit értenek a tulajdonságok, a viszonyok és azok megfigyelése alatt;
- pontosítsuk a tulajdonságokat, a viszonyokat és a megfigyelő tevékenységeket;
- mutassunk mintát egy dolog tulajdonságainak, viszonyainak megfigyelésére, és közben alkossunk értelmező szöveget a tevékenységeink folyamatáról;
- ismételtessük meg a cselekvéssorunkat a diákokkal, és ha szükséges, akkor korrigáljunk, tegyük egyértelművé a pontatlanságokat, hibákat.



#### ▪ Szisztematikus tervezés:

- fogalmazzuk meg önmagunk számára (a tantervi szabályozóink mentén), hogy mely dolgokat, tényállásokat, folyamatokat szándékozunk tanulói öntevékenységgel megfigyeltetni;
- rendszerezzük magunknak a fent megfigyeltek tulajdonságait, viszonyait;
- építsünk fel e tevékenységsorok számára egy érthető, követhető, fokozatosan felépülő algoritmust;

<sup>34</sup> Hársing László: *Tudományelméleti kisenciklopédia*. Bíbor Kiadó, Miskolc, 1999, 143–144.

<sup>35</sup> Farkas Gyula–Varga Tibor: *A természettudományos kutatás menete, módszerei és technikája*. Gondolat, Budapest, 1993, 70. o.

- állítsunk össze olyan mintául szolgáló megfigyelési leírástípusokat, amelyek tevékenységi algoritmusát követve a megfigyelés a megcélzott tulajdonságra, viszonyra irányul;
  - rendszerezük és tipizáljuk a megfigyeléseket bemutató alkotásokat gyűjtemény formájában.
- *A megfigyelés végrehajtása:*
- alakítsuk ki azokat a munkaformákat, amelyekkel irányítani akarjuk az öntevékeny megfigyelést (részessítsük előnyben a pár- és a kics csoportos munkaformákat);
  - kondicionáljuk az aktív cselekvéshez szükséges figyelemkoncentrációt, a munka- és tanulási fegyelmet;
  - várjuk el a mintamegfigyelések szerinti tevékenységek sorrendjének követését;
  - követeljük meg a szükséges baleseti és munkavédelmi szabályok betartását;
  - adjunk útmutatást a megfigyelés folyamatának és eredményeinek alkotásokon keresztüli bemutatására.
- *A megfigyelés folyamatának és eredményeinek értékelése:*
- avassuk be a tanulókat a megfigyeléssel kapcsolatos elvárásainkba;
  - tegyük egyértelművé a teljesítménnyel kapcsolatos követelményeket;
  - értelmezzük az eredmények bemutatásának és értékelésének szempontjait;
  - következetesen értékeljük a megfigyelés folyamatát és eredményét bemutató tárgyasult alkotásokat.

### 3.1.1.3. Leírás

*A megfigyelés ... megfelelő lebonyolításának lényeges feltétele a megfigyelő tárgyilagossága. A megfigyelőnek észre kell vennie a jelenség minél több tulajdonságát. Meg kell különböztetnie a fontos adatot a kevésbé fontostól, de ez nem történhet a tárgyilagosság rovására. Megfigyeléseit a megfelelő módon le is kell írnia, és ismertetnie kell. ... A leíráshoz nemcsak szavakat és rajzokat használnak, hanem rendelkezésre állnak a fejlett matematikai apparátus jól ismert szimbólumai, de más eszközök is.<sup>36</sup>*

<sup>36</sup> Farkas Gyula–Varga Tibor: *A természettudományos kutatás menete, módszerei és technikája.* Gondolat, Budapest, 1993, 71. o.

### (A) Hogyan segíthetjük diákjainkat a megfigyelés tapasztalatainak leírásában?

#### ▪ *Előkészületek:*

- figyeljük meg mi magunk, hogy a tanulók milyen mértékben képesek a megfigyelés tapasztalatainak leírására;
- győződjünk meg arról, hogy a leírt szöveg:
  - követi-e a megfigyelés szempontjait, tevékenységeit;
  - a megfigyelt dologra, tényállásra, viszonyokra, folyamatokra irányul-e;
  - tárgyilagos-e és milyen mértékben igazak az állításai;
  - az állítások közt milyen mértékű a tartalmi koherencia;
- milyen mértékben differenciálódik a tanulók írásbeli és szóbeli szövegalkotási képessége;
- elevenítsük fel az ismeretközpontú, ismeretterjesztő szöveg jellemzőit:
  - tételmondat;
  - kijelentő mondatok túlsúlya;
  - áttekinthető szórend;
  - alárendelt mondatok (többszörös alárendelések);
  - kötőszók szerepe az utalásokban, a logikus gondolatfűzésben;
  - szakszavak, kifejezések használata;
- mutassunk be mintát egy dolog tulajdonságairól, viszonyairól, folyamatáról szerzett megfigyelési tapasztalatok leírására;
- reprodukáltassuk az általunk alkotott mintaleírást úgy, hogy a megfigyelés valamely szempontját (szempontjait) változtassuk meg, majd szükség esetén korrigáljuk, tegyük egyértelművé a pontatlanságokat, hibákat.



#### ▪ *Szisztematikus tervezés:*

- készítsünk listát (tantervi szabályozóink mentén) aszerint, hogy mely dolgokról, tényállásokról, folyamatokról végzett megfigyelésekről szándékozunk leírásokat készíttetni;
- építsünk fel a leírásokból olyan érthető és követhető, fokozatosan bővülő és mélyülő mintákat, amelyek a tanulók differenciált szövegalkotó képességeinek megfelelnek;
- rendszerezzük és tipizáljuk a leírásainkat bemutató alkotásokat gyűjtemény formájában.



- *A leírás végrehajtása:*
  - alakítsuk ki azokat a leíró tevékenységeket, amelyekkel fejleszteni akarjuk a diákok szövegalkotó képességeit az ismeretközpontú szöveg egységei mentén:
    - szószerkezetek a megfigyelt dolgokról, tényállásokról, folyamatokról;
    - egyszerű kijelentő mondatok a szószerkezetek bővítésével;
    - alárendelt mondatok alkotása az egyszerű mondatok tartalmi összefüggésének, kapcsolatának jelölésével;
    - tételmondat megfogalmazása;
    - a tételmondat kifejtése az egyszerű és az alárendelt mondatok tartalmi összerendezésével;
    - az ismeretközpontú szöveg makroszintű egységek szerinti rendezése (bevezetésben a tételmondat; tárgyalásban a tételmondat kifejtése, befejezésben az összegzés, következtetés), korrekciója;
  - kondicionáljuk a leírás tevékenységeit az ismeretközpontú szöveg egységei mentén a tanulók szövegalkotó képességei szerinti differenciálással;
  - adjunk útmutatást, szempontokat a leírás készítési folyamatának és eredményeinek tárgyasult alkotásokon keresztüli bemutatására;
  - követeljük meg a leírás készítési folyamatának és az eredmények bemutatási szempontjainak betartását.
  
- *A leírás készítési folyamatának és eredményeinek értékelése:*
  - avassuk be a tanulókat a leírással kapcsolatos elvárásainkba;
  - tegyük egyértelművé a teljesítménnyel kapcsolatos követelményeket;
  - értelmezzük az eredmények bemutatásának és értékelésének szempontjait;
  - következetesen értékeljük a leírás folyamatát és eredményét bemutató tárgyasult alkotásokat.

## **(B) Hogyan segíthetjük a leírást megerősítő illusztrációk készítését?**

- *Előkészületek:*
  - figyeljük meg, hogy a tanulók milyen mértékben képesek a megfigyelés leírását illusztrációkkal megerősíteni, legyünk képesek a manuális illusztrációs képességek és az elektronikus illusztrációban való jártasságaik mértékét megítélni:
    - manuális illusztráció a megfigyelésről (rajz, – ábra, – táblázat, – grafikon, – diagram);



- elektronikus illusztráció – rajz (Paint), – ábra (alakzatok), – táblázat (Word, Excel), – grafikon, – diagram (Excel), – fénykép (digitális fényképezőgéppel), – videofelvétel (digitális kamerával);
  - győződjünk meg arról, hogy az illusztráció
    - követi-e a megfigyelés szempontjait, tevékenységeit;
    - a megfigyelt dologra, tényállásra, viszonyokra, folyamatokra irányul-e;
    - a megfigyelt valóságot visszatükrözi-e, és kellő mértékben helytálló-e;
    - a leírások állításaival tartalmi koherenciát alkot-e;
  - ismerjük fel, hogy milyen mértékben differenciálódik a tanulók manuális illusztrációs képessége és az elektronikus illusztrációban való jártasságuk;
  - mutassunk mintákat manuális és elektronikus illusztrációra;
  - készítsünk illusztrációt az általunk alkotott mintaillusztráció alapján, szükség esetén korrigáljunk, tegyük egyértelművé a pontatlanságokat, hibákat.
- *Szisztematikus tervezés:*
- készítsünk listát (a tantervi szabályozóink mentén) aszerint, hogy mely leírástípushoz szándékozunk illusztrációkat készíttetni;
  - építsünk fel az illusztrációkból olyan követhető, fokozatosan bővülő és mélyülő mintákat, amelyek a tanulók differenciált illusztrációs képességeiknek megfelelnek;
  - rendszerezzük és tipizáljuk az illusztrációinkat gyűjtemény formájában.
- *Az illusztráció végrehajtása:*
- alakítsuk ki azokat az illusztrációs tevékenységeket, amelyekkel fejleszteni akarjuk a diákok ábrázolási képességeit ahhoz, hogy a megfigyelés leírását meg tudják erősíteni;
  - manuális tevékenységek: rajzkészítés, ábralétrehozás, táblázat-előállítás, diagramkészítés;
  - elektronikus illusztráció: PowerPoint programmal diasorozat, Word programmal összetett ábra létrehozása, Word és Excel programmal táblázatkitöltés, Excel programmal diagramkészítés, digitális fényképkészítés, digitális kamerázás;
  - kondicionáljuk az illusztrációs tevékenységeket;
  - adjunk útmutatást, szempontokat az illusztráció folyamatának és eredményeinek tárgyiasult alkotásokon keresztüli bemutatására;
  - követeljük meg az illusztrációkészítés folyamatának és az eredmények bemutatási szempontjainak betartását.

- *Az illusztráció folyamatának és eredményeinek értékelése:*
  - avassuk be a tanulókat az illusztrációval kapcsolatos elvárásainkba;
  - tegyük egyértelművé a teljesítménnyel kapcsolatos követelményeket;
  - értelmezzük az eredmények bemutatásának és értékelésének szempontjait;
  - következetesen értékeljük az illusztráció folyamatát és eredményét bemutató tárgyiasult alkotásokat.

#### 3.1.1.4. Mérés

„A mérés olyan tapasztalati művelet, amelynek segítségével valamely mennyiséghez számértéket rendelünk. ... amely a vizsgált objektum tényleges mennyiségi meghatározottsága ... vannak a mérendő objektumnak olyan állandó mennyiségi meghatározottságai, amelyek jó közelítéssel ... a mérőeszközre leképezhetők.”<sup>37</sup>



„Egy kutató számára viszont csak azok a mennyiségek »léteznek«, amelyeket megfelelő mérőeszközökkel közvetlenül vagy közvetve mérni lehet. A mérésnél viszont alapvető kritérium a megbízhatóság és a pontosság. A mérőeszközöknek tehát nagyon fontos szerepük van a tudományos kutatásban és a természet megismerésében.”<sup>38</sup>

A természettudományos megismerésnek elengedhetetlen tevékenysége a mérés. Mérés nélkül a természet dolgai, tényállásai, folyamatai nem írhatók le matematikai formulákkal. Mérés hiányában nem válhatnak egzakttá a fizika, a biológia, a földrajz, a kémia tantárgyak megismerési tevékenységei, nem érthetők meg a szabályok, a törvények. E mérési tevékenységeken keresztül juthatnak el a tanulók a pontos, mérhető adatokra alapozott, szubjektív értékelést nagymértékben kizáró megismeréshez. Emellett a mérési tevékenység elengedhetetlen a mennyiségi számérték fogalmának kialakításához és az egyes tudományterületek mértékegységeinek megértéséhez, használatához.

#### (A) Hogyan segíthetjük diákjainkat a mérésben?

- *Előkészületek:*
  - figyeljük meg mi magunk, hogy a tanulók milyen mértékben ismerik a mérőeszközöket, mérőműszereket, és milyen magabiztossággal, pontossággal képesek azokat rendeltetésszerűen használni;

<sup>37</sup> Hársing László: *Tudományelméleti kisenciklopédia*. Bíbor Kiadó, Miskolc, 1999, 148. o.

<sup>38</sup> Farkas Gyula–Varga Tibor: *A természettudományos kutatás menete, módszerei és technikája*. Gondolat, Budapest, 1993, 115. o.

- A mérendő mennyiség szerinti mérőeszközök és mérőműszerek használata: – mechanikai (hosszúság, térfogat, tömeg, fok, erő, idő, sebesség, nyomás stb.), – hőtechnikai (hőmérséklet stb.), villamos (feszültség, áramerősség stb.), – optikai (fényerő, megvilágítás stb.), hangtechnikai (hangerő stb.);
  - győződjünk meg arról, hogy a mérőeszközzel, mérőműszerrel mért érték leolvasása mennyire pontos;
  - milyen mértékben differenciálódik a tanulók mérőeszköz-, mérőműszer-használati és -leolvasási képessége, pontossága;
  - mutassuk be a mérőeszközök, mérőműszerek használatát és a mért érték leolvasásának pontosságát;
  - készítsünk illusztrációval ellátott használati utasítást a gyermekek előzetes ismereteihez és képességeihez igazodva;
  - végeztessünk próbaméréseket használati utasításaink alapján, szükség esetén korrigáljunk, és tegyük egyértelművé a pontatlanságokat, hibákat.
- *Szisztematikus tervezés:*
    - készítsünk listát (a tantervi szabályozóink mentén) aszerint, hogy mely dolgokat, tényállásokat, folyamatokat szándékozunk megmértetni;
    - építsünk fel a mérésekből olyan érthető, követhető, fokozatosan bővülő és mélyülő mintákat, amelyek a tanulók differenciált mérőeszköz-használati képességeinek megfelelnek;
    - rendszerezzük és tipizáljuk a méréseket gyűjtemény formájában.
  - *A mérés végrehajtása:*
    - alakítsuk ki azokat a mérési tevékenységeket, amelyekkel fejleszteni akarjuk a diákok mérőeszköz- és mérőműszer-használati képességeit ahhoz, hogy a megfigyelést méréssel, mérési adatokkal, értékekkel meg tudják erősíteni;
      - az eszköz és műszer helyzete mérés közben: – mérőeszköz és mérték használata, – mérőműszer használata, – az eszköz és műszer érzékenysége és mérési tartománya, – mért érték leolvasása, – a mért érték mértékegységének megállapítása, – a mért értékek lejegyzése;
    - kondicionáljuk a mérési tevékenységeket;
    - adjunk útmutatást, szempontokat a mérés folyamatának és eredményeinek leírására, alkotásokon keresztüli bemutatására;
    - követeljük meg a mérés folyamatának és az eredmények leírási, bemutatási szempontjainak betartását.

- *A mérés folyamatának és eredményeinek értékelése:*
  - avassuk be a tanulókat a méréssel és a tapasztalatok, eredmények leírásával kapcsolatos elvárásainkba;
  - tegyük egyértelművé a teljesítménnyel kapcsolatos követelményeket;
  - értelmezzük az eredmények bemutatásának és értékelésének szempontjait;
  - következetesen értékeljük a mérés folyamatát és eredményét bemutató tárgyasult alkotásokat.

### 3.1.1.5. Kísérlet

„A kísérletben az embernek a valósághoz való különösen aktív viszonya fejeződik ki. Ez különbözteti meg, ha nem is teljesen élesen, a megfigyeléstől. A kísérlet mindig tartalmaz megfigyelést, de ennél több is: aktív beavatkozás a vizsgált folyamat menetébe. A kísérlet során a vizsgált objektum többé-kevésbé átalakul. Az aktivitás egymagában azonban nem elégséges ahhoz, hogy a megfigyelést megkülönböztessük a kísérlettől. Ez utóbbihoz olyan eszközök is szükségesek, amelyekkel az ember beavatkozhat az események menetébe. A beavatkozás főleg abban nyilvánul meg, hogy megbontja a vizsgált jelenség és a környezet közötti természetes kapcsolatot, sőt ez odáig mehet, hogy kiszakítja a vizsgált jelenséget természetes feltételei közül, vagy egyes feltételek hatását közömbösíti, másokét pedig felerősíti.”<sup>39</sup>

„A kísérlet arra szolgál, hogy az ember kérdéseket tegyen fel a természetnek. Hogy alaposabban szemügyre vehesse a megfigyelendő jelenséget, bizonyos folyamatokat mesterségesen, a zavaró mozzanatokot kiiktatva idéz elő. A megfigyelésnek a kísérletben is fontos szerepe van, hiszen a kísérlet lefolyását, eredményét meg kell figyelni, fel kell dolgozni tudatunkban, s az így nyert adatokat, tényeket újabb kísérletekkel, tapasztalatgyűjtéssel tovább lehet vizsgálni.”<sup>40</sup>

A természettudományi tantárgyakban végzett tanulói kísérlet csak akkor töltheti be maradéktalanul a szerepét, ha a tanulók képesek a tudatos megfigyelésre és mérésre. A tudatos megfigyelés és mérés nélkül a tanulói kísérlet legfeljebb köznapi megismerésként értelmezhető, ami kezdetben jól működő motivációs tevékenység. Mihelyt a tanulói kísérlettel az a szándékunk, hogy valamely törvényt megismeréséhez, egzakt formába történő kifejezéséhez adjon tapasztalatokat, adatokat, akkor elengedhetetlen a tudatos megfigyelés és mérés.

A tantervekben, tananyagokban szereplő tanulói kísérletek szerepe elsősorban az, hogy irányított kérdésfeltevések segítségével megtanítsuk a diákokat

<sup>39</sup> Hársing László: *Tudományelméleti kisenciklopédia*. Bíbor Kiadó, Miskolc, 1999, 107–108.

<sup>40</sup> Farkas Gyula–Varga Tibor: *A természettudományos kutatás menete, módszerei és technikája*. Gondolat, Budapest, 1993, 70. o.

„beszélgetni” a természettel. A pedagógus által tervezett tanulói kísérlet kiindulópontja a diák tudáshiányából származó kérdésfelvetés, amelyet a természethez intézünk kísérlet formájában. A megfogalmazott kérdésre az elvégzett kísérleten keresztül a természet válaszol. A kérdések egyre nehezebbekké, a kísérletek egyre bonyolultabbakká válnak, és eközben bejárjuk a természettudományi megismerés nagy léptékű fejlődési útját. Ez az út a természetismereti megfigyelésen, mérésen keresztül vezet a fizikai, a földrajzi, a kémiai és a biológiai kísérletek felé.

### (A) Hogyan segíthetjük diákjainkat a kísérletezésben?

- *Előkészületek:*
  - gondoljuk végig és értelmezzük a kísérletezés szakaszait:
    - kérdésfelvetés a természetnek (az a kérdés, amire kísérlettel keressük a választ);
    - feltételezés (annak megfogalmazása, hogy mit válaszolhat a természet a kérdésünkre);
    - a kísérlet változatlan körülményei (azok a körülmények, amelyeket a kísérlet közben nem változtatunk, pl.: fény, hőmérséklet, nyomás stb.);
    - a kísérlethez szükséges eszközök és anyagok;
    - a felhasználandó eszközök és anyagok veszélyessége (az eszközök épisége, az anyagok környezetre és az emberre gyakorolt káros hatása);
    - a kísérlet lépései (az a tevékenységsor, amellyel a kísérletet véghezviszük);
    - a kísérlet veszélyei (a kísérlet közben előfordulható balesetek);
    - a kísérlet során alkalmazott megfigyelési és mérési módszerek;
    - a megfigyelési tapasztalatok és mérési adatok rögzítési módjai (pl.: a tapasztalatok lerajzolása, lefényképezése stb., vagy a mért adatok táblázatba írása stb.);
    - a tapasztalatok és az adatok feldolgozása, értékelése (a lényeges tapasztalatok és adatok értékelése, a lényegtelenek figyelmen kívül hagyása);
    - válasz a feltett kérdésre (a kérdésnek megfelelő válaszok, kijelentések megfogalmazása, leírása);
    - a válasz összevetése a feltételezéssel (a feltételezés és a kijelentések összehasonlítása, azonosságának és eltérőségének megállapítása);
    - következtetés (a feltételezés és a tapasztalatok különbségének lehetséges okai);
  - készítsünk el egy mintakísérletet a kísérletek szakaszai szerint úgy, hogy vegyük figyelembe a diákjaink ismereteit, megfigyelési, mérési és leíró szövegalkotó képességeit;

- végezzünk mintakísérletet (tanári kísérletként) diákjaink segítő közreműködésével, és közben értelmezzük, hogy mit, miért és hogyan teszünk;
  - ismételtessük meg a bemutatott kísérletet tanulói kísérletként, és figyeljük meg, hogy milyen mértékben képesek követni a bemutatott cselekvéssort, majd állapítsuk meg a teljesítménybeli differenciákat;
  - a teljesítménybeli differenciáknak megfelelően módosítsunk a mintakísérleten, illetve a szakaszonkénti cselekvések leírásán.
- *Szisztematikus tervezés:*
- készítsünk listákat (a tantervi szabályozóink mentén) aszerint, hogy mely dolgokkal, tényállásokkal, folyamatokkal kapcsolatos kérdésekre keressük a választ kísérletekkel;
  - készítsünk a kísérletekből olyan fokozatosan bővülő és mélyülő mintákat, amelyek érthetőek, követhetőek, megfelelnek a tanulók differenciált kísérletező képességeinek;
  - foglaljuk össze az elvégzendő kísérleteket gyűjtemény formájában.
- *A kísérlet végrehajtása:*
- fejlesszük a diákok kísérletező képességeit (a megfigyelő, mérést végrehajtó, tapasztalatokat leíró képességekre építve) úgy, hogy közben kondicionáljuk a kísérletet végrehajtó tevékenységeket:
    - kérdésfelvetés;
    - feltételezés;
    - a kísérlet körülményeinek befolyásolása;
    - a kísérlethez szükséges eszközök és anyagok biztonságos használata;
    - a kísérlet lépéseinek maradéktalan betartása;
    - a kísérlet végrehajtása a biztonsági előírásoknak megfelelően;
    - a kísérlet tervezésekor meghatározott megfigyelési és mérési módszerek alkalmazása;
    - a megfigyelési tapasztalatok és mérési adatok pontos rögzítése;
    - a tapasztalatok és az adatok leírása, feldolgozása, értékelése;
    - válaszadás a feltett kérdésre;
    - a válasz összevetése (azonosságok, hasonlóságok és különbségek megállapítása) a feltételezéssel;
    - következtetés megfogalmazása;
  - adjunk útmutatást, szempontokat a kísérlet folyamatának és eredményeinek alkotásokon keresztüli leírására, bemutatására;
  - követeljük meg a kísérlet folyamatának és eredményeinek leírását, valamint a bemutatási szempontok betartását.

- *A kísérlet folyamatának és eredményeinek értékelése:*
  - avassuk be a tanulókat a kísérletezéssel kapcsolatos elvárásainkba;
  - tegyük egyértelművé a teljesítménnyel kapcsolatos követelményeket;
  - értelmezzük a tapasztalatok, az eredmények leírásának és bemutatásának, értékelésének szempontjait;
  - következetesen értékeljük a kísérletezés folyamatát és eredményét bemutató tárgyasult alkotásokat.

### **3.2. A tanórai szubjektív alkotás tárgyasult produktumai**

A tanórai szubjektív alkotás során a tanulók újra felfedezhetik a világot a tapasztalati megismerés (megfigyelés, leírás, mérés, kísérlet) tevékenységeivel. Ez a „felfedező” tevékenység tárgyasult produktumokat eredményezhet akkor, ha a tanulási folyamatok irányításában háttérbe szorítjuk a frontális óravezetést, és előtérbe helyezzük, majd aktivizáljuk a tanulói öntevékenységet.

A tanulói öntevékenység aktivizálásának, motiválásának elemei a tapasztalati megismerésben: – a tanári tevékenységsor követése, – önálló tanulói tevékenységsor végrehajtása (kérdésfelvetés, tervezés, végrehajtás, tapasztalatok rögzítése, tapasztalatok feldolgozása, tapasztalatok összegzése, tárgyasult alkotások létrehozása), – kommunikáció a tapasztalati megismerés folyamatáról és eredményeiről.

Az alkotó tapasztalati megismerés tárgyasult produktumai rendszerbe foglalhatók a diákok aktív tevékenységei mentén a tapasztalati megismerés módszereinek függvényében (6. táblázat).



6. táblázat. Az alkotó tapasztalati megismerés tárgyiasult produktumai a tanórákon

Tevékenységek	A tapasztalati megismerés módszerei és végrehajtásának produktumai			
	megfigyelés	mérés	leírás	kísérlet
a tanári tevékenységsor követése	Pedagógus által készített minták a megismerő tevékenységsorok végrehajtásához			
öntevékeny tanulói tevékenységsor végrehajtása	Az öntevékeny tanulói tevékenység szabályai, követelményei			
kérdésfelvetés	Mit nem tudok? Melyik kérdésre keresem a választ? (kérdő mondat)			
feltételezés	Mi lehet a felvetett kérdésre a válasz? (kijelentő mondat)			
tervezés	Cselekvéssor és eszközhasználat tervezése (szöveg, rajz, ábra)			
végrehajtás	A cselekvéssor és eszközhasználat megvalósulása (rögzíthető fényképsoron, videofelvételen)			
tapasztalatok rögzítése	feljegyzés, rajz, ábra, fénykép, film	értékek, adatok, táblázatok, rajzok, ábrák, fényképek, filmfelvételek	leíró szöveg, feljegyzés	rajz, ábra, fénykép, film
tapasztalatok feldolgozása	a feljegyzés és az illusztrációk tartalmi összerendezése	számolások, grafikonok, diagramok	ismeretközpontú leíró szöveg	kísérleti jegyzőkönyv
tapasztalatok összegzése	kijelentő mondatok a megfigyelésről, számszerűsített	mérési eredmény	összegző kijelentés	a hipotézis és a tapasztalatok összevetése
kommunikáció a tapasztalati megismerés folyamatáról és eredményeiről	a tárgyiasult produktumok közzététele: csomagolópapíron, dekoráción, vitrinben, galériában stb., elektronikus úton: Word, Excel és PowerPoint programmal előadás a prezentáció segítségével			

### 3.3. A tapasztalati megismerés módszereinek alkalmazási lehetőségei

Az alkotató tapasztalati megismerés módszereit (megfigyelés, leírás, mérés, kísérlet, szubjektív alkotás) alkalmazhatjuk a természetből kiragadott osztálykörnyezetben, szaktanteremben, a tantermen kívüli épített környezetben, terepen.

#### 3.3.1. A természetből kiragadott tapasztalati megismerés

Az alsó tagozatos osztályokban néha találhatunk egy-egy akváriumot, terráriumot, kalitkát, gyakorta cserepekben növényeket, ritkábban élőszarkot, ahol a gyermekek megfigyelhetik a növények, állatok, gombák életét. Elvértve áll rendelkezésre az alsós osztályteremben terepasztal, amely segítségével földrajzhoz kapcsolódó megfigyeléseket, méréseket, kísérleteket végezhetnének a tanulók. A felső tagozatos osztályokban ritka kivétel, amikor kisállatot vagy növényt találunk, és még ritkább az, hogy a tanulók gondolják is őket.

Az általános iskolában a természettudományi szaktantermek és laboratóriumok egyre kevésbé felelnek meg az elvártnak. A szaktanterem megléte önmagában nem elegendő ahhoz, hogy a megfigyelést, mérést, kísérletet a tanulók öntevékenyen végezzék. A szaktantermek többnyire a tanári kísérletek elvégzéséhez (de ahhoz is többnyire hiányosan) elegendő eszközökkel, készülékekkel, anyagokkal stb. vannak ellátva. A fenntartó, az intézményigazgató leginkább költségcsökkentő lehetőségként, tényezőként tekint a szaktantermek kapcsán a természettudományi tantárgyakat tanító pedagógusok igényeire. Kevés iskola kiváltsága az, hogy fizika, kémia, földrajz, biológia szaktanteremmel (netán laboratóriummal) rendelkezik, és még kevesebb azok száma, amelyekben a tanulói mérések, kísérletek eszközfeltételei adottak.

A természetből kiragadott tapasztalati megismerés így leginkább a pedagógus leleményességén, kreativitásán, szabadidejének ráfordításán, elkötelezettségén múlik. A hiányzó eszközök, taneszközök, anyagok, élőlények beszerzéséről többnyire maga gondoskodik, és legfeljebb a gyermekek lelkesedésén keresztül a szülők segítségére támaszkodik.

##### 3.3.1.1. Hogyan segíthetjük a természetből kiragadott tapasztalati megismerést?

###### *Élősarok kialakítása*

###### ▪ *Kisállatok tartása:*

- tájékozódjunk az élősarok kialakításának kérdéseiről (pl.: Kovács Zsolt: Élősarok az iskolában. In *Természet*, 4. évf., 11. sz., 438–439. oldal);



- szerezzünk be megfelelő szakirodalmat az akvárium, a terrárium, a kalitka kialakításához és a kisállatok tartásához, a különböző honlapokon (<http://akvarisztika.lap.hu/>; <http://terrarisztika.lap.hu/>; <http://kalitka.lap.hu/>; <http://szobanoveny.lap.hu/>) információkat gyűjthetünk;
  - vegyünk fel a kapcsolatot gyakorlott kisállattartókkal, és kérjünk tanácsokat az állattartással kapcsolatosan;
  - alakítsunk ki felelősi rendszert a kisállatok gondozására, és következetesen irányítsuk azt.
- *Szobanövények gondozása:*
  - tájékozódjunk a szobanövények gondozásának kérdéseiről;
  - szerezzünk be megfelelő szakirodalmat a szobanövények gondozásához, a <http://szobanoveny.lap.hu/> honlapokon információkat gyűjthetünk;
  - vegyünk fel a kapcsolatot gyakorlott szobanövényeket tartókkal, és kérjünk tanácsokat a növények gondozásával kapcsolatosan;
  - alakítsunk ki felelősi rendszert a szobanövények gondozására, és következetesen irányítsuk azt.

#### *Tapasztalati megismerés szaktanteremben (osztályteremben)*

- *Szakirodalom és ismeretterjesztő irodalom beszerzése:*
  - *gondoskodjunk a tapasztalati megismerés szakirodalmi háttéréről;*
    - Kontra Klára: *Beszélgessünk a természettel! Kölcsönhatások a természetben.* Calibra Kiadó, Budapest, 1992.
    - Kovács István: *Hogyan kutassunk? Biológiai kísérletek.* Móra Kiadó, Budapest, 1967.
    - Dr. Kacsur István szerk.: *A biológia tanítása.* Tankönyvkiadó, Budapest, 1987.
    - Balázs Lórántné: *Kémiai kísérletek.* Móra Ferenc Könyvkiadó, Budapest, 1986.
    - Balázs Lórántné: *Színes vegyészkedés.* Móra, 1982.
    - Dr. Perczel Sándor–Dr. Wajand Judit: *Szemléltető és tanulókísérletek a kémia tanításában.* Tankönyvkiadó, Budapest, 1987.
    - Öveges József: *Kísérletek könyve – Hogyan tanuljunk fizikát? 500 egyszerű fizikai kísérlet.* Multipress 2000 Kft.
    - Bellay László–Csekő Árpád: *Fizikai kísérletek az általános iskolában.* Tankönyvkiadó, Budapest, 1977.
    - Dr. Tóth Aurél: *200 földrajzi kísérlet.* Tankönyvkiadó, Budapest, 1978.

- *tájékozódjunk a tapasztalati megismerést segítő ismeretterjesztő irodalomról;*
  - Paola Cocco szerk.: *Kísérletek nagy könyve – több mint 200 kísérlet, hogy játszva ismerjük meg a tudományokat.* Novum Kiadó, 2006.
  - E. Richard Churchill–Louis V. Loesch–Muriel Mandell: *365 egyszerű tudományos kísérlet hétköznapi anyagok felhasználásával.* Alexandra Kiadó, 2005.
- *Tapasztalati megismerés előkészítése:*
  - tanulmányozzuk a tapasztalati megismerést, hajtsuk végre magunk a tantárgyhoz kötött megfigyeléseket, méréseket, kísérleteket;
  - végezzük el a tapasztalatok leírását.
- *Szisztematikus tervezés:*
  - végezzük el a tantárgyhoz kötött tapasztalati megismerés tervezését, kövessük a 2.1. és a 2.2. pont alatt leírtakat.
- *A tapasztalati megismerés végrehajtása:*
  - készítsük elő az öntevékeny tanulói megismerést;
  - alakítsuk ki a tanulói munkaformákat (egyéni, páros, csoportos);
  - készítsük elő a tapasztalati megismerés eszközeit, anyagait a munkaformáknak megfelelően;
  - ismertessük meg a tapasztalati megismeréssel kapcsolatos óvó és baleseti rendszabályokat;
  - gyakoroltassuk be a tanulókkal a tapasztalati megismerés (megfigyelés, mérés, kísérlet, leírás) tevékenységeit;
  - végeztessünk öntevékeny tanulói megfigyelést, mérést, kísérletet és a tapasztalatok leírását a 6.1. és 6.2. pont alatt kifejtettek szerint.
- *Az élősarokban és a szaktantermekben (osztálytermekben) végzett tapasztalati megismerés feldolgoztatása:*
  - értelmeztessük a tapasztalatok leírását és az illusztrációkat;
  - végeztessük el a szükséges korrekciókat;
  - rendszerezzük a megszerzett tapasztalatokat;
  - értelmeztessük a tapasztalatok összefüggéseit, végezzünk arról leírásokat és illusztrációkat;
  - készíttessünk dekorációt, kiállítást a megismerés folyamatáról és tapasztalatairól, használtassuk fel a tanulók tárgyasult alkotásait.

### 3.3.2. Tapasztalati megismerés épített környezetben

A tapasztalati megismerés folytatható az épített környezetben is, hiszen az iskola épülete, az iskolaudvar és a közelben levő parkok, valamint a települések utcái, terei is alkalmasak erre.

Az iskola épületében, belső tereiben is (pincétől a padlásig) – egy kis odafigyeléssel – megtalálhatók: mozaikvírus (a szobanövény levelén); gombák (pl.: kenyérpenész, lisztharmit és a levélfodrosodást okozó gombák a szobanövények levelén); egyszettűek, halak, zöldalgák (az akváriumban és az akvárium falán); ízeltlábúak (pl.: a pókok, szúnyogok, legyek, hangyák, pinceáskák); puhatestűek (meztelen csigák a pincében); madarak (verebek, galambok a padláson) stb. Ezek részben szabad szemmel és mikroszkóppal megfigyelhetők, másrészt mérések, kísérletek alanyai is lehetnek.

Az iskola udvara számos tapasztalati megismerés lehetőségét rejti magában. Elvégezhető az éghajlati tényezők (napfény, hőmérséklet, csapadék) megfigyelése, mérése. Megfigyelhetők, leírhatók, lefényképezhetők, filmezhetők az évszakok váltakozásai. Végezhető talaj- és közettani megfigyelések, vizsgálatok. Tanulmányozhatók az épületen, a kerítésen, az aszfalt repedéseiben és a fákon megtelepedő mohák, zuzmók. Megfigyelhetők és meghatározhatók az udvaron előforduló lágy és fás szárú növények és az azokkal együtt élő gombák, állatok (gerincesek, ízeltlábúak, puhatestűek), valamint a talajon és a talajban élő férgek, ízeltlábúak, puhatestűek.

Az iskola közelében levő parkok gazdagabb megismerési lehetőségeket rejtenek magukban. Nagyobb területen gazdagabb fajtársulásokat (igaz, mesterségesen kialakítottakat), többféle növény- és állatfajt találhatunk. Rábukkanhatunk pocsolyákra, tavakra, patakokra, megfigyelhetünk dombokat, völgyeket, rálelhetünk kövekre, kőzetekre, különféle talajtípusokra.

#### 3.3.2.1. Hogyan segíthetjük a tapasztalati megismerést az épített környezetben?

- *Szakirodalom és ismeretterjesztő irodalom beszerzése:*
  - Fügedi Péter szerk.: *Megfigyelések és gyakorlatok a természeti és gazdasági földrajz köréből*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1972.
  - Gerald Durrell–Lee Durrell: *Az amatőr természetbúvár*. Gondolat, Budapest, 1987.
  
- *Rendszeresen tartunk természetbúvár foglalkozásokat az iskola épített környezetében, a közeli parkokban és a települések utcáin, terein is:*
  - szervezzünk „felfedezőutakat” az épületben, a pincétől a padlásig;



- figyeljük meg az épített életterünkben az épületben talált élőlényeket:
  - készítsünk leírásokat, fényképeket, filmeket róluk;
  - figyeljük és mérjük meg, valamint készítsünk leírást az általuk elfoglalt élőhelyek fény-, hőmérséklet- és páráviszonyairól;
  - hozzunk létre térképet az élőhelyükről, és jelöljük a megfigyelhető egyedszámokat és azok változásait az évszakok váltakozásának függvényében;
  - csodálkozunk rá a pincétől a padlásig terjedően, hogy ezekről a helyekről sem szoríthatuk ki a természetet;
  - alakítsunk kiállítást megfigyeléseinkből, feljegyzéseinkből, térképből, fényképekből;
- menjünk ki rendszeresen az iskola udvarára, barangoljunk be a kerítésen belüli területeket (kerítés töve, bokrok alja, járdaszegély, futballpálya, távolugrógödör, vakondtúrás, szemetes környéke, vizes tócsák, pocsoltyák stb.):
  - készítsünk becslésen alapuló térképet az iskola udvaráról, jelöljük rajta a mesterséges objektumokat (járda, pad, sportpálya, épületek stb.) és a felszíni formákat, szintkülönbségeket, fás szárú növényeket (bokrok, fák stb.);
  - helyezzünk el fény-, csapadék- és hőmérsékletmérő eszközöket, amelyekkel rendszeres méréseket végezhetünk, gyűjtsünk adatokat;
  - figyeljük meg az iskolaudvar növény- és állatvilágát, végezzünk meghatározó gyakorlatokat, mikroszkópos vizsgálatokat;
  - hozzunk létre levél- és termésgyűjteményt, készítsünk lenyomatokat a fák kérgéről;
  - helyezzünk el az udvar fáin mesterséges odúkat, etetőket, rovarcsapdákat;
  - fényképezzük le a megfigyelt állatokat, nyomtassuk ki az elektronikus fényképeket;
  - készítsünk kiállítást az iskola udvarának térképéről, növény- és állatvilágáról;
- végezzünk földrajzi, kémiai, fizikai megfigyeléseket, méréseket és kísérleteket az iskola udvarán:
  - készítsünk térképet az iskolaudvarról (tájéolás, mérőpontok, térkép-háló, objektumok helye és távolságai, objektumok szimbólumai);
  - figyeljük és mérjük meg a talaj, a kőzet szerkezetét, összetételét, vízáteresztő képességét, víztartalmát, levegőtartalmát, pH-értékét, hőmérsékletét, keménységét, mállását stb.;

- figyeljük és mérjük meg a csapadék mennyiségét, halmazállapotát, hőmérsékletét, pH-értékét, az oldóképességét, erejét, mozgását a talajban és a kőzetben;
- figyeljük és mérjük meg a levegő mozgását, hőmérsékletét, portartalmát, oldódását, nyomását, erejét;
- figyeljük és mérjük meg a fény erősségét, törését, visszaverődését, energiáját;
- készítsük el az iskolaudvar makettjét terepasztalon: jelöljük, modellezzük az épített és a természetes objektumokat;
- járjuk be az iskola közelében levő parkot:
  - készítsünk térképet, földrajzi megfigyeléseket, méréseket;
  - figyeljük meg és végezzünk biológiai gyűjtőmunkát;
  - végezzünk földrajzi, fizikai és kémiai jellegű megfigyeléseket, méréseket;
  - készítsük el a park makettjét terepasztal segítségével;
  - a megfigyelések, a mérések, a gyűjtőmunkák és a modellek eredményeiből készítsünk kiállítást;
- fordítsunk időt a tapasztalati megismerésre a települések utcáin, terein is:
  - tájékozódjunk az ember út- és térépítő, mesterséges környezetében;
  - tájékozódjunk iránytű segítségével, készítsünk saját térképet az életterünkben végzett leggyakoribb közlekedési útvonalainkról;
  - mérjük meg a település levegőjének portartalmát;
  - mérjük meg az utcák, terek pocsolyáinak tisztaságát, pH-értékét, vizsgáljuk meg színét, szagát;
  - mérjük meg a mesterséges környezet különböző pontjainak hőmérsékletét;
  - mérjük meg az utcák és terek területét, valamint a köztük levő beépítetlen területekét, és határozzuk meg az arányukat;
  - figyeljük meg a terek és utcák építményeit, azok színét, állagát, mállását, korrózióját;
- ismerjük meg az utcák, terek élőlényeit, életközösségeit:
  - végezzünk növény-, gomba- és állatmeghatározást az utcákon, tereken;
  - figyeljük meg az egy területen együtt élő élőlények fajsámát;
  - számoljuk meg az egy területre jutó, szabad szemmel látható élőlények (növények, állatok, gombák) számát;
  - kutassuk fel a szokatlan helyen megtelepedő növények, gombák és állatok élettereit;
  - végeztessünk öntevékeny tanulói megfigyelést, mérést, kísérletet és a tapasztalatok leírását a 2.1. és 2.2. pont alatt kifejtettek szerint.

- *Az épített környezetben végzett „természetbúvár” foglalkozások tapasztalatainak feldolgozása:*
  - értelmezzük a tapasztalatok leírását és az illusztrációkat;
  - végezzük el a szükséges korrekciókat;
  - rendszerezük az elvégzett feladatcsoportokat az épített környezet helyszínei szerint;
  - értelmezzük az adott helyszínen végzett foglalkozások tapasztalatainak összefüggéseit, végezzünk arról leírásokat és készítsünk illusztrációkat;
  - készítsünk dekorációt, kiállítást a – természetbúvárkodás – folyamatáról és tapasztalatairól.

### 3.3.3. Terepen végzett tapasztalati megismerés

A tapasztalati megismerés egyik – nem kizárólagos – helyszíne az iskola, de a teljes értékű tapasztalat színtere a természeti környezet, a terep. A terepen végzett megfigyelést, mérést, kísérletet egyenrangúnak kell tekintenünk az osztályteremben, a szaktanteremben, az iskolaudvaron, a parkban végzett tevékenységekkel. Sőt annál eredményesebb, hiszen az élőhelyet és a benne levő élőlényeket a valóságosságuk rendszerében, kölcsönhatásaiban, törvényszerűségeiben tapasztaljuk meg. Eredményessége belátható, hiszen a terepmunka felkínálja a környezet rendszerszemléletű megismerését, az öntevékenységre épülő, élményszerű komplex ismeretszerzést. Mindeközben a diákok megélik a természetben való létüket, függőségüket a természettől, formálódik az értékrendjük, viszonyuk a természethez, fejlődik viselkedési kultúrájuk.

A rendszeres terepmunka lehetővé teszi, hogy egy-egy adott élőhelyre visszatérjünk, és az idő múlásával megtapasztaljuk az élőhelynek, az életközösség fajgazdagságának, egyedszámának és létezésének változását. Ezek állandósága, vagy kedvező, illetve kedvezőtlen változása jelzi a diákok számára a környezet minőségét. A terepen folytatott megfigyelések, mérések közvetlenül vagy közvetve utalhatnak az ember felelőtlen tevékenységére (környezetszennyezésére, gazdálkodására stb.), a közvetlen környezet megtapasztalása segíti a környezet-tudatos szemlélet formálását.

#### 3.3.3.1. Hogyan segíthetjük a tapasztalati megismerést a természeti környezetben, terepen?

- *Szakirodalom és ismeretterjesztő irodalom beszerzése:*
  - gondoskodjunk a tapasztalati megismerés szakirodalmi háttéréről:
    - Lénárd Gábor: *Természet – játék – tapasztalat*. OKI-MKM, Budapest, 1991.





- Fügedi Péter: *Megfigyelések és gyakorlatok a természeti és gazdasági földrajz köréből*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1972.
- Dr. Tóth Aurél: *200 Földrajzi kísérlet*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1978.
- Szerényi Gábor: *Természetismereti, ökológiai és környezetvédelmi vizsgálatok terepen és laboratóriumban*. Korona Kiadó, Budapest, 2005.
- Kacsur István: *Ismeretrendszerek és módszerek az ökológia-környezetvédelem tanításában*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1987.
- tájékozódjunk a tapasztalati megismerést segítő ismeretterjesztő irodalomról:
  - Joseph Cornell: *Kézenfogva gyermekekkel a természetben*. Magyar Környezeti Nevelési Egyesület, 1988.
  - Gyöngyössy Péter szerk.: *Természetről a természetben*. Kerekérdő Alapítvány, Szombathely, 2001.
  - Gerald Durrell–Lee Durrell: *Az amatőr természetbúvár*. Gondolat, Budapest, 1987.
- *Tapasztalati megismerés előkészítése:*
  - tanulmányozzuk a terepen alkalmazható eszközöket és azok használatát:
    - tereptáska, környezetvizsgáló készlet;
    - válasszuk ki a megfelelő terepet, járjuk be és hajtsuk végre ott a megfigyeléseket, méréseket, kísérleteket;
    - végezzük el a helyszínen a tapasztalatok leírását.
- *Szisztematikus tervezés:*
  - végezzük el a tantárgyhoz kötött tapasztalati megismerés tervezését, kövessük az előző részekben leírtakat, amellet figyeljünk:
    - a terep megközelíthetőségére (közeli, távoli);
    - a terepgyakorlat idejére (tanóra, tanórák, teljes nap);
    - a terepmunkához szükséges öltözékre;
    - a terep biztonságára;
    - a terepen elvégezhető feladatcsoportokra.
  - készítsük elő a terepen folytatandó, öntevékeny tanulói megismerést:
    - tanulói munkaformák (egyéni, páros, csoportos) kialakításával;
    - a tapasztalati megismerés eszközeinek, anyagainak előkészítésével (a munkaformák függvényében);
    - a tapasztalati megismeréssel kapcsolatos óvó és baleseti rendszabályok megismertetésével;
    - a tapasztalati megismerés (megfigyelés, mérés, kísérlet, leírás, a leírás illusztrációja) tevékenységeinek az iskolaudvaron vagy a közeli parkban történő begyakoroltatásával.

- *Tapasztalati megismerés végrehajtása a feladatcsoportok mentén:*
  - Vizsgáljuk meg a terepet, az élőhelyet:
    - tájolás és helymeghatározás, tájékozódás;
    - felszíni formák, szintkülönbségek;
    - talajvizsgálat, kőzetmeghatározás;
    - vízvizsgálat;
    - levegővizsgálat;
    - meteorológiai vizsgálatok.
  - Figyeljük meg az életközösséget:
    - rét, mező;
    - legelő, szántóföld;
    - víz, vízpart;
    - erdő.
  - Gyűjtünk tapasztalatokat az élőlényekről:
    - növények (fényképezés, gyűjtés, preparálás);
    - gombák (fényképezés);
    - állatok (fényképezés, gyűjtés, preparálás).
  - Végezzünk megfigyeléseket, méréseket a környezetszennyezésről a 2.1. és 2.2. pontban leírtak szerint:
    - a terep és a talaj szennyezettségének vizsgálata;
    - a környezetszennyező anyagok megjelenésének feltárása az életközösségekben;
    - a szennyező anyagok mennyiségi változásának megfigyelése, mérése.
  - Figyeljük meg a kölcsönhatásokat, a természeti jelenségeket:
    - kölcsönhatások:
      - gravitációs (szabadesés);
      - élettelen anyagok közötti (kőzet – víz; víz – levegő; levegő – kőzet);
      - élettelen anyagok – energia közötti (szivárvány; halmazállapot-változás; mállás; szél; párolgás);
      - talaj – élőlény közötti (növény és talaj; gomba és talaj; állat és talaj);
      - víz – élőlény közötti (vízfelvétel; párologtatás; csírázás; halak légzése);
      - levegő – élőlény közötti (közegellenállás; fotoszintézis; légzés; csírázás levegőigénye);
      - energia – élőlény közötti (hely- és helyzetváltoztatás; az élőlények színe; fotoszintézis; energiaáramlás);
      - élőlények közötti (társas viselkedés; együttélés; versengés; táplálkozás; tápláléklánc);
      - környezetszennyező anyagok és az élőhely, élőlények közti;

- természeti jelenségek:
  - fizikai jelenségek (pl.: szivárvány; párolgás stb.);
  - kémiai jelenségek (pl.: bomlás; mállás stb.);
  - földrajzi jelenségek (pl.: belvíz; földcsuszamlás stb.);
  - biológiai jelenségek (pl.: légzés; szaporodás stb.).
- *Végezzünk öntevékeny tanulói megfigyelést, mérést, kísérletet és a tapasztalatok leírását a 2.1. és 2.2. pont alatt kifejtettek szerint.*
- *A terepgyakorlat tapasztalatainak feldolgoása:*
  - értelmezzük a tapasztalatok leírását és az illusztrációkat;
  - végezzük el a szükséges korrekciókat;
  - rendszerezük az elvégzett feladatcsoportokat a terep helyszínei szerint;
  - értelmezzük az adott helyszínen végzett feladatcsoportok tapasztalatainak összefüggéseit, végezzünk arról leírásokat és készítsünk illusztrációkat;
  - készítsünk dekorációt, kiállítást a terepgyakorlat folyamatáról és tapasztalatairól.

### **3.4. A természetközeli empirikus megismerés tárgyiasult produktumai**

A természetközeli empirikus megismerés során alkalmazott tanulói szubjektív alkotótevékenységek tárgyiasult produktumokat eredményeznek. A tárgyiasult produktumok rendszerbe foglalhatók az empirikus megismerés módszerei (megfigyelés, mérés, kísérlet, leírás, a leírás illusztrálása, a tapasztalatok feldolgoása) és a természetközeli tapasztalati megismerés helyszíneinek (élősarok, épített környezet, terep) függvényében (lásd 7. táblázat).

7. táblázat. A természetközeli tapasztalati megismerés tárgyiasult produktumai

Empirikus megismerés módszerei	A természetközeli tapasztalati megismerés helyszínei		
	élősarok	épített környezet	terep
megfigyelés	kérdések, feltételezések, tervezések, végrehajtások, rögzített tapasztalatok		
mérés			
kísérlet			
leírás	szöveg a megfigyelési, a mérési, a kísérleti tapasztalatokról		
	szöveg a megismerési folyamatról		
a leírás illusztrálása	rajz, fénykép, film, modell a tapasztalatokról		
a tapasztalatok feldolgozása	az élősarok tervezési, kialakítási és működtetési tapasztalatainak gyűjteménye	a terep modellje terepasztalon, közetgyűjtemény, növénygyűjtemény, állatpreparátum	
	a környezetszennyezésre felhívó plakátok, fényképek, filmek, szövegek		
	a tapasztalati megismerés leírásainak és illusztrációinak kiállítása		

## 4. AZ INFORMÁCIÓFORRÁSOK KREATÍV HASZNÁLATÁNAK SEGÍTÉSE

Irányítsuk a diákok figyelmét azokra a nyomtatott és elektronikus információforrásokra, amelyek természettudományos ismereteket közvetítenek. Olyanokra, amelyek a valóság adott területéről logikailag jól felépített és tapasztalati-  
lag igazolt képet nyújtanak. Az információforrások használata aktivizálhatja a tanulók érdeklődését, ráterelheti figyelmüket a természettudományok ismert tényeire, okozati kapcsolataira, törvényeire, modelljeire és azok magyarázatára, illetve a természettudományi problémamegoldásokra, felfedezésekre. A problémamegoldások leírásának tanulmányozása feltárhatja a gyermekek számára a tudományos felfedezésekhez vezető utat, azok tapasztalati és elméleti módszereit. Emellett megismerhetik a természettudományok számára fontos, a mindennapi életünk megoldására váró problémákat.

### 4.1. Elméleti ismeretek gyűjtése

Vezessük be a gyermekeket az iskolai, valamint az iskolán kívüli könyvtárhasználatba, és tanítsuk meg az ismeretterjesztő irodalom, továbbá a szakirodalom alkalmazására. E munkához ajánljuk Homor Tivadar–Mészáros Antal munkáját.<sup>41</sup>

Mindehhez kondicionáljuk a diákokat az írott ismeretterjesztő szövegek és a tudományos szakszövegek feldolgozását segítő tevékenységekre.<sup>42</sup> Olvassanak és értelmezzenek írott szövegeket; emeljenek ki lényegét, tömörítsék a kijelentéseket; cédulázzanak és gyűjtsenek adatokat; rendszerezzenek ismereteket, keressenek ok-okosági kapcsolatokat; készítsenek vázlatokat és fogalomábrákat.

Segítsük a tanulók internetes ismeretgyűjtését. Az internetes ismeretkezelésnek több útja lehetséges. Szerencsés a tanulóknak olyan feladatokat adni, amelyek mutatják (és ezen keresztül tanítják) a tudatos elektronikus információkere-

---

<sup>41</sup> Homor Tivadar–Mészáros Antal: *Az információ és az ember*. Pedagógus Szakma Megújítása, Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 1994.

<sup>42</sup> Zsolnai József: *A tanulás tervezése és irányítása a nyelvi, irodalmi és kommunikációs nevelési programban*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.

sést. Adjunk egyértelmű elérhetési útvonalat, például: írd be a keresőbe: kukorica.lap.hu, és klikkelj sorjában: Kukorica.lap.hu; Növényvédelem; növényvédőszer ...; A kukorica-kártevők ellen (IKR technológia). Válaszolj a kérdésekre! Miként biztosítható egyöntetű növényállomány és optimális tőszám? Milyen elemmel bővült a kukorica termesztéstechnológiája? Milyen kártétellel számolhatunk a 2001. évtől kezdődően?

#### 4.1.1. Hogyan segíthetjük az olvasást, szövegértelmezést, fogalommagyarázatot?

Adjunk olvasási instrukciókat a gyermekeknek az írott szövegek olvasásához. Például: olvassák a szöveget hangosan felkészülés nélkül (blattoló), majd felkészülés után is. Olvassák fel az egy-egy jelentősebb szövegrészt hangosan, valamint néma értő, gyors és meditatív olvasással. Értelmezzék az olvasott szövegeket: tegyenek fel egymásnak kérdéseket, és adjanak válaszokat; tanulmányozzák a szöveg megértését segítő illusztrációkat; keressék meg a szöveg és az illusztrációk közti kapcsolatokat. Magyarázzák meg az olvasott szöveg ismeretlen fogalmait értelmező-, szinonima-, idegen szavak szótárával; lexikonokkal; enciklopédiákkal. Írják le a megismert fogalmak magyarázatát, vezessenek fogalomszótárt.

#### 4.1.2. Hogyan segíthetjük a lényegkiemelést, tömörítést?

Tisztázzuk a lényegkiemelés, tömörítés tevékenységeit. Fogalmazzuk meg a lényegkiemelés és a tömörítés instrukcióit. Például: olvassák el a szöveget néma, meditatív olvasással. Keressék meg a szöveg bekezdéseiben a lényeges mondatokat. Vizsgálják meg a mondatok jelentéstartalmát, és értelmezzék szótárak, lexikonok, enciklopédiák segítségével. Ezt követően tömörítsék a lényegesnek vélt mondatot egyszerű kijelentő mondatra. A lényegkiemelés fejlesztéséhez ajánlott Bánréti Zoltán: *A lényeg: kiolvasható* című feladatrendszer.<sup>43</sup>

#### 4.1.3. Hogyan segíthetjük a cédulázást, adatgyűjtést?

Értelmezzük a cédulázás és az adatgyűjtés jelentőségét. Adjunk feladatokat a cédulázáshoz, adatgyűjtéshez. Például: olvassák el a feldolgozandó szöveget. A szöveg lényeges bekezdéseinek tételmondatait szöveghűen írják fel a cédulákra. Ehhez még írják fel a szerző nevét, az írás címét, a kiadó nevét, helyét és a kiadás évszámát, valamint azt az oldalszámot, ahol megtalálható a kimásolt rész. Keressenek adatokat szövegekben, táblázatokban, grafikonokban, diagramok-

<sup>43</sup> Bánréti Zoltán: *A lényeg: kiolvasható*. Korona Kiadó, Budapest, 1994.

ban, amelyek igazolják a cédulára felírt szövegrészeket jelentését. Ezeket az adatokat szintén írják cédulákra a fenti módon.

#### 4.1.4. Hogyan segíthetjük a rendszerezést, az ok-oksági kapcsolat keresését?

Értessük meg a rendszerezés és ok-oksági kapcsolat keresésének nélkülözhetetlenségét a tudományos megismerésben. Fogalmazzunk meg feladatokat. Például: rendszerezék a lényegkiemeléseket, a cédulákat és az adatokat. Keresenek összefüggéseket, ok-oksági kapcsolatokat. Ezekről a kapcsolatokról kezdeményezzünk vitát a diákok körében. (Ha szükséges, gerjesszünk eltérő állításokat, és moderáljuk a vitát. A lényeges vitákat ne zárjuk le, hanem gyűjtessünk még ismereteket, adatokat a vita további folytatásához.) Az ok-oksági kapcsolatokat ábrázoljuk csomagolópapíron cédulák felragasztásával, majd vonalak segítségével jelöljük a kapcsolatokat.

#### 4.1.5. Hogyan segíthetjük a vázlat- és fogalomábra készítését?

Magyarázzuk el a vázlatkészítés és a fogalomábra hasznosságát. Adjunk feladatokat. Például: készítsenek vázlatot és fogalomábrát a nagyobb terjedelmű szöveg olvasását, a fogalmak értelmezését, a lényeg kiemelését, a cédulázást és a rendszerezést követően. Várjuk el, hogy a vázlat kövesse a szöveg lényeges kijelentéseinek tartalmát, valamint a fogalomábra és a vázlat kulcsfogalmainak kapcsolatait.<sup>44</sup>

#### 4.1.6. Ismeretgyűjtés a könyvtárban

A könyvtármunka megkezdése előtt tájékoztassuk a tanulókat a könyvtár dokumentumainak kategorizálásáról. Vezessük be őket a dokumentumok vizsgálatának szempontjaiba: az előállítás technológiája (nyomtatással, elektronikus úton); tartalmi vonatkozások (elsődleges, másodlagos, harmadlagos információtartalmú); érzékelésalapú formai szempontok (vizuális, auditív, taktilis); egyéb szempontok megjelenési gyakorisága (egyszeri, periodikus); hordozó (papír, film, mágneses); publicitás (publikált, nem publikált). Mutassuk be az Egyetemes Tizedes Osztályozás (ETO) rendszerét. Segítsünk eligazodni a főosztályok, osztályok, alosztályok, szakcsoportok rendszerében. Kitéüntetetten fordítsunk figyelmet az 5. főosztályra – TERMÉSZETTUDOMÁNYOK –, és az ezen belüli osztályokra (52 csillagászat, 53 fizika, 54 kémia, 55 geológia, 56 őslénytan,

<sup>44</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabér, 2010, 61–63.

57 biológia, 58 növénytan, 59 állattan). Gyakoroltassuk be a nyomtatott és az elektronikus katalógus használatát. Végeztessünk célirányos ismeretgyűjtést, keresést a szerzőtől, a címtől, a tárgyszótól kiindulva.

A könyvekben történő ismeretgyűjtést egészítsük ki a periodikákban (napilapban, hetilapban, folyóiratban) történő információkereséssel. Segítsük a repertóriumon (a folyóirat többéves analitikus bibliográfiája) az egyes folyóirat tartalomjegyzékén keresztüli ismeretkeresést.

Kérjük a könyvtáros segítségét a könyvtármunka irányításában, támaszkodjunk pedagógiai tapasztalatára. Képezzük magunkat Homor Tivadar–Mészáros Antal: *Az információ és az ember – Segédkönyv az ismeretszerzés elsajátításához 12–18 éves tanulók részére*<sup>45</sup> című munkájának segítségével. Emellett tanulmányozzuk a Horváth Tibor–Papp István szerkesztésében megjelent *Könyvtárosok kézikönyve*<sup>46</sup> 1–5. kötetes szakirodalmat is.

#### 4.1.7. Ismeretgyűjtés interneten

Az internetes ismeretgyűjtéshez (a különböző keresőprogramok használatán kívül) alkalmazzuk a webkatalógusokat, az elektronikus könyvtárakat, az elektronikus folyóiratokat. „[...] A Webkatalógus ... (<http://www.neumann-haz.hu>) feldolgozza az interneten megjelenő, a magyar kulturális örökség körébe tartozó dokumentumokat. [...] Az Országos Széchényi Könyvtárban működő Magyar Elektronikus Könyvtár (<http://www.mek.oszk.hu>) teljes szövegű e-dokumentumokat tartalmaz különböző témakörökben: természettudományok, műszaki tudományok ágazatok szerint, társadalomtudományok, humán területek, kultúra kézikönyvek és egyéb.”<sup>47</sup>

Böngésszünk a keresőprogramokban az e-folyóiratok között, tanulmányozzuk a könyvtárak honlapjain elérhető természettudományi elektronikus folyóiratokat. Így például Agrárágazat <http://www.pointernet.pds.hu/ujsgagok/agraragazat/index.html>; Európai Unió Mezőgazdasága [http://www.omgk.hu/pages/eumg\\_index.html](http://www.omgk.hu/pages/eumg_index.html); Élet és Tudomány <http://www.eletestudomany.hu/>; Fizikai Szemle <http://www.kfki.hu/fszemle/index.html>; Gazdálkodás <http://www.gazdalkodas.hu/>; Magyar Ipari és Környezetvédelmi Magazin <http://www.mikm.hu/>; National Geographic Magyarország <http://www.geographic.hu/fooldal>;

<sup>45</sup> Homor Tivadar–Mészáros Antal: *Az információ és az ember – Segédkönyv az ismeretszerzés elsajátításához 12–18 éves tanulók részére*. Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 1994, 143–205.

<sup>46</sup> Horvát Tibor–Papp István: *Könyvtárosok kézikönyve*. 1–5. kötet, Osiris Kiadó, Budapest, 2003.

<sup>47</sup> Horváth Tibor–Papp István szerk. *Könyvtárosok kézikönyve*. 5. kötet, Osiris Kiadó, Budapest, 2003, 219–220.



Ökotáj <http://www.okotaj.hu/>; Természetvilága <http://www.termeszetvilaga.hu/>; Természetbúvár <http://www.termeszetbuvar.hu/> stb.

Kérjük a könyvtáros és a számítástechnikát tanító pedagógus segítségét abban, hogy mutassanak elérhetőségi utakat a gyűjtendő ismerethez. Szervezzünk tanórát a könyvtárba, és adjunk kereső feladatokat a tanulóknak. Készítsünk a diákjainkkal dokumentumtárat a megtalált információkból. Ezekből állítsunk össze elektronikus prezentációkat, amelyeket mutattassunk be kiselőadás formájában a tanóráinkon.

Tájékozódjunk a természettudományi múzeumokról, többek között a következő helyeken: Magyar Múzeumok Honlapja [http://www.museum.hu/search\\_hu/index\\_hu.php](http://www.museum.hu/search_hu/index_hu.php); Magyarország múzeumai a WEB-en <http://www.ace.hu/ceicom/hungary/hunlista.html>; Magyar Természettudományi Múzeum <http://www.nhmus.hu/>; Budapesti Múzeumok [http://www.budapest.com/budapest\\_kalauz/kultura/muzeumok.hu.html](http://www.budapest.com/budapest_kalauz/kultura/muzeumok.hu.html) stb.

Az arborétumokról információkat gyűjthetünk és kapcsolatfelvételt kezdeményezhetünk a <http://arboretum.lap.hu/#b11276580> (Arborétumok, botanikus kertek); a <http://www.iranymagyarorszag.hu/keres/magyarorszag/latnivalok/arboretumok-p1/> (Arborétumok Magyarországon) weblapokon stb.

Az internet segítségével járjunk utána az állatkertek és a vadasparkok által nyújtott információknak, kínálatoknak. Ilyen például a <http://allatkert.wyw.hu> hely, ahol tájékozódhatunk: Madárpark; Magyarországi állatkertek; Tropicarium, akváriumok; Vadasparkok; WYW katalógusok stb. területekről.

Tudakozódjunk a természetvédelmi területekről az interneten a <http://www.termeszetvedelem.hu/> (Védett természeti területek – nemzeti park; tájvédelmi körzet; természetvédelmi terület; védett természeti értékek – ásványok, ásványtársulások; ősmaradványok; mesterséges üregek –, természetvédelem az EU-ban, Természetvédelmi Információs Rendszer, Nemzeti Park Igazgatóságok) weblapon stb.

Érdeklődjunk a tanösvényekről a <http://tanosveny.lap.hu/> (Tanösvények gyűjteménye, Tanösvények Magyarországon – Tanösvények; Részletes kereső; tanösvényekről) és a <http://www.turabazis.hu/> (Tanösvények Magyarországon) weblapon stb.

Nézzünk utána az erdei iskoláknak a <http://erdeiiskola.lap.hu/> (Erdei iskola, táborok; Erdei iskolák, ifjúsági szállások; Erdei iskola és osztálykirándulások; Erdei iskolák télen; Erdei iskola pályázatok) weboldalon stb.

Informálódjunk a kutatóhelyekről az internet különböző weboldalain, így például a <http://www.kfki.hu/chemonet/hun/tudakozo/kutatok1.html> (Kutatóhelyek Magyarországon A-Z; például MTA Biológiai Kutató Központ, Szeged, Kutatás, Biofizikai Intézet, Fehérjebiológia vagy Pécsi Tudományegyetem), Pécsi

Tudományegyetem, Intézetek és Klinikák, Élettani Intézet, TDK témák) helyen stb.

Keressünk információkat a természettudományi módszereket alkalmazó intézetekről a <http://tudomany.lap.hu/>; <http://www.csillagaszat.hu/>; <http://biologia.lap.hu/>; <http://www.vizugy.hu/>; <http://www.foldhivatal.hu/>; <http://levego.lap.hu/>; <http://www.geodetak.hu/foldmeres.htm>>; <http://nimbus.elte.hu/klima/allomas/index.html>; <http://www.antsz.hu/>; <http://mezogazdasag.lap.hu/>; <http://www.met.hu/> weblapokon stb.

## **4.2. Tapasztalati ismeretek gyűjtése az információs forrásközpontokban**

Használjuk a tapasztalati megismeréshez az iskolán kívüli forrásközpontokat, így módon a természettudományi múzeumokat, az arborétumokat, az állatkerteket, vadasparkokat, a természetvédelmi területeket, a tanösvényeket, a kutatóhelyeket, a természettudományi módszereket alkalmazó intézeteket stb.

### **4.2.1. Természettudományi múzeumok**

A múzeumok olyan információs forrásközpontok, ahol leginkább találhatunk elsődleges forrásokat. A múzeumokban segítséget kaphatunk az adott természettudományt művelő, kutató szakembertől, aki nemcsak a tudományos eredményekben, annak kultúrtörténeti háttérében jártas, hanem a múzeumpedagógiában is. Az ő segítségét kérve motiválhatjuk a tanulókat az alkotó megismerésre, információgyűjtésre. Segítségükkel bejuthatunk a múzeumkönyvtárakba, ahol elsődleges információforrásokat tekinthetünk meg.

### **4.2.2. Arborétumok**

Az arborétumokban mint információs forrásközpontokban lehetőség kínálkozik botanikus kertekben történő sétákra, szakemberek által irányított növénybiológiai megfigyelésekre és kutatóval való találkozásra, beszélgetésre. A személyes kapcsolat során lehetőség nyílik az arborétum adatbázisában olyan információk megtekintésére, tanulmányozására, amely a természetben történő megismerés leírásait, illusztrációit stb. tartalmazza.

### **4.2.3. Állatkertek és vadasparkok**

Az állatkertek és vadasparkok alkalmat adnak az állatok, az állatközösségek tapasztalati megismerésére. Az állatkertekben élő hazai és távoli tájak állatainak

erősen korlátozott élettere az egyedek pontosabb megfigyelését teszik lehetővé. A madárpark, az akváriumok, a terráriumok közelebb hozzák és megfigyelhetővé teszik a bennük élő állatokat. Az állatkertek oktatóprogramjai, az oktatócsomagok és a foglalkozások segítenek a tevékenységekre épülő megfigyelésekben. A személyes kapcsolatokon keresztül betekintést nyerhetünk, tapasztalatokat szerezhetünk a felelős állattartás és gondozás tevékenységeibe és az ehhez kötődő szakemberek által irányított tudományos munkába.

#### 4.2.4. Természetvédelmi területek

A természetvédelmi területek módot adnak arra, hogy a kiállításokon, a természetvédelmi feladatokon, kiadványokon, foglalkozásokon keresztül információkat gyűjthessenek a tanulók. Ezeken a területeken ismereteket kaphatnak a természetvédelmi területekről és természeti értékekről. Ezeken a helyeken kapcsolatot építhetünk ki szakemberekkel, kutatókkal is, akik segítséget adnak az elméleti és a tapasztalati információgyűjtéshez. Emellett megismerkedhetünk hiteles természetvédőkkel és elkötelezett kutatókkal, akik segítségünkre lehetnek a természetvédő szemlélet kialakításában.

#### 4.2.5. Tanösvények

A tanösvények esélyt adnak arra, hogy egy természeti hely – szakemberek által kijelölt – területének megtervezett útvonalán gyűjtsünk elméleti és tapasztalati információkat. Az így kijelölt távon, állomásokon, jelzéseken ismereteket gyűjthetünk megadott témákban (élőhely, ásványok és ásványtársulások, növények és növénytársulások, állatok és állattársulások stb.). Ezeken a helyeken szakemberek, kutatók vezetésével és segítségével irányíthatjuk az információgyűjtést.

#### 4.2.6. Erdei iskolák

Az erdei iskolák lehetőséget adnak arra, hogy a tapasztalati megismerést a valóságos természeti környezetben (erdő, rét, víz, vízpart stb.) végezzük többnapos egybefüggő időtartamban. Az erdei iskolák hálózatát a természettudományt művelő szakemberek, kutatók, pedagógusok hozták létre a környezettel harmonikus, egészséges életviteli képességek fejlesztésére. Mindeközben a tapasztalati megismerés módszereit alkalmazva irányíthatjuk – a helyi szakemberek segítségével, velük együttműködve – az információgyűjtést.

#### **4.2.7. Természettudományi kutatóhelyek**

A természettudományi kutatóhelyek az egyes tudományterületeken végeznek kutatásokat. Ezek a kutatóhelyek rendszerint a tudományegyetemen belül működnek, ahol aktuális kutatásokat folytatnak valamely feltáratlan vagy részben feltárt tudományos problémával kapcsolatosan. Itt – megfelelő kapcsolatfelvételt követően – kilátás van arra, hogy diákjaink megismerkedhessenek a tudományos információgyűjtés elméleti és tapasztalati módszertanával. Segítséget kaphatunk az egyetem könyvtárának megtekintéséhez, a valóságos kutatóhelyekre, laboratóriumokba, terepekre történő látogatások megszervezéséhez.

#### **4.2.8. Természettudományi módszereket alkalmazó intézetek**

A természettudományi módszereket alkalmazó intézetek a csillagászat és asztrofizika-, az élet-, a fizika-, a földrajz-, a kémia-, a mezőgazdasági, a műszaki, az orvostudományok alkalmazási eredményeit használják fel tevékenységeik során. Ezekhez az intézetekhez szervezett látogatások alkalmat kínálnak a természettudományi tantárgyakat tanító pedagógusoknak, hogy a gyermekek számára érthetővé tegyék a természettudományi tantárgyak tanulásának szükségességét és az ismeretek alkalmazásának lehetőségeit.

### 4.3. Az információforrások használatakor létrejövő tárgyasult produktumok

A tanulói szubjektív alkotótevékenység az információforrások használata során tárgyasult produktumokat eredményeznek (lásd 8. táblázat).

8. táblázat. Az információforrások használatakor létrejövő tárgyasult produktumok

Információforrások használata		Tárgyasult produktum
elméleti ismeretek	könyvtárhasználat	címleírások, cédulák, bibliográfiák, vázlatok és jegyzetek, könyvbemutató, kiállítás, ismeretterjesztő alkotások
	internethasználat	letöltések, Word dokumentumok, PowerPoint prezentációk
tapasztalati ismeretek	természettudományi múzeumban	múzeumi napló, a múzeum szakemberével készített interjú, kiállítás
	arborétumban	leírások (leíró szövegek) a tapasztalati megismerésről (megfigyelésről, mérésről, kísérletről), a leírások illusztrációi (rajz, fénykép, film, térkép, modell), gyűjtemények, kiállítások
	állatkertben, vadasparkban	
	természetvédelmi területen	
	tanösvényen	
	erdei iskolában	
	természettudományi kutatóhelyen	interjúk, illusztrációk, beszámolók a kutatóhelyen és az intézetben látottakról, hallottakról, valamint kiállítások, ismeretterjesztő alkotások
természettudományi módszereket alkalmazó intézetben		

## 5. A TÁRGYIASULT ALKOTÁSOK BEMUTATÁSA

A tanteremben, a természetközeli környezetben, az információforrások használatakor végzett tapasztalati megismerés tárgyiasult alkotásai akkor érik el a megfelelő rangjukat, ha azok bemutatása is megvalósul, a bemutatáskor közszemlére kerülnek, és róluk további kommunikáció folyik. A bemutatást követően összegyűjtésük, értékelésük, archiválásuk megtörténik.

### 5.1. Tárgyiasult alkotások

A kreatív természettudományi pedagógia alkalmazása során létrejövő tárgyiasult alkotások szubjektívek. A szubjektív alkotások a tanuló tudáshiányából és megismerési vágyából fakadnak, és olyan ismereteket hordoznak, amelyek a tudomány számára már feltártak, de az alkotó gyermek számára még nem ismertek.

A tanteremben szerzett tapasztalat (megfigyelés, mérés, leírás, kísérlet) eredményeinek rögzítése, leírása, értelmezése, szemléltetése, modellezése során tárgyiasult alkotások jönnek létre. Ezek a tárgyiasult alkotások tapasztalati ismereteket és azok értelmezését hordozzák magukban feljegyzés, rajz, ábra, fénykép, film, mért értékek, adatok, táblázatok, leíró szövegek, jegyzőkönyvek, modellek stb. formájában.

A természetközeli (élősarok, épített környezet, terep) tapasztalatszerzéskor kérdések, feltételezések, tervezések, akváriumok, terráriumok, kalitkák, terepasztalok, rajzok, fényképek, filmek, modellek, gyűjtemények, naplók, térképek, jegyzőkönyvek, plakátok, tehát alkotások keletkeznek.

Az információforrások (könyvtár, internet, múzeum, kutatóhely stb.) használatakor létrejövő alkotások tudományos ismereteket és értelmezéseket hordoznak magukban címleírások, cédulák, bibliográfiák, vázlatok, jegyzetek, könyvbemutatók, cikkismertetések, letöltések, dokumentumok, naplók, interjúk stb. formájában.

## 5.2. A tárgyasult alkotások, dokumentumok közzététele

A tárgyasult alkotásokat jeleníttessük meg papír-írószer által forgalmazott alapanyagok (füzet, csomagolópapír, kartonlap stb.) felületén, dekorációs felületen, vitrinben, az osztályteremben és az iskola közterületein. Az eszközalapú alkotásokat – alkotás terepasztalon, saját összeállítású mérő, vagy kísérleti készülék stb. – állítsuk ki az osztályterem és az iskolai közterület védett helyén. Az elektronikus alkotások mentéséhez hozzuk létre az alkotások adatbankrendszerét. Itt mentjük el a Word, az Excel, a PowerPoint programokban készült alkotásokat. Gondoskodjunk ezek megjelentetéséről a diákmediában és az iskola információt áramoltató rendszerében.

## 5.3. Előadás az alkotásról

Szervezzünk természettudományi alkotói napokat, iskolai konferenciát, ahol az alkotók előadást tartanak az alkotásaikról. Készítsük fel az alkotó diákokat előadásuk megtartására. Az osztályközegben történő előadást tovább kell fejleszteni, ugyanis az iskolai hallgatóság (az előadás címzettje) nem részese a tanórai tantárgyi tanulási folyamatoknak. Az iskolai hallgatóság számára kevésbé ismert az alkotás ismerettartalma, annak megtanulási folyamata, programja. Ebből adódóan az előadó diákot muszáj felkészíteni a feladatmegoldás körülményeinek, folyamatának, a kész produktumnak a bemutatására. Mivel más az előadás helyszíne, tere, így ez újabb feladat a felkészítő pedagógusnak és az előadónak egyaránt, hiszen meg kell változnia az alkalmazott hangerőnek, más lesz a szemléltetéshez használt technika, mozdulatsor stb. A megváltozott körülmények többségben gátolják az alkotókat a teljesítményükben, ha nincsenek ezekre megfelelően kondicionálva.

Értelmezzük az alkotások és az előadások értékelésének kritériumait és módját a zsűri tagjaival (az alkotás folyamatán kívül álló pedagógusok, szülők, diákok). Célszerű az előadások előtt megismerkedni a közzétett tárgyasult produktumokkal, azok tartalmával. Elengedhetetlen végigbeszélni az értékelés szempontjait. Használjuk a következő értékelési szempontsort: – kommunikáció (kapcsolatfelvétel a közönséggel, az előadás érthetősége, érdeklődés felkeltése, az előadás befejezése); – tartalom (az osztálynak és tantárgynak megfelelő, tananyaghoz kötött ismeret – tananyagon túlmutató ismeret); – forrásközpont (iskolán belüli – iskolán kívüli) felhasználása; – az alkotáskor alkalmazott tevékenységsor (tanórán alkalmazott – eredeti elemeket tartalmazó); – a tapasztalati megismerés módszereinek alkalmazása (megfigyelés, mérés, kísérlet); – szemléltetés (kézzel írott és ábrázolt – digitálisan írott).

Kérjük fel a zsűritagokat az előadásokkal kapcsolatos reflektálásra, és készítsük fel az alkotásaikat bemutatókat annak fogadására. A zsűri valamely tagja tegyen fel egy-egy olyan választ provokáló kérdést a kiemelkedő teljesítményt nyújtó előadókhoz, amely korrekt képet ad a diák kommunikációs és gondolkodási képességének alkalmazási szintjéről, a váratlan helyzetben való helytállásról. Az erre történő felkészítésnek jó alapja a tanórai előadásokat követő vita, amelyet a pedagógus moderált a tanulási folyamatokban.

Hozzuk meg döntéseinket a jutalmazás módjáról, nevezetesen: évfolyamonkénti vagy tantárgyankénti; tantárgyhoz köthetően vagy műveltségterületenként; kommunikációs és/vagy tartalmi szempontból értékeljük-e a teljesítményeket. Kiemelten jutalmazzuk a kreatív teljesítményeket, az eredetiséget, és ajánljuk fel az alkotás folytatásának lehetőségét.<sup>48</sup>

---

<sup>48</sup> Kiss Albert: A TDK lehetőségei az általános iskolai tehetséggondozásban. *Új Pedagógiai Szemle*, 2001. március, 88–98.



## 6. A TÁRGYIASULT ALKOTÁSOK DOKUMENTÁLÁSA, BEVEZETÉS A MUNKAPORTFÓLIÓ KÉSZÍTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEIBE

*„A munkaportfólió segítségével a tanár és a diák rendszeresen megvitatja a diák előrehaladását egy adott tárgyból vagy egy adott projektben. Ebben a portfólióban a diák az összes, a tanulási folyamathoz tartozó dokumentumot gyűjti.”<sup>49</sup>*

Dokumentáljuk a természettudományi tanórákon és az alkotói napokon bemutatott tárgyasult alkotásokat. Gyűjtessük össze az alkotásokat diákjainkkal, időszakonként adjunk visszajelzést, végezzünk értékelést, és archiváljuk az összegyűjtött dokumentumokat.

### 6.1. A dokumentálás céljai

A dokumentálás célja, hogy gyűjtsünk össze személyre szólóan minden tárgyasult alkotást. Ezt a gyűjteményt tekintjük munkaanyagnak, amellyel a diákok tanulását segítjük a tapasztalati megismerés módszereinek, az információforrások használatának, a szubjektív alkotási technikáknak az elsajátításában. Az alkotásokat tantárgyanként olvassa a tantárgyat tanító pedagógus, valamint az ember a természetben műveltségterületet tanító pedagógusi munkacsoport. A pedagógusok folytassanak rendszeresen konzultációt az alkotásokat létrehozó diákokkal az előrehaladásukról.

### 6.2. A dokumentálás tervezése

Fontoljuk meg a diákok beavatásának lehetőségét a dokumentálás céljaiba, a dokumentumok kezelési módjaiba, a visszajelzés és az értékelés szempontjaiba, időpontjaiba.

A névre szóló dossziékban helyezzük el időrendben a papíralapú alkotásokat és az eszközalapú alkotások fényképeit, leírásait. Tervezzük meg, majd készítsük el az elektronikus dokumentumok adatbankját, és alakítsunk ki névre szóló kronologikus rendszert.

---

<sup>49</sup> Falus Iván–Kimmel Magdolna: *A portfólió*. Oktatás-módszertani Kiskönyvtár, Gondolat Kiadó Kör ELTE BTK Neveléstudományi Intézet, Budapest, 2003, 14. o.

Gondoljuk végig a jelölés módjait a dokumentumokban, mivel rögzíteni akarjuk, hogy az alkotások a tapasztalati megismerés során és/vagy az információforrás használatakor jöttek-e létre. Emellett fel tudjuk tüntetni a tapasztalati és elméleti információgyűjtés helyét, idejét is. Az így létrejött rendszerben keressük meg a tárgyiasult alkotások típusainak helyét.

Készítsük el a dokumentumok értékelési rendszerét, dolgozzuk ki az értékelés szempontsorát, tervezzük meg a gyakoriságát, és végezzük el a diákok beavatóását. Egyeztessük az „Ember és természet” műveltségterület pedagógusaival a dokumentumgyűjtés módszerét, jelölési módjait, értékelési és visszajelzési menetét, valamint a tárgyiasult alkotások típusait.

Gyűjtessük össze diákjainkkal a természettudományi tantárgyakban és a tantárgyakon kívüli tanulási folyamatokban keletkező tárgyiasult alkotásokat. A gyűjtemények segítségével könnyebbé válik a tehetségek azonosítása, hiszen rálátásunk lesz az empirikus megismerés és az információforrások használata közben létrejövő szubjektív alkotásokra.<sup>50</sup> A gyűjtemények áttekintését követően határozzuk meg a tapasztalati és az elméleti, a tantárgyi és a tantárgyakon kívüli munkaportfólió dokumentumtípusait.

A tantárgyi munkaportfólió javasolt dokumentumtípusai: empirikus megismerés és információforrás alkalmazása. Az empirikus megismerés dokumentumai a megfigyelés, a mérés, a leírás és a kísérletezés során, míg az információforrás alkalmazásának dokumentumai a taneszközök-, a könyvtár- és az internethasználatkor jönnek létre.

A tantárgyakon kívüli munkaportfólió javasolt dokumentumtípusai a természetközeli tapasztalati megismerés és az iskolán kívüli információforrások megismerése közben követhetők. A természetközeli tapasztalati megismerés dokumentumai az élősarokban, az épített környezetben és a terepen végzett tevékenységek dokumentálása közben keletkeznek. Az iskolán kívüli információforrások használatakor létrejövő dokumentumok a természettudományi múzeumban, arborétumban, erdei iskolában, természettudományi módszereket alkalmazó intézetekben stb. végzett tevékenységek közben jönnek létre.

### 6.3. A dokumentálás előkészítése

A természettudományi tantárgyakat tanító pedagógusokkal együtt készítsünk teammunkában olyan mintagyűjteményt dokumentumokból, amelyek létrehozását elvárjuk az alkotó diákoktól. Ezt a gyűjteményt helyezzük egy mintadoszárba és/vagy elektronikus adatbankba. Az ezekben levő dokumentumokon al-

<sup>50</sup> Dr. Magyarai Beck István: in *Egyetemi Szemle*, 7. évf. 2. sz., 1985, 136. o.

kalmazzuk a kialakított jelölési és értékelési rendszert. Készítsünk közösen ütemtervet a dokumentumokról történő visszajelzések és értékelések gyakoriságáról, időpontjairól. Beszéljük meg, hogy mely alkotások készülhetnek tanórán és tanórán kívül, melyek hozhatók létre iskolában és otthon, milyen mértékű segítséget kaphatnak a diákok az alkotások létrehozásakor, kik alkotják a segítséget adó személyek körét. A pedagógusteam jusson elhatározásra abban is, hogy az alkotások minősége mennyire befolyásolja a félévi és a tanév végi szummatív értékelést.

A teammunka eredményét ismertessük az alkotó diákjainkkal a mintagyűjteményeken keresztül, tájékoztassuk őket a visszajelzés és az értékelés ütemtervéről, az alkotás létrehozásának lehetséges helyszíneiről és a segítséget adók köréről is.

#### **6.4. Visszajelzés a dokumentumokról és a dokumentálásról**

Adjunk segítő jellegű elemzést, szöveges visszajelzést a diákjainknak a dokumentumokról és a dokumentálásról. A tantárgyi alkotásokat, dokumentumokat az alkotó (alkotócsoport) a tantárgyat tanító pedagógussal, míg az ember a természetben műveltségterületen belüli, tantárgyi integrációval készült alkotásokat, dokumentumokat a pedagógusteammel elemezze. Végezzünk csoportos megbeszélést, a diákok elemezzék egymás alkotásait a formai és tartalmi szempontok szerint, azután végezzenek önértékelést is. A visszajelzésben alkalmazzuk, majd rögzítsük a formatív értékelést a tervezett szempontsor alapján.

#### **6.5. A dokumentumok és a dokumentálás értékelése**

A tárgyasult alkotások, dokumentumok és a dokumentálás értékelése során térjünk ki a formai és a tartalmi értékelésre egyaránt. A tantárgyi produktumok értékelését a tantárgyat tanító végezze. A tantárgyi integrációval létrejött alkotásokat a pedagógusteam értékelje úgy, hogy vonjon be kívülálló pedagógusokat is. A dokumentumok és a dokumentálás félévi és az év végi szummatív értékelését az előkészítéskor meghatározott mértékben számítsuk be a tantárgyi jegyek lezárásakor.

## 7. KREATÍV ÖNKÉPZŐKÖR

### 7.1. A kreatív önképzőkör célja

A kreatív önképzőkör elsődleges célja, hogy a *különböző életkorú, eltérő érdeklődési körű tehetségigéretes és tehetséges tanulók számára* teremtsünk olyan kreatív pedagógiai légkört, amelyben személyes kapcsolatok alakulhatnak ki és mélyülhetnek el a tanulók között. Ebben az alkotó légkörben ismerkedjenek meg a tanulók az egyéni és a csoportos alkotási technikákkal, hozzanak létre szubjektív és eredeti alkotásokat. A csoportos alkotási folyamatok közben éljék meg a közjóért tevés és a társadalmi szerepvállalás lehetőségét és annak konfliktusokkal terhes döntési helyzeteket. A kreatív önképzőkör másodlagos célja a kommunikációs gyenge oldallal rendelkező tehetségek olvasási és szövegértési képességének intenzív fejlesztése.

- A tudomány iránt érdeklődő gyermekek tanulják meg a felelősségteljes önművelést; a forrásközpontok felhasználását; az ismeretterjesztés digitális és nyomtatott formáit; az általuk érthető kutatási módszerek alkalmazását; a megértett tudományos problémák mikrokörnyezetükben történő vizsgálatát; a szubjektív alkotást és az alkotásukról történő kommunikációt.
- A művészet iránt érdeklődő gyermekek éljék meg a szabadságuk kibontakoztatásának lehetőségét az alkotó pedagógiai közegben. Kapjanak az alkotási technikákhoz mintákat a művészet-, a projekt-, a dráma- és az integrációs pedagógia eszközeivel a szabálykövetéstől az eredeti alkotásig. A tanulóban tudatosodjon az esztétikai értékvilágok (egyetemes, partikuláris, magán) különbözősége. Folytassanak műélvező és művészi alkotást létrehozó tevékenységet. A tanulók fogadják a nembeli művészi értékek befogadásának segítségét, vállaljanak konfliktust a nembeli értékek mentén a közvetlen környezetük esztétikájáért, a benne megjelenő művészi alkotások őrzéséért és az emberi teljesítmény tiszteletéért.
- A közjóért tenni akaró, a társadalmi szerepvállalásra affinitást mutató gyermekeket segítsük a társadalomhoz való attitűdjük kialakításában, a személyközi, állampolgári és vállalkozói kulcskompetenciák kialakításá-

ban. Kritikusan szemléljék a társadalom normatív jellegét és saját képességeik korlátait. Tegyük érthetővé a normatív jellegű rendszereket, kínáljunk fel döntési helyzeteket nembeli és szubkulturális pozitív és negatív értékek, értékduálok mentén. Segítsük az információs kommunikációs technika alkalmazását az információ-áramoltatásban és az önmenedzselésben. Alakítsuk ki az ön- és a kortársak közötti értékelési és érdek-képviselési rendszert.

- Valósuljon meg a tudomány, a művészet iránt érdeklődő, a közjóért tenni akaró tanulók egymásra találása a közös alkotásban, cselekvésben, döntési helyzetekben úgy, hogy az irányított pedagógiai folyamatok közben érvényesüljenek a kulcskompetenciák. Ezen belül kitüntetett figyelemmel jusson érvényre az anyanyelven folytatott kommunikáció, a tanulás elsajátítása, a kulturális tudatosság és kifejezőképesség, a szociális és állampolgári kompetenciák, a digitális kompetencia és a tanulás elsajátítása, a kezdeményezőképesség és vállalkozói kompetencia.
- Történjen meg a kommunikációs gyenge oldallal rendelkező tehetségek olvasási és szövegértési képességeinek intenzív fejlesztése úgy, hogy az olvasás és a szövegértés gyakoroltatása fokozott mértékben kerüljön előtérbe.

## 7.2. Tervezés, szervezés, tanulásirányítás

A kreatív önképzőkörben alkalmazott tervezés, szervezés és a tanulás irányítása eltér a tantárgy – tanóra – osztály kerettől. Eltér, mert nem tantárgyakhoz, nem tankönyvekhez, nem a diákok passzív befogadásához, nem a tanulási folyamatokban részt vevők kívülálló szerepéhez, nem egy-egy pedagógushoz, nem 45 perces időkerethez és nem egy-egy osztályhoz kötődik. Vegyük mintaként azt az önképzőkori foglalkozást, amelynek fókuszába az „ÉLET” fogalmat helyeztük.

- Az önképzőkör ismeretrendszere túlmutat a tantárgyi szemléleten, mert nem egy-egy tudományterületet közvetítő tantárgy ismeretrendszeréhez igazítja a foglalkozásokat. A foglalkozások fókuszába helyezett „ÉLET” fogalmat legalább háromféle szerepben – értelmező típusban – közelítik meg a tanulók. Így a tudományos eredményekre figyelők, a művészeti alkotást létrehozók és a társadalmi szerepet vállalók körében.
- Az „ÉLET” fogalom értelmezéséhez nem tankönyveket használunk, hanem egyéb információs forrásokra építünk. Használunk elektronikus és nyomtatott információs forrásokat: egyrészt az internet által nyújtott lehetőségeket (keresőprogramok, weboldalak, honlapok stb.), másrészt a könyvtár adta információhordozókat (lexikonokat, enciklopédiákat, folyóiratokat, ismeretterjesztő és szakkönyveket).

- A diákok passzív befogadását felváltjuk a gyermekek kreatívan megismerő tevékenységeire. Ez a tevékenység a gyermekek érdeklődési körére épül, ami a csoportmunkában elkészített gondolatterképben jelenik meg. Ebben a spontán gondolatoknak, a távoli asszociációknak van kitüntetett szerepük. A fenti szerepekhez kötött önálló kreatív megismerési (tapasztalati-, teoretikus-, önkifejezési-, műalkotási-, műélvező stb.) módszerek érvényesülnek.
- A tanulási folyamatban részt vevő diákok és pedagógusok „kívülállóságát” felváltjuk a drámapedagógia eszközeinek alkalmazásában rejlő szerepbe lépés lehetőségének biztosításával. A felkínált szerepek során a kreatív megismerés tárgyiasult produktumait használjuk fel a kontextus építéséhez, ami élményszerűvé teszi a szerepbe lépést és a fókusz átélését.
- A kreatív önképzőköri foglalkozásokat pedagógusteam tervezi, szervezi, irányítja. E team pedagógusait jellemzi a teammunkára való képesség, a kreativitás, az önfejlesztés és megújulás képessége, a különböző (projekt-, dráma-, művészeti, integrációs stb.) pedagógiák módszertanának hatékony alkalmazása. Emellett hangsúlyozott elvárás az együtt, egy helyen (tanterem, könyvtár, iskola épületén kívüli tér stb.), egy időben egy nagyobb tanulócsoporthoz tanulási folyamatainak közös irányítási képessége.
- A foglalkozások időkerete elhagyja a 45 perceset. Abból a megfontolásból és tapasztalatból, hogy egy-egy fókuszba helyezett fogalom – a kreatív megismerési folyamattal előkészítetten – megélése komplex drámaórával legalább 60–90 perces időtartamot igényel foglalkozásonként.

### 7.3. Egy önképzőköri foglalkozás

#### 7.3.1. Téma

A bemutatásra kerülő foglalkozás fókuszába az „élet” fogalmat helyeztük.

#### 7.3.2. Tehetségsegítő pedagógusteam

A foglalkozást 3 fős tehetségsegítő pedagógusteam (Cseh Németh Zsuzsanna – humán, Cseh Németh László – képzőművészetek, Kiss Albert – reálterületek) tervezte és valósította meg.

#### 7.3.3. Intézmény

A foglalkozás a Zalabéri Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Intézményben (kiválóra akkreditált tehetségpontban) valósult meg.

### 7.3.4. Tanulók

A foglalkozáson 5–8. osztályos tanulók (tehetségígéretes és tehetségesek) vettek részt. A tanulók különféle területeken alkotnak szívesen, így a tudományon keresztül szemlélők, a képzőművészetre érzékenyek, a természetbúvárok, a mítoszokat és irodalmi műveket kedvelők.

### 7.3.5. Előzmények

A kreatív önképzőkör foglalkozásait havonkénti gyakorisággal valósítottuk meg. Ezt megelőzően a más és más területen alkotó gyermekek heti egy-egy órában közelítették meg a fókuszba helyezett témát:

- a tudományon keresztül szemlélők a tudomány térképével ismerkedtek (Schranz András: *A tudomány térképe – Kisenciklopédia a tudomány egészséről*. Keraban Kiadó, 1995), az élettudomány főág alágait tanulmányozták);
- a képzőművészet iránt érzékenyek festményeket, grafikákat hoztak létre (életképet, tájképet, csendéletet);
- a természetbúvárok vizsgálatokat végeztek el gombokon, növényeken, állati maradványokon (biogén elemek kimutatása, az iskola melletti erdőfolt megfigyelése, a Zala folyó és a part menti pocsolya vizének mikroszkopikus vizsgálata);
- a mítoszokat és irodalmi műveket kedvelők feldolgozták a *Kalevala* című irodalmi művet, képregényt készítettek hozzá, valamint saját eredetmesét írtak.

### 7.3.6. Fókuszban az élet (önképzőköri foglalkozás tevékenységei)

#### 7.3.6.1. A foglalkozás indítása

Az emberiség nevében elküldött PIONEER–10 űrszonda üzenetét elolvassák a tanulók. <http://www.nyest.hu/hirek/az-aranylemezes-voyagertol-az-intergalaktikus-chipsreklamig>

#### 7.3.6.2. Tanári instrukciók, tanulói tevékenységek

*Tanári instrukció minden tanulónak:*

1. Válasz érkezett!

Válasz érkezett az üzenetre, amelyet a NASA munkatársai megfejtettek. Ebben az áll, hogy nektek (a kreatív önképzőkörös gyermekeknek) címeztek a földönkívüliek egy kérdést. Azt szeretnék megtudni tőletek, gyermekektől,

hogyan mi az élet? Küldjétek nekik információkat, információforrásokat és alkotásokat az életről az űrből küldött adathordozón.

Készítsünk közös gondolatterképet az életről! A gondolatterkép alapjaként az elmúlt hetek alatt végzett tevékenységeket és az eközben készített saját alkotásokat használjuk fel.

*Tanári instrukció csoportoknak (négy csoportban dolgoznak a tanulók):*

2. Fogalmazzatok meg csoportonként egy-egy értelmező (összegző, tömör) állítást az életről!
  - Tudományon keresztül szemlélők: Az élettudományok mely alágának lehet leginkább kutatási tárgya az élet? Igazold az állításodat!
  - Képzőművészet iránt érzékenyek: Elemezd a saját alkotásodat! Hogyan jelenít meg a műveddel az életet?
  - A természetbúvárok: Vizsgálataid alapján fogalmazd meg az élet lényegét!
  - A mítoszokat és irodalmi műveket kedvelők: Készülj fel a saját készítésű eredetmeséd felolvasására!
3. Hallgassuk meg az értelmező állításokat az életről!
4. Tekintsünk át információforrásokat, amelyek az élettel foglalkoznak!
  - Tudományon keresztül szemlélők: Keressetek e-folyóiratokat, amelyek az élettel kapcsolatosan mutatják be a kutatási eredményeket! Válasszatok ki egy folyóiratot és abból egy tanulmányt, ami a témával foglalkozik. Készüljétek fel a bemutatására, az írás egy részletének felolvasására!
  - Képzőművészet iránt érzékenyek: Hasonlítsatok össze két műalkotást: Fényes Adolf: *Anyaság* (1901) és Mednyánszky László: *Verekedés után* (1890 körül). Fogalmazzatok meg, hogy melyik kép életigenlő és melyik kétkedő a műelemzési szempontok alapján! Írjátok le a véleményeteket, és készüljétek fel a felolvasására is!
  - A természetbúvárok: Tanulmányozzátok az alábbi könyvek tartalomjegyzékét: Kontra Klára: *Beszélgessünk a természettel*. Calibra Kiadó, Budapest, 1992; David Attenborough: *Az élő bolygó*. Novotrade, 1989; Gerald Durrell– Lee Durrell: *Az amatőr természetbúvár*. Gondolat, Budapest, 1987. Melyik könyvet ajánlanátok a földönkívülieknek a földi élet megismeréséhez? Indokoljátok az állásfoglalásotokat a könyv bemutatásával! Az indoklásotokat támasszátok alá a könyv egy részletének felolvasásával is!
  - A mítoszokat és irodalmi műveket kedvelők: Készülj fel a saját készítésű eredetmeséd felolvasására, valamint a képregényed bemutatására!
5. Hallgassuk meg a csoportok által ajánlott információforrásokat!



*Tanári instrukció minden tanulónak:*

6. Üljön össze a kupaktanács!

- Olvassátok fel csoportonként a foglalkozás elején megfogalmazott tömör állításaitokat az életről!
- Egészítsük ki, bővítsük az állításokat!
- Milyen információforrásokat, alkotásokat telepítsünk még fel az úrból érkező adathordozóra?

### 7.3.6.3. A foglalkozás zárása

A foglalkozás zárásaként helyezzük el a dekoráción, a képzeletbeli adathordozón üzeneteink dokumentumait! Ki vállalja, hogy a következő kreatív önképzőköri foglalkozásra elkészíti az üzenet elektronikus változatát?

## 7.4. Kommunikációs gyenge oldal fejlesztése a kreatív önképzőkörben

„Kutatási tapasztalatunk azt mutatja, hogy a természettudományi tantárgyak iránt érdeklődő tanulók esetében gyakori a kommunikációs képességek gyengesége. Ezen belül is elsősorban az olvasási és szövegértési képességek fejlettségének hiányossága.”<sup>51</sup> E hiányosságokkal küzdőknek kiemelkedő a motivációja a természetismeret kezdeti tanulásakor, az évfolyamonkénti új tantárgyak megjelenésekor. Motivációjuk hátterében többnyire az áll, hogy manuális tevékenységgel vizsgálhatják, mérhetik, tapasztalhatják meg a természet anyagait, az anyagok kölcsönhatását, a természet jelenségeit. Az elidegenedés kezdete érhető tetten a tapasztalati ismeretek illusztrációinak (jegyzőkönyvek, ábrák, táblázatok, grafikonok, térképek) létrehozásakor. Az elidegenedés fokozódik ezeknek az illusztrációknak az olvasásakor, értelmezésekor, az azokról történő szövegalkotáskor és a leíró vagy magyarázó szövegek olvasásakor. Így – a kreatív természettudományi tehetséggondozásban érvényesülő gyenge oldalak fejlesztésekor – kitüntetett figyelmet kell fordítanunk az olvasási és szövegértési képességek fejlesztésére.

Meggyőződésünk, hogy a természettudományi gondolkodás előfeltétele a gyermekeket körülvevő természeti és épített környezetről szóló ismeretek, információk megismerése. Közoktatási rendszerünk az információk megismerésére leginkább a teoretikus utat kínálja fel, míg az empirikus megismerést háttérbe szorítja.

Ugyanakkor azt tapasztaljuk, hogy a természettudományok eredményeit közvetítő pedagógusok tantárgy-pedagógiai praxisában háttérbe szorul – a ver-

<sup>51</sup> Kiss Albert: *Az olvasáskutatás tapasztalatai a természettudományi tantárgyak vonatkozásában*. Kézirat 2012.

balizmussal szemben – a teoretikus ismereteket hordozó írott szövegek olvasására, megértésére fordított időmennyiség. Ez a hiányosság az empirikus megismerés tapasztalatait rögzítő ismerethordozók olvasásakor és megértésekor is érvényes.

Az általános iskolások leginkább a nyomtatott taneszközeikben, kisebb mértékben a digitális taneszközökben olvasnak teoretikus szövegeket. Ezeknek a nyomtatott és digitális szövegeknek a formája, a tartalma, a terjedelme kötött, szakterminusokat tartalmazó ismeretterjesztő vagy szakszöveg. A taneszközök szövegeinek olvasása és megértése nélkülözhetetlen a természettudományi gondolkodás fejlesztéséhez.

A hiányos olvasási képességekkel bíró, *a természettudományi tantárgyak iránt érdeklődő tanulók* a természettudományi jelenségek, fogalmak, összefüggések, szabályok, törvények megismeréséhez a tanáruk által szóban alkotott szövegére kénytelenek hagyatkozni. Arra a szövegre, amely új – többnyire teoretikus – ismereteket tartalmaz. Mivel a taneszköz szövegének olvasása, megértése a kommunikációban gyenge oldalú tehetségek számára nehézkes, így az ismeretek megtanulásának sikeressége egyre csökken a tananyag bővülésével. Ennek hatására az ismeretek képzavaroktól terhesen gyarapodhatnak, és a természettudományi tantárgyaktól történő elidegenedésük tovább fokozódik.

A kommunikációs gyenge oldal fejlesztéséhez az olvasás és a szövegértés gyakoroltatásának praxisát ajánlott alkalmazni a kreatív önképzőkörben, ami hozzájárul az olvasási- és szövegértési képességek fejlesztéséhez. E képességfejlesztést felerősíti az olvasótípusok szerinti differenciálás és a nem frontális foglalkoztatás.

#### **7.4.1. Hogyan fejleszthető a gyenge olvasási és szövegértési képesség az önképzőkörben?**

##### **7.4.1.1. Tevékenységek az olvasási képességek fejlesztéséhez**

Az olvasási képességek fejlesztésekor a tehetségsegítő pedagógusok hangosan és némán egyaránt olvastassák a tanulókat.

Hangos olvasáskor a **tanuló** olvassa fel az írott szöveget társának vagy a csoportjának. Végezzen blattoló olvasást („kapásból”, felkészülés nélkül), felkészülés utáni olvasást (néhány percig ismerkedhet a tanuló a szöveggel, elolvashatja egyszer, kétszer), felolvasást (hosszabb idejű felkészülés után, szövegűen és a helyes kiejtést követve a hallgatósággal kapcsolatot tartva).

Néma olvasáskor a **tanuló** olvassa el figyelmesen a szöveget, és koncentráljon az elvégzendő feladatra. Néma gyorsolvasáskor keressen az írott szövegben adatokat, információkat. Néma értő olvasáskor az írott szöveggel kapcsolatos feladatokat oldjon meg. Ezek a feladatok többek között a szókapcsolatok, a fogalmak

jelentésének, az összefüggéseknek a felismerésére, megértésére irányulhatnak. Meditatív olvasáskor tárja fel a tanuló a szöveg többletjelentését, rejtett összefüggéseit.

A **pedagógus** a hangos olvastatáskor javítsa, javíttassa a hibákat: a betűtévessztést, betűcserét, betűkihagyást, betűbetoldást, újrakezdést, mást olvasást, az összeolvadások, hasonulások hibás olvasását. A néma olvasáskor adott feladatot és annak megoldását olvastassa fel hangosan, és szükség esetén javítsa, értelmezze a megoldást. Az ellenőrzésbe, a javításba vonja be a tanuló párokat, a csoporttársakat. Rendszeresen (foglalkozásról foglalkozásra) adjanak olvasási feladatot a kreatív önképzőkör tehetségsegítő team (biológiát, a fizikát, a földrajzot, a kémiát, a természetismeretet tanító) pedagógusai.

#### 7.4.1.2. Tevékenységek a szövegértési és szövegalkotási képességek fejlesztéséhez

A **tehetségsegítő pedagógusok** segítsék az empirikus megismerési tapasztalatokat rögzítő leíró és értelmező szövegek, valamint ezek megértését segítő kiegészítő illusztrációk értelmezését.

A **tanuló olvassa az illusztrációkat** úgy, hogy értelmezze az illusztráció címét, sorolja be az adott illusztrációt valamely típusba (ábra, rajz, táblázat, diagram, grafikon stb.). Olvassa le az illusztráció által közvetített ismereteket (jeleket, szimbólumait, adatait stb.), és ezekről fogalmazzon meg igaz állításokat. Keressen kapcsolatokat az illusztráció és a saját maga vagy a tanára által végzett megfigyelés, mérés, vizsgálat, kísérlet tapasztalatai között. Vizsgálja meg az összefüggéseket az ismeretek között, és fogalmazzon meg azokat összetett mondatok formájában. Alkosson szöveget az illusztrációról az állítások és az összefüggések segítségével.

A **tehetségsegítő pedagógusok** alkalmazzák, irányítsák a digitális olvasást az internet felhasználási lehetőségeinek kihasználásával.

A **tanuló kövesse a pedagógus által kijelölt internethasználatot** (követi az elérhetési vonalat, elolvassa a talált szöveget, illusztrációt). Emellett készüljön fel az ezzel kapcsolatos feladatok és azok megoldási eredményeinek ismertetésére, bemutatására.

A pedagógus ösztönözze a tanulókat a tankönyvön túlmutató könyvtármunkára, az érdeklődési körükre fókuszáló ismeretek feltárására, és segítse őket az eredmények prezentációjának elkészítésében.

A **tanuló használja a könyvtár adta lehetőségeket** (az adott tantárgy ismeretanyagához kapcsolódóan) úgy, hogy online és kézi katalógusrendszer segítségével keressen ismeretterjesztő szakirodalmat, szótárt, lexikont, enciklopédiát, folyóiratot az adott könyvtári állományban. Olvassa el a könyvtárban vagy otthon a szöveget. Végezzen cédulázást és címléírást, valamint ezek felhasználásával

készítsen PowerPoint segítségével prezentációt, amit mutasson be csoportjának vagy az osztályának.

#### 7.4.1.3. Az olvasótípusok szerinti differenciálás

A **tehetségsegítő pedagógusok** mérjék fel és diagnosztizálják a gyenge kommunikációs oldallal rendelkező olvasótípusokat, tervezzék meg ezeknek a tanulóknak az olvasási és szövegértési képességeinek fejlesztését. (Amennyiben ez meghaladja a kompetenciájukat, úgy működjenek együtt az anyanyelvet tanító pedagógusokkal.)

Szert kell tenniük arra a praxisra, amivel meg tudják különböztetni az olvasással ismerkedő, a dekódoló, a kvázi olvasó és a kritikával olvasó típusokat. Az ennek megfelelően besorolt tanulókkal más és más szintű (tartalmú és műfajú) szövegeket olvassanak és értelmeztessenek a hangos (blattoló, felkészülés utáni, felolvasás) és a néma (gyors, értő, meditatív) olvasás során.

### 7.5. Egy intenzív nyári tábor programja

A kreatív önképzőkörben történő tehetséggondozásban alkalmazhatjuk a tempóban történő gazdagítást. Ennek egyik lehetséges formája az intenzív nyári tehetséggondozó tábor. Közzétesszük a „Kreatív természetmegismerő tábor” intenzív szünidei tehetségfejlesztő program vázlatát.<sup>52</sup>

#### 7.5.1. A nyári tábor célja

A tábor célja a természettudományi tantárgyak iránt érdeklődő, hátrányos helyzetű, szunnyadó tehetségek egyéni és kiscsoportos fejlesztése úgy, hogy az ott zajló pedagógiai folyamatok az *intellektuális, a kreatív, a szocio-affektív, a perceptuális képességterületekre irányulnak* elsődlegesen. A fejlesztések mélyítésében érvényesülnek az intraperszonális és a környezeti katalizátorok egyaránt, hiszen a táborban részt vevő tehetségek erős oldalainak fejlesztése mellett a gyenge oldalak kompenzálására is sor kerül. A tábor tehetséggondozó szakmai programja Gagné differenciált modelljéből indul ki. Az „erős oldalak” gondozását az „Alkottató természettudományi pedagógia az általános iskolában” című módszertani anyaga, míg a „gyenge oldalakét” a dráma- és művészetpedagógia eszközei segítik.

<sup>52</sup> TÁMOP-3.4.5-12-2012-0001 azonosító számú „Tehetséghidak Program” című kiemelt projekt keretében megvalósuló „Kreatív természetmegismerő tábor” intenzív szünidei tehetségfejlesztő program.

## 7.5.2. A nyári tábor szakmai programja

A tábor szakmai programjában a „Balaton-projekt” került megvalósításra. A projekten belüli tevékenységek:

- *Tapasztalati megismerést* (megfigyelést, tapasztalatrögzítést, mérést, kísérletet) terepen: a Balaton partján, a nádasban, a sekély vízben, a Balaton menti erdőfoltban, a Balaton környékén található természetvédelmi területeken, a Balaton menti települések épített környezetében végezzük.
- *Társadalmi tevékenység drámafoglalkozásokkal* (minta szerepek a Balaton fiktív ökológiai problémáinak megoldáskereséséhez: természettudós, természetvédő, művész, vállalkozó, technokrata, polgármester, balatoni polgár, újságíró szerepben).
- *Információgyűjtés információs központokban* (Kis-Balaton természetvédelmi terület; Balatoni Múzeum, könyvtár; internet).

### 7.5.2.1. Tapasztalati megismerés

A tapasztalati megismerést forgószínpad formában csoportosan végeztük (4 csoporttal) 5 nap, csoportonként napi 5–5 órában). A tapasztalati megismeréseket Cseh Németh László, Tanainé Szeghy Rita és Kiss Albert tervezte, irányította.

A tapasztalati megismeréskor az in vivo megfigyelés, mérés, tapasztalatok leírása tevékenységeket foglaltuk össze táblázatban. Jelöltük a témaköröket, a tevékenységeket és a tantárgyakat (9. táblázat).

9. táblázat. Az információforrások használatakor létrejövő tárgyiasult produktumok

TAPASZTALATI MEGISMERÉS, IN VIVO (megfigyelés, mérés, tapasztalatok leírása)					
I.	KŐZET ÉS TALAJ	Földrajz	Biológia	Kémia	Fizika
I./1.	Kőzet				
	gyűjtés (terepen, kiránduláskor)	x			
	csoportosítás (szín, szerkezet, keménység)	x			
	szemcse (milliméterpapír, mikroszkóp)	x			
	a kőzet nedvességtartalma (melegítéssel)	x			x
	keménység, sűrűség (karcolási próba; tömeg- és térfogatmérés)				x
	mállás (gyökérsav)		x	x	
	élőlények (moha, mohaállatka)		x		
	vulkán, tűzhányó (terepen, kísérlet)	x		x	
I./2.	Talaj				
	talajszelvényezettség (fúrással)	x			
	talajnedvesség (tapintással)	x			
	talajszerkezet (nagyítóval)	x			
	talajszín (nyomat a papíron)	x			
	talaj nedvességtartalma (melegítéssel)	x			x
	vízáteresztés (tölcsérrrel cm/perc)				x
	vízmegkötés (mérés g/cm <sup>3</sup> )				x
	vízfelszívás (üvegcsővel)				x
	kémhatás (pH-papírral)			x	
	mész tartalom (sósavval)			x	
	élőlények (mikroszkopikus, makroszkopikus)		x		
	biológiai mállás (csíráztatás)	x	x		

I.	KÖZET ÉS TALAJ	Földrajz	Biológia	Kémia	Fizika
II.	VÍZ ÉS VÍZPART				
II./1.	Víz				
	ülepítés (főzőpohárban, mérés)	x			x
	vízkeménység (szappan, megfigyelés)			x	
	pH-érték (indikátorkészítés, megfigyelés)		x	x	
	élőlények (mikroszkopikus, makroszkopikus)		x		
	növények vízfelvétele (csíráztatás, mérés – cm <sup>3</sup> )		x		
	növények víztartalma (szárítás, mérés – g)		x		
	felületi feszültség				x
	a víz munkája a felszínen	x			
II./2.	Vízpart				
	talajszelvényezettség, talajvíz (fúrással)	x			
	lágú és fás szárú növények		x		
III.	LEVEGŐ				
III./1.	Összetétel				
	oxigéntartalom (gyertya égetése)			x	x
III./2.	Körforgás				
	növények fotoszintézise (víz, vízinövény, szódabikarbóna)		x	x	
III./3.	Légmozgás				
	szél erősség és szélirány, légnyomás	x			x

### 7.5.2.2. A problémaérzékenység fejlesztése

A problémaérzékenység fejlesztésekor megfogalmazott problémák megközelítéséhez jelöltük a témákat és a tantárgyakat (10. táblázat).

10. táblázat. Problémafelvetés, a problémaérzékenység fejlesztése

PROBLÉMAFELVETÉS (kíséret, megfigyelés, mérés, leírás, jegyzőkönyvkészítés)					
IV.	KÖRNYEZETSZENNYEZÉS ÉS TÁJSEB	Földrajz	Biológia	Kémia	Fizika
IV./1.	Levegő szennyezése				
	kipufogógáz (savas eső)			x	
	por (levelek légzőnyílása)		x		
	szúnyogirtás (tápláléklánc)		x		
IV./2.	Vízszennyezés				
	napolaj (vízfelszín, felületi feszültség)				x
	tusfürdő (kémhatás, felületi feszültség)			x	
	savas eső (pH-változás)	x		x	
IV./3.	Talajszennyezés				
	műtrágya (talajlakó élőlények)	x	x		
IV./4.	Vegyipari szennyezés				
	savak (a talaj mésztartalma)			x	
	lúgok (tusfürdő)			x	
	szerves anyagok (műtrágya)			x	
IV./5.	Turista hulladék, szemét				
	műanyag				
	olaj	x			x
IV./6.	Tájsebek				
	bányák (kő és homok)	x			
	irtások	x			
	fakitermelés (tarra vágása az erdőnek)	x			
	nádirtás (zöldvágás)	x			



### 7.5.2.3. A kreatív természeti megismerés tárgyasult produktumai

A táborban történő kreatív természeti megismerés tárgyasult produktumait jeöltük a 11. táblázatban a tantárgyak megjelölésével.

11. táblázat. A kreatív természeti megismerés tárgyasult produktumai

KREATÍV TERMÉSZETI MEGISMERÉS					
V.	MEGFIGYELÉSI NAPLÓ	Földrajz	Biológia	Kémia	Fizika
	rajz, fénykép, táblázat	x	x	x	x
VI.	JEGYZŐKÖNYV				
	kiindulási állapot, folyamat, végeredmény, következtetés	x	x	x	x
VII.	GYŰJTEMÉNY				
	kőzet	x			
	növényi részek (pl.: termés)		x		
	állati maradvány (pl.: toll, tojáshéj)		x		
	fényképgaléria (pl.: állatok, tájrészletek)		x		
	videofelvétel (pl.: kísérletek)	x		x	x
VIII.	KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV				
	kontroll, kísérlet (egy paraméter változtatása)	x	x	x	x
IX.	MODELL				
	terepasztal	x			
X.	PREZENTÁCIÓ				
	manuális	x	x	x	x
	elektronikus (PowerPoint)	x	x	x	x

### 7.5.2.4. Információgyűjtés információs központokban

Az információgyűjtést a problémaérzékenység fejlesztéséhez kötötten végeztük a különböző információs központokban (Kis-Balaton természetvédelmi terület; Balatoni Múzeum, könyvtár; internet) terepgyakorlattal, múzeumlátogatással és könyvtármunkával.

### 7.5.2.5. Integráció „D” típusú drámafoglalkozással

A tapasztalati megismeréseket „D” típusú drámafoglalkozásokkal integráltuk. A drámafoglalkozásokat Cseh Németh Zsuzsanna és Dézsi Ágnes tervezte és irányította.

*Csoport:* 5–6.; 7–8. osztályosok

*Időtartam:* Naponta (6 nap, csoportonként és naponként 60–90 perc)

*Téma:* Környezetszennyezés, környezetvédelem

*Tanulási terület:* Biológia, kémia, földrajz, fizika

*Cél:* Erkölcsi felelősségérzet a természet iránt, az ökológiailag szelíd életforma megismerése

*Fókusz:* Mit tehetünk a környezetünk javításáért, hogyan változtassunk az emberek szemléletén az egészségünk és a környezetünk érdekében?

*Keret:* A keretet egy szakértő játék adta, amely az alábbi tanári közléssel indult: „Létezik egy ország az Univerzumban, amelynek a neve . . . . . , és abban különbözik leginkább a többi (Földön található) országtól, hogy a szakembereinek és vezetőinek, ennél fogva már a lakóinak a szemlélete is jóval természetközeli, mint a Föld országaiban. Ez azt jelenti, hogy mértékletesebben élnek, a túlfogyasztást visszaszorították, a gyáraik emisszióját megszüntették a tudósok által kitalált és megalkotott szűrőberendezésnek köszönhetően, a közlekedésüket is megreformálták. Ugyanakkor mégsem lehetnek biztonságban, mert a földi országok okozta környezetkárosítás őket is befolyásolja, hiszen globális kiterjedésűek ezek a káros hatások. Tehát befolyással bír az édesvízkészletükre, az éghajlatukra, ezáltal a növénytermelésükre, állattenyésztésükre.

A fogó vízkészlet és a megváltozott, már-már kiszámíthatatlan éghajlat aggodalommal tölti el az ott élőket. Ezért elhatározásra jutottak: megpróbálnak befolyást gyakorolni a legszennyezőbb országokra; személyes példaadással, kísérletekkel bizonyítják az emberre gyakorolt egészségromboló hatásokat stb. Delegációt küldenek a Földre. [...]”

### 7.5.3. A nyári tábor szabadidős, lazító programjai

- *Testi – kinezetikus* fejlesztés (tömegsport-foglalkozások, vízi játékok, labdajátékok);
- *Térbeli – vizuális* fejlesztés (festészet, grafika, agyagozás, dísz tárgyak készítése a terepmunkán gyűjtött természetes anyagokból);
- *Inter- és intraperszonális* fejlesztés (kommunikációs és strukturális gyakorlatok, önismereti játékok);
- *Logikai – matematikai* fejlesztés (kártyajáték, táblajáték, dominójáték, logikai játék);
- *Nyelvi kommunikációfejlesztés* (plakát-, hirdetés-, hírlapkészítés, Power-Point prezentáció).

## 8. KREATÍV TERMÉSZETTUDOMÁNYI DIÁKKÖR

A szubjektív és a tárgyiasult alkotások bemutatásakor, a dokumentumgyűjtemények létrehozásakor a kreatív önképzőkörben kiemelkedő eredményeket nyújtó tehetséges tanulók számára szervezzünk kreatív természettudományi diákkört. A több mint tízéves empirikus kutatási tapasztalatunk<sup>53</sup> azt mutatja, hogy a diákkörben érvényesülő alkotató pedagógiai klíma tovább növeli a diákok kreativitását. Az eredményesség egyik kiindulópontja az önművelés és a szubjektív alkotás értékének iskolaszintű preferálása, a másik ezek tanulásának vállalása a diákok részéről, illetve ennek a tanulásnak a segítése a pedagógusok által.

Az **értékek iskolaszintű preferálásában** hangsúlyozottan jelenítsük meg az iskolán belüli és kívüli forrásközpontokat, a harmadlagos, a másodlagos és az elsődleges nyomtatott és elektronikus információhordozókat<sup>54</sup>; a kultúrtörténeti és az aktuális tudományos problémákat; a természettudományok gyermek által érthető és alkalmazható kutatási módszereit. A felsorolt értékek preferálását érvényesíteni szükséges az iskolaszintű feltételrendszerekben és a pedagógiai folyamatokban.

A **diákokat motiváljuk** (a repetitív tanulás mellett) arra, hogy vállalják fel az önművelés és a szubjektív alkotás felelősségteljes tanulását: a forrásközpontok használatát, a természettudományi problémák értelmezését és a kutatás módszereinek megismerését.

A **pedagógusoknak** azonosulniuk szükséges az önművelés és a szubjektív alkotás értékének preferálásával, valamint birtokolni kell azt a tudást és kompetenciákat, amelyekkel segíthetik ezen értékek tanulását. Az alkotás lehetőségének folyamatos biztosításakor lépünk túl az általános iskolában zajló oktatás tanórai és tantárgyi keretein. Az általános iskolákban zajló pedagógiai folyamatok a tudományos ismereteket a taneszközök segítségével lezártan közvetítik úgy, hogy a természettudományos alkotás folyamatát legfeljebb kultúrtörténeti vonatkozásban érintik.

---

<sup>53</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – Zalabér szerepe az első 10 évben.* Pannon Egyetem ÉKP Országos Központja, Pépa, 2009.

<sup>54</sup> Horváth Tibor–Papp István: *Könyvtárosok kézikönyve.* Osiris Kiadó, Budapest, 2003, 173. o.

Használjuk az iskolán belüli és kívüli forrásközpontokat. Vonjuk be az iskolai forrásközpontokat (könyvtár, internet) a tanulási folyamatokba, amelyek használatával a kreatív diákok megismerhetik a természettudományok problémáit és az ismeretrendszerek nyitottságát, folyamatos változását.<sup>55</sup>

Alkalmazzunk óraösszevonásokat, biztosítsunk huzamosabb időt a forrásközpontok használatának tanulására. Az oktatási rendszerünk 45 perces tanórai kerete leginkább a taneszközökön keresztüli repetitív ismeretszerzésnek felel meg, szűk korlátokat szab az iskolai és iskolán kívüli forrásközpontokban folytandó ismeretszerzésnek. Oktatási rendszerünk tantárgyi kerete szükségszerűen behatárolja a közvetítendő ismeretek rendszerét, és kevésbé alkalmazkodik a diákok felszínes vagy elmélyült, időleges vagy tartós érdeklődési területeihez. Adjunk teret a tanulók természettudományok iránti érdeklődési területeinek az oktatásban, szervezzünk projektheteket. Vezessük be a kreatív diákokat a tudományok rendszerébe, és segítsük eligazodni őket az iskola által közvetített természettudományok fő- és alágainak világában.<sup>56</sup>

## 8.1. A tanulók érdeklődésének felkeltése a természettudományi problémák iránt

Kutatási tapasztalatunk alapján az érdeklődés felkeltését több tényező segíti.<sup>57</sup> A tanulókra ható információs társadalom folyamatosan közvetíti a globális és lokális természettudományi problémákat. A diákok lakóhelyén és annak közvetlen közelében „tálcán” kínálkoznak a természeti és a gazdasági környezet témái, problémái és a környékbeli, különböző intézetekben folyó tudományos tevékenységek. Az alkotató természettudományi pedagógiát vállaló pedagógusok maguk is érdeklődnek a természettudomány releváns kutatási témái és problémái iránt. A pedagógusok ezekről olvasnak a szakfolyóiratokban, a szakkönyvekben, és friss információkat, utalásokat találnak az interneten. A pedagógusok érdeklődése, aktív figyelme és problémaérzékenysége is hatással van a diákok érdeklődésére, ami által elmélyülhetnek az általuk megérthető tudományos témákban és problémákban. Ez a természettudományos elmélyülés aktivizálhatja a tanulók közjóért való tenniakarását.

<sup>55</sup> Kiss Albert: *A tudományos diákköri munka kihívásai az általános iskolai pedagógusok számára*. Pedagógusképzés, 2007, 3. sz., 97–102.

<sup>56</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabér, 2010, 29–47.

<sup>57</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabér, 2010, 50. o.

### 8.1.1. Kérdésfelvetés, problémaérzékenység fejlesztése

Az alkottató pedagógia érvényesülésének fontos eleme a problémaérzékenység aktivizálása. „A problémaérzékenységet az ismeretközpontú (a tankönyvekre építő) oktatásunk akaratlanul leépíti a tanulóiban. Leépíti, mert a tankönyvek a tudományos ismereteket többnyire lezártként közvetítik. Nem mutatják be (legfeljebb csak utalás szintjén) a problémát, aminek megoldása izgatta a tudós elméjét. Azt a kételkedést, ahogy a tudóstársak fogadták az új elméleteket, azokat a vitákat, amelyekkel a rivális hipotézisek ütköztek. Ebből adódóan leépiül a gyermek természetes kíváncsisága, a tudáshiányából táplálkozó »mi az«, »miért«, »mikor«, »hogyan«, »tényleg« típusú kérdései. A gyermek befogadó tanulóvá válik, és a tudomány iránti problémaérzékenysége leépiül, vagy jobb esetben az iskola intézményesített ismeretrendszerétől eltérő területekre irányul.”<sup>58</sup>

A tanórai kérdésfelvetést és a problémaérzékenység fejlesztését segítik a pedagógusoknak készült kiadványok, amelyek tanulmányozása fejleszti a kérdésekre épített tananyagtervezést. Néhány segítő kiadvány: – Tóthné Makai Andrea: *400 kérdés és válasz a kémia köréből*<sup>59</sup>; – Rókáné Kalydi Bea: *500 kérdés és válasz a fizika köréből*.<sup>60</sup> Találhatunk olyan könyveket, amelyek szerzője nem kérdéseket fogalmaz meg, de a tartalmi leírásban benne rejlik a kérdésfelvetés lehetősége: – Paola Cocco: *Kísérletek nagy könyve*<sup>61</sup>; – E. Richard Churchill–Louis V. Loesching–Muriel Mandell: *365 egyszerű tudományos kísérlet*.<sup>62</sup> A kérdésfelvetés didaktikai követelményeit és típusait tanulmányozhatjuk Dr. Kacsur István: *A biológia tanítása*<sup>63</sup> című munkájában.

### 8.1.2. Megoldásra váró természettudományi problémák

Fordítsuk figyelmünket az információs társadalom eszközei (televízió, rádió, internet, DVD, CD stb.) által közvetített 20. és 21. századi dilemmákra.<sup>64</sup> Azért is

<sup>58</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabér, 2010, 58. o.

<sup>59</sup> Tóthné Makai Andrea: *400 kérdés és válasz a kémia köréből*. Tóth Könyvkereskedés és Kiadó Kft. 1997.

<sup>60</sup> Rókáné Kalydi Bea: *500 kérdés és válasz a fizika köréből*. Tóth Könyvkereskedés Kft., Debrecen, 1997.

<sup>61</sup> Paola Cocco: *Kísérletek nagy könyve*. Novum Kiadó, 2006.

<sup>62</sup> E. Richard Churchill–Louis V. Loesching–Muriel Mandell: *365 egyszerű tudományos kísérlet*. Alexandra Kiadó, Pécs, 2005.

<sup>63</sup> Dr. Kacsur István: *A biológia tanítása*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1987.

<sup>64</sup> Lorenz Konrad: *A civilizált emberiség nyolc halálos bűne*. Ikva, Budapest, 1989.

fontos ezt megtennünk, mert e problémák egy részét a diákok többé-kevésbé, közvetve és közvetlenül napról napra megélik a mikrokörnyezetükben, valamint – tapasztalataink szerint – a 10–14 éves tanulók felettébb érzékenyek e nagy léptékkel megközelített problémákra.

Problémák a természeti környezetben: erdőpusztulás; sivatagosodás; üveg-házhatás; éghajlatváltozás; ózonpajzs vékonyodása; savasodás; édesvízkészletek romlása; óceáni élettér csökkenése; táplálékláncok leépülése; örökítőanyag hanyatlása.

Problémák a gazdaságban: centralizáció; magas fokú specializáció; profit- és hatalommotivált innováció; globalizáció; komplikált technológiai eljárások; nagyfokú energiafelhasználás; tömegtermelés; fegyverkezési válság; a tüzelőanyagok égéstermékei, ipari eredetű gázok; mérgező vegyületek; sugárzó anyagok; hulladékok.

Vegyünk kézbe tudományos folyóiratokat, és beláthatjuk, hogy ezek a problémák a tudomány számára relevánsak. Aktuális kutatások, problémafelvetések, hipotézisek, problémamegoldási lehetőségek, tudományos viták látnak napvilágot a nyomtatott és az elektronikus szakfolyóiratokban. Mindezek segítik az alkotató természettudományi pedagógiát vállaló pedagógusokat abban, hogy legyen rátekintésük a tudományos alkotások folyamatainak egy-egy elemére.

### **8.1.3. A pedagógus aktív figyelmének, problémaérzékenységének hatása**

Adjunk teret aktív figyelmünknek és problémaérzékenységünknek. A mindennapok erőfeszítéseiben felfigyelhetünk arra, hogy az iskolában és az iskola környékén számos téma kínálkozik az alkotató pedagógiához. Aktív figyelemmel és problémaérzékenységgel hatással lehetünk a diákok érdeklődésére az iskola mikrokörnyezetében és a lakóhelyen megjelenő természeti folyamatokat és a gazdasági problémákat illetően.

A pedagógus helyismerete gazdag lehetőségek tárháza lehet a diákok érdeklődésének felkeltéséhez. Akár a helyi természeti környezet (rét, erdő, víz, vízpart stb. életközösségek), az ott élő fajok (növények, állatok, gombák), akár az épített környezet (parkok, terek, utcák, mesterséges tavak) és az ott élő élőlények, valamint az élettelen környezeti tényezők ismerete jó alap a biológiai, földrajzi, kémiai, fizikai empirikus vizsgálatokhoz. De a lakóhelyhez kötődő mezőgazdaság, állattenyésztés, erdőgazdálkodás, ipari tevékenység stb. ugyancsak alkalmas lehet az elméleti és az empirikus vizsgálatok iránti érdeklődés felkeltéséhez, ahogy az iskola közelében levő, különböző intézetekben folyó tudományos kutatás is.

### 8.1.4. A pedagógus tudományos érdeklődésnek hatása

Kezdeményezzünk konzultációt arról, hogy ki mit olvasott az érdeklődését érintő tudományos ismeretekről. A kreatív természettudományi pedagógia során a pedagógusok is beszámolnak az általuk olvasott szakfolyóiratok, szakkönyvek, internetes oldalak kínálta ismeretekről. A pedagógusok érdeklődése az egyes tudományterületek eredményei, problémái, hipotézisei iránt önmagában hordozza annak lehetőségét, hogy a diákok figyelmét, érdeklődését ezekre irányítsa. Így kialakulhatnak olyan beszélgetések, amelyek hatására létrejönnek a diák–pedagógus párok, diákcsoportok–pedagógusteamek, majd alkotói közösségek.

A természettudományok iránt érdeklődő alkotói közösségekkel használjuk az iskolán kívüli forrásközpontokat, így a könyvtárat, levéltárat, az internetet, a múzeumot, a kutatóhelyeket, a kiállításokat. Mélyítsük el az érdeklődést az információs társadalom eszközei által közvetített, a diákok lakóhelyén és annak közvetlen közelében rejlő és alkotói közösségekben vizsgált tudományos témák, problémák, kutatások iránt.

Szervezzünk terepgyakorlatot a természeti környezetben, irányítsuk a mikro-környezet megismerését, és teremtsük meg az empirikus megfigyelések, mérések, vizsgálatok feltételeit. Keressünk tudományos témákkal foglalkozó releváns problémákat, hipotéziseket, kutatási eredményeket bemutató szakfolyóiratokat, szakkönyveket, kutatási beszámolókat. Ezek többnyire fellelhetők a könyvtárakban, múzeumokban, kutatóhelyeken, de találhatóunk utalásokat az interneten is. Ezt a kutatómunkát egészítsük ki az adott tudományterület szakembereivel, kutatóival történő találkozókkal, riportkészítéssel, az adott tudományos intézet felkeresésével, saját adatgyűjtéssel. Mindez segíti elmélyíteni, tartósabbá tenni a tanulók érdeklődését.

### 8.1.5. Kreatív természettudományos tevékenység a közjóért

Ismertessük meg a diákokkal azt, hogy „...a tudomány művelése a közjót szolgálja. Nevezetesen a tudomány hozzájárul az alapvető anyagi szükségletek (táplálkozás, ruházat, lakás, egészség, a nevelés anyagi összetevői stb.) biztosításához. Elősegíti a nem anyagi természetű szükségletek (összetartozás, barátság, szeretet, szabad véleménynyilvánítás, egyéni szabadság stb.) kielégítését”...<sup>65</sup>. Tudatosítsuk a diákokban azt, hogy a természettudományok iránti érdeklődésükkel, tudásukkal és a helyi természeti és gazdasági környezetért folyó kreatív munkájukkal –

<sup>65</sup> Hársing László: *Tudományelméleti kisenciklopédia*. Bíbor Kiadó, Miskolc, 1999, 198. o.

elméleti és tapasztalati ismeretgyűjtés, kiállításkészítés, ismeretterjesztés, a figyelem ráirányítása a problémákra – személyesen is tehetnek a közjóért és az ember fenntartható fejlődéséért.

## 8.2. Kutatásmódszertani elemek alkalmazása a tanuló mikrokozmoszában

A közjóért tevés szándéka és a hozzá fűződő tettekeszség jó alap a tanulók öntevékenységre épülő problémamegoldási képességeinek fejlesztésére. A helyi problémák (pl.: a víz szennyezése, az illegális személtlerakók hatása, a levegő szennyezése, a talaj szennyezése, a természetes életér csökkenése stb.) iránti érdeklődés felkeltésének sikeressége ráirányítja a tanulók figyelmét (in vivo) a közvetlen életérükben (mikrokozmoszában) jelen levő problémákra. Ezek a problémák megközelíthetők, értelmezhetők a fizika, a kémia, a földrajz, a közgazdaság, az élettudomány által feltárt elméleti ismereteken és a természettudomány empirikus megismerési módszerein keresztül. Ösztönözzük a diákokat mikrokozmoszában a helyi problémák megoldási lehetőségeinek tanulmányozására a problémamegoldás folyamatán keresztül.

Az általános iskolások nem követik a tudományelméleti értelemben vett kutatást a mikrokozmoszájuk problémáinak vizsgálatakor. Nem célja e tevékenységnek a „*módszeres törekvés a tudáshiány (nemtudás) megszüntetésére*”.<sup>66</sup> A természettudományi probléma vizsgálatának segítségével evidencia, hogy a gyermekek adott képességei és tudása nem teszik lehetővé a kutatás főbb lépésfokainak végigjárását. Így gyermekkutatásnak véljük azt, ha a tanuló kreatív természettudományos munkájának eredménye „... azt prezentálta, hogy a kutató gyermek az érdeklődési körének megfelelő és általa megérthető tudományos problémát megismerve elhelyezte azt a saját ... természeti, gazdasági ... mikrokozmoszában, mert kíváncsi volt arra, hogy ott jelen van-e a megismert probléma. Ehhez a megfelelő tudományterület kutatási módszerei közül választotta ki a célravezetőket, s azokat alkalmazta.”<sup>67</sup>

A gyermekek kutatásakor alkalmaztassuk a problémamegoldás folyamatának elemeit: – a probléma vizsgálata, értelmezése a saját mikrokozmoszában; – feltételezés a problémamegoldás lehetőségére; – szakirodalom feltárása (könyvtári munka); – tapasztalati megismerés terepen; – a feltételezés vizsgálata; – a problémamegoldás lehetőségeinek modellezése; – a helyi probléma kezelési lehetőségeinek bemutatása.

<sup>66</sup> Hársing László: *Tudományelméleti kisenciklopédia*. Bíbor Kiadó, Miskolc, 1999, 127. o.

<sup>67</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – Zalabér szerepe az első tíz évben*. Pannon Egyetem ÉKP Országos Központja, Pápa, 2009, 83–84.



A gyermekek kutatásának folyamatában fejlesszük a tanulók kreatív képességeit az alkotató tevékenységekkel: – a tapasztalati megismerés módszereivel; – az információforrások használatával; – a természetközeli tapasztalati megismeréssel. Az alkotató tevékenységekkel létrejött tárgyiasult produktumokat (lásd 2., 3., 4. táblázat) rendszerezjük a problémamegoldás folyamatának megfelelően, és segítsük a pályázat elkészítését, majd a felkészülést a beszámoló bemutatására.<sup>68</sup>

### 8.2.1. Tárgyiasult alkotások létrehozása a kreatív természettudományi diákkörben

A kreatív természettudományi pedagógia túlmutat a tantárgyi alkotásokon és azok iskolán belüli közzétételén. Túlmutat, mert felvállalja az általános iskolákban a kreatív természettudományi diákkör működtetését. A diákkörben zajló kreatív pedagógiai folyamatokat irányító pedagógusok segítik: – az ismeretterjesztő alkotások létrehozását; – a természettudományos kutatási módszerek elemeinek tanulását, alkalmazását; – a gyermekek kutatását a közvetlen természeti és gazdasági környezetben; – az alkotásról és annak eredményéről történő kommunikációt. Ennek lehetőségét igazolják az empirikus kutatásunk eredményei (kutatási beszámoló, rezümégyűjtemények, 3–8. osztályos diákpályázatok, diákelőadások az országos Kutató Gyermekek Tudományos Konferenciákon, KGYTK).<sup>69</sup>

A kreatív természettudományi diákkör létrehozását, működtetését<sup>70</sup>, módszertanát nem tárgyalja e könyv. Megelégszünk azzal, hogy pontosítsuk a kreatív természettudományi diákköri munka specifikumait, valamint bemutatunk néhányat a KGYTK-döntőre meghívást kapó pályamunkák rezüméiből, egy-egy alkotási típusnak megfelelően.

### 8.2.2. Természettudományi ismeretterjesztő alkotások

*„Ismeretterjesztő alkotásnak tekinthetjük azt, ami a tudomány számára nem tartalmaz új ismeretet. [...] Az alkotás közben [...] a gyermek felfedezi a számára ismeretlen tudományos ismereteket, értelmezi, rendszerezi, formálja azokat, közben*

<sup>68</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabér, 2010, 92–116.

<sup>69</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör helye a tudományos alkotó munkára való felkészítésben*. Új Pedagógiai Szemle, 2010/5, 49–56.

<sup>70</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabér, 2010.

*alkotást hoz létre.” [...] Az ismeretterjesztő alkotás elméleti (teoretikus) és tapasztalati (empirikus) ismereteket közvetít. A tanulók elméleti ismeretközlése [...] többnyire szöveg formájában tárgyiasul. [...] Az ismeretterjesztő szöveg a valamely tudományterületen belül feltárt témát mutatja be a [...] gyermek tudásszintjén. Az ismeretterjesztés tudományos szakkifejezéseket tartalmaz, és azok jelentéseit, összefüggéseit értelmezi, magyarázza a készítője. Ezekhez az értelmezésekhez hivatkozásokat, idézeteket használ, melynek forrásai: szótárak, lexikonok, enciklopédiák [...] és ismeretterjesztő könyvek.”<sup>71</sup>*

A diákok tapasztalati ismeretközlése megismerő tevékenységeinek mozzanatait és annak érzékelését, érzetét, tapasztalását közli valamely tárgyiasult produktummal (feljegyzés, rajz, ábra, térkép, fénykép, film, számértékek, adatok, táblázatok, naplók, gyűjtemények, preparátumok, jegyzőkönyvek, leírások stb.). Ezek a tárgyiasult alkotások kijelölik a megismerő tevékenységek sorát, annak lépéseit. Emellett illusztrálva rögzítik az érzékelés pillanatait és folyamatát, hogy képszerűsége segítse a tapasztalás leírását.

A tapasztalást leíró szövegalkotással e szöveget megerősítő illusztrálással, az elméleti ismeretközléssel és mindezek tartalmi összerendezésének, értelmezésének segítségével vezethetjük be tanulóinkat a természettudományi ismeretterjesztő alkotások létrehozásába. Ennek elmélyítését segíti az ismeretterjesztő folyóiratok használata, cikkeinek elemzése és összehasonlítása a saját ismeretterjesztő alkotással. Használjunk elektronikus és nyomtatott folyóiratokat. Az elektronikusokat megtalálhatjuk a <http://www.mek.iif.hu/porta/virtual/magyar/efolyir/> (pl.: Környezetvédelem; Orvostudomány, Egészség; Természettudomány) helyeken, a nyomtatottakat a könyvtárak könyv- és folyóirat-katalógusaiban.

### **8.2.2.1. Rezümék az ismeretterjesztő alkotások köréből**

Ismerkedjünk meg két rezümén keresztül az ismeretterjesztő alkotás kategóriájával. A „Holdfelszín formái” a **földrajzhoz**, míg a „Jövők energiája – Egy barátságos atomerőmű” alkotás a **fizikához** sorolható. Mindkét alkotás 2010-ben készült, ezek rezüméjét változatlan formában közöljük.

#### **(A) A Hold felszíni formái**

*Készítette: Szabó Dominik 7. osztály, Kisnána Általános Iskola és Napköziotthonos Óvoda*

<sup>71</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése.* Zalabér, 2010, 82. o.

„Az előző években kutatásaim során csillagászati témákkal foglalkoztam. Első évben a Nap, majd egy jóval kisebb tömegű, de annál látványosabb jelenség, a meteorok világa foglalkoztatott, majd visszatértem a csillagok világába, és a változó csillagok megfigyelésével töltöttem az éjjeleket. Most úgy gondoltam, hogy saját fénnel nem rendelkező »húgocskánk«, a Hold felszíni formáit figyelem meg 130/1000 newton rendszerű csillagászati műszeremmel.

A Hold felületén sok különböző, más keletkezési körülményekkel rendelkező formát láthatunk. Kíváncsi lettem arra, hogy vajon a földi szemlélő saját távcsövével és műszereivel meg tudja-e különböztetni, hogy a Hold alakzatai közül melyek a vulkanikus eredetűek, és melyek meteorbecsapódás nyomai.

*Kérdések a témával kapcsolatban:*

- Lehetséges-e saját csillagászati műszerem segítségével a Hold felszíni alakzatainak kategorizálása?
- Meg lehet-e különböztetni a más-más módon kialakult holdi alakzatokat?
- Lehetséges volna-e egy saját fotografikus holdtérkép összeállítása a saját fényképfelvételeim felhasználásával?

*Feltételezéseim:*

- Mivel a Hold alakzatai különböző módokon keletkeztek, így más-más megvilágítás alatt más-mást látunk. Ha figyelembe vesszük, hogy 28 naponként a fény és az árnyék találkozási színtéje ugyanott van, akkor ki lehet alakítani egy saját észlelési tervet.
- Ha minden holdfázisnál megpróbálom észlelni égi kísérőnk alakzatait, előbb-utóbb az egész Hold felszínét megismerem.

*A következő alakzatok azonosításával próbálkoztam:*

Hold dómok, Egyszerű kráterek, Sima aljzatú kráterek, Teraszos falú kráterek, Becsapódásos medencék, Rianások, Sávos kráterek, »Tengerek« és »Felföldek«.

Mielőtt a távcsöveget az ég felé fordítottam volna, mindenképpen a felszíni formák tulajdonságait kellett jobban megismerni.

Két észlelési lehetőséget is választottam: az egyik a rajzolások, a másik a fotografikus technika. Észleléseimet pontosan dokumentáltam, naplóban rögzítettem, rajzoltam vagy fényképeztem.

Kérdéseimre kutatásom segítségével választ kaptam. Sikeresen észleltem saját távcsöveimmel a Hold alakzatait, és meg tudtam különböztetni a más módokon kialakult felszíni formákat. Sajnos a holdtérkép elkészítéséhez több, de lehet, hogy több tíz évet kellene dolgozni.

Kutatásaim során sikerült megtanulnom a holdészlelés menetét. Minél többször végeztem észleléseket, annál jobban kezdtem belejönni a megfigyelés fortélyába. Ahogy egyre több alkalommal fordítottam a távcsövem égi kísérőnk felé, úgy egyre több és több részletet mutatott magából. Később már felismerhető rajzokat is sikerült készítenem. Feltételeztem, hogy saját eszközökkel lehet egy fotografikus holdtérképet is összeállítani. Ez sajnos nem sikerült.

Másik feltételezésem szerint a Hold alakzatait kialakulásuk szerint meg tudom különböztetni. Ez a feltételezésem helyesnek bizonyult. Ma már, ha rátalálok egy különleges felszíni formára, azt gyakran meg tudom állapítani, hogyan keletkezett. Sajnos ezt csak a kráterekről tudom elmondani, az érdekesebb, de jóval kisebb formák – mint a rianások vagy a dómok – nehéz feladatnak bizonyultak, de sikeresen tudtam ezeket is észlelni (többszöri próbálkozás után).

Az emberi holdutazások nyomait sajnos a földi távcsöveken keresztül nem láthatjuk. Számításaim szerint egy kiváló optikával nagyon jó légköri körülményekkel, és persze óriási kitarással nem lehetetlen feladat ez sem. Talán a jövőben sikerülhet ez is.

A folytatás lehetősége megvan ebben a témában, hiszen magam is rájöttem, hogy milyen sok ismeretlen dolog vár még rám égi kísérőnk vizsgálatában.”

## **(B) Jövők energiája; Egy barátságos atomerőmű**

Készítette: Bogdán Hajnalka 7. osztály, Illyés Gyula Általános Iskola, Somogyjád.

A kutatás módszere: látogatás a létesítményben, elbeszélgetés

„Az idei évben másodjára veszek részt a diákköri munkában. A tavalyi évben a csernobili atomerőműben bekövetkezett katasztrófa egészségügyi hatásait vizsgáltam. Idén az atomenergia barátságosabb oldalára voltam kíváncsi, ezért a Paksi Atomerőműről készítettem dolgozatot.

Az atomenergia felhasználása napjaink egyik nagyon fontos gazdasági, illetve társadalompolitikai kérdése. Hétköznapi emberként azonban keveset tudunk az ilyen erőművekről. Munkám célja, hogy közelebb hozzam az emberekhez ezt a nem mindennapi energiatermelési módot. A dolgozat elkészítésekor több kérdés is felmerült bennem.

- Miért kellett hazánkban atomerőművet építeni?
- Mérik-e rendszeresen a környezet radioaktivitását, az erőmű működése során kibocsátott káros anyagok hatását?
- Mi lesz a sorsa a radioaktív hulladékoknak?

Szerettem volna megbizonyosodni arról, hogy egy pontosan és korszerű technológiával felépített atomerőmű a hozzáértő és gyakorlott személyzettel biztonságos.

*Kíváncsi voltam az erőmű működési mechanizmusára, valamint arra, hogy milyen káros egészségügyi hatások érhetik az erőműben dolgozókat és a környezetet. Érdekelt, hogy hazánk egyetlen atomerőműve jelent-e valamilyen veszélyt az ország lakosságára.*

*Személyes paksi látogatásom nagymértékben segített munkám elkészítésében. Az erőmű területére ugyan nem léphettem be, de a Látogatóközpontban, valamint a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft.-nél látottak szinte minden kérdésemre megadták a választ. Kísérőm volt az erőmű munkatársai közül Dohóczki Csaba és Franckó Anikó, akiknek szeretném ezúton is megköszönni a segítségüket.*

*A jövő évben munkámat a Paksi Atomerőmű dolgozóinak munkahelyi moráljával szeretném folytatni. Remélem, hogy dolgozatom hozzájárul a Paksi Atomerőmű népszerűsítéséhez.”*

### **8.3. A természettudományi kutatási módszerek megjelenése az alkotásokban**

Az ismeretterjesztő alkotás közben diákjaink találkozhatnak olyan leírt természettudományos eredményekkel, amelyek tartósan felkeltik az érdeklődésüket. Motiváltságuk és képességeik arra ösztönzik őket, hogy elmélyüljenek az eredmény megismerésében. Ehhez elengedhetetlen, hogy a természettudomány adekvát kutatási módszereinek elemeit alkalmazzák a saját tudásszintjükhöz mérten. A kutatási módszerek alkalmazását segítsük a tapasztalati megismerés (megfigyelés, mérés, kísérlet, leírás) és az információs forrásközpontok használatának módszeres alkalmazásával.

*Fókuszáljuk a gyermek érdeklődését valamely természettudomány (biológia, fizika, földrajz, kémia) eredményeire. A tudományos eredményen belül: – a meghatározott, megoldott problémára; – a feltárt, leírt törvényre, kísérlettel igazolt ok-oksági összefüggésre; – a definiált fogalomra; – a megfigyelt, mért, leírt ismeretre. A fókuszáláskor vegyük figyelembe a tanuló képességeinek, kreativitásának, elkötelezettségének és ismereteinek különbözőségeit. Ezek birtokában döntünk arról, hogy milyen szintű tudományos eredmény vizsgálatával foglalkozunk. Így dönthetünk a tudományos probléma, törvény, ok-oksági összefüggés, fogalom, ismeret mellett, aminek mélyebb megismerése – a tanuló tudáshiányából adódóan – magában rejti a kutatási módszerek használatának megismerését.*

*Következetesen alkalmazzuk – a választott tudományos eredmény elmélyült megismerésének irányításakor – a tapasztalati megismerés módszereit (megfigyelés, mérés, kísérlet, leírás). Építsünk a tantárgyi szubjektív alkotáskor megismert és alkalmazott mintákra. Várjuk el a tanulóktól a módszerek alkalmazásakor azt, hogy a leírt tevékenységek mentén végezzék a tapasztalatgyűjtést.*

Isméltessük meg az empirikus megismerési módszerek alkalmazását, értessük meg a tapasztalati megismerés alkalmazásakor a megismételhetőség elengedhetetlenségét, hiszen e nélkül a megfigyelés, a mérés, a kísérlet legfeljebb egyszeri tapasztalatot adhat. Csak a megismételhetőség, a többszöri tapasztalás segíti hozzá a tanulót ahhoz, hogy elsajátítsa a természettudományi módszerek alkalmazását, és megértse annak jelentőségét az ismeretek, adatok gyűjtésekor, a további feldolgozásakor, bárminemű következtetés megállapításakor.

*Készíttessünk jegyzőkönyveket a tapasztalatokról* (megfigyelésről, mérésről, kísérletről). Alkalmazzuk a tantárgyi szubjektív alkotásakor kialakított megismerés tapasztalatainak rögzítési, illusztrálási és az ismereteket leíró tevékenységek módjait. A gyermek érdeklődését szem előtt tartva irányítsuk a figyelmét valamely tudományterület eredményeire, készítsük fel a célzott megfigyelésekre, mérésekre, kísérletekre elvégzésére. Segítsük a jegyzőkönyvek tervezését és célirányossá tételét a választott tudományos eredmény megismerésének elmélyítéséhez. A jegyzőkönyvek információinak elemzésekor segítsük elkülöníteni a céliránynak megfelelő lényeges és attól eltérő, lényegtelen információkat. Rendszereztessek – a tanulók érdeklődése mentén végzett – a tapasztalati úton megismert tudományos eredményeket a megismerés közben létrejött tárgyasult alkotásokkal.

*Diákjaink érdeklődését irányítsuk az információs forrásközpontokra* is, mert a tapasztalati megismerést kiegészítik a forrásközpontok célirányosan örzött, specifikus terepeinek objektumai, összegyűjtött és rendszerezett (nyomtatott, elektronikus) információi. Segítsük az eligazodást az információs forrásközpontokban, és fejlesszük a természettudományi tanórákon megismert elméleti ismeretek gyűjtésének alkalmazott módjait. Hozassunk létre tárgyasult produktumokat, amelyeket megelőz az érdeklődés elmélyülését segítő tapasztalatszerzés. Ezután elméleti úton pontosítsuk, értelmezzük az ismereteket, definíciókat, ok-oksági összefüggéseket, törvényeket, problémákat. Eközben fejlesszük a tantárgyi tanuláshoz kötött információforrások használatakor kialakított tevékenységeket, és az alkalmazott alkottató természettudományi pedagógia módszereit.

*Kezdeményezzünk beszélgetést a tapasztalati megismerés és az információs forrásközpontokban alkalmazott módszerek felhasználásáról, a megismerés eredményeiről.* A létrejött tárgyasult alkotások segítségével keressük közösen a tapasztalati és az elméleti ismeretek közti kapcsolatokat. Aktív figyelemmel kövessük nyomon a diákok tevékenységeinek, képességeinek fejlődését.

*Irányítsuk a természettudományi diákkörben folyó alkotói munkát úgy, hogy hozassunk létre olyan tárgyasult alkotásokat, amelyekben megjelennek a fent leírt tapasztalati és elméleti megismeréshez alkalmazott kutatói módszerek elemei.*

A továbbiakban nem vállalkozunk arra, hogy az egyes természettudományok kutatásmódszertanát, vagy azok elemeit részletesen leírjuk. A tudományterüle-

tek kutatómódszertanának szakirodalma többnyire fellelhető a megyei könyvtárakban. A kutatómódszertanban Tomcsányi Pál: *Általános kutatómódszertan* című könyve<sup>72</sup>, a természettudományok módszertanában Farkas Gyula–Varga Tibor: *A természettudományos kutatás menete, módszerei és technikája* című írása segít tájékozódni<sup>73</sup>, a gazdaságot érintő tudományok módszertanával Majoros Pál: *A kutatómódszertan alapjai*<sup>74</sup> című könyve foglalkozik.

„Mi magunk, a tudományos diákköri munkát irányító pedagógusok, tanulmányozzuk a diákjaink által választott tudományos témának megfelelő (adekvát) kutatási módszertant. Amennyiben bizonytalanok vagyunk, vagy meghaladja lehetőségeinket azok átadása diákjainknak, úgy keressünk fel olyan tudományt művelő aktív vagy nyugdíjas szakembert, aki járatos az adott módszertanban. Vegyük fel a kapcsolatot megfelelő egyetemmel, kutatóhellyel, múzeummal, levéltárral, könyvtárral stb., ahol rátalálhatunk a megfelelő szakemberre. Vegyük igénybe a fenti intézmények honlapjait, és tájékozódjunk a szervezet munkatársairól, azok kutató munkáiról. Ezek az információk segíthetik a kapcsolatfelvételt. Tapasztalatunk azt mutatja, hogy a felkeresett szakemberek (a lehetőségeik függvényében) szívesen állnak a tudományos diákkör rendelkezésére. Némegyszer fordult elő, hogy nyugdíjas tudós huzamos ideig segítette egy-egy tanítványunkat az adekvát kutatási módszer alkalmazásában.”<sup>75</sup>

### 8.3.1. Rezümék a kutatási módszerek elemeit tartalmazó alkotások köréből

Nézzük meg két alkotás rezüméjén keresztül a kutatási módszerek elemeit tartalmazó alkotások kategóriáját. „A kenyéren megjelenő penészgomba fejlődése különböző körülmények között” című alkotás a **biológiához**, a „Pirotechnikai lánc” a **kémiához** sorolható. Mindkét alkotás 2010-ben készült, amelyek rezüméjét változatlan formában közöljük.

<sup>72</sup> Tomcsányi Pál: *Általános kutatómódszertan*. Budapest, Szent István Egyetem, Budapest, 2000.

<sup>73</sup> Farkas Gyula–Varga Tibor: *A természettudományos kutatás menete, módszerei és technikája*. Gondolat, Budapest, 1993.

<sup>74</sup> Majoros Pál: *A kutatómódszertan alapjai*. Perfekt, Budapest 2004.

<sup>75</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működése*. Zalabér, 2010, 88. o.

### 8.3.1.1. A kenyéren megjelenő penészgomba fejlődése különböző körülmények között

Készítette: Orova Dorina 3. osztály, Vasvári Pál Általános Iskola, Székesfehérvár

„Problémafelvetés:

Iskolánkban 2008-ban megalakult a Bölcsek Köve Kutató Társaság, aminek én is tagja vagyok. Kutatási témának a gombák világát választottam. Míg tavaly a kalapos gombákkal ismerkedtem, idén »parányi testvérükkel«, a penészgombával foglalkoztam.

Dolgozatomban azt kutatom, hogy milyen körülmények befolyásolják a penészgomba fejlődését.

Kutatásom során a következő kérdésekre kerestem a választ:

- Mi jellemzi a penészgombát, hogyan szaporodik?
- Milyen szerepet tölt be a penészgomba a természetben?
- Hogyan fejlődik egy kiválasztott táptalajon, a kenyéren?
- Hogyan védekezhetünk a penész ellen?

Dolgozatom felépítése:

Dolgozatom első részében beszámolok arról, hogy mit tudtam meg a penészgombákról: ehhez a könyvtárban gyűjtöttem anyagot.

Dolgozatom második részében bemutatom saját kísérleteimet:

A kenyérszeleten megjelenő penészgombát vizsgáltam.

Megnéztem, hogyan fejlődik a penészgomba, ha megváltoztatom az életkörülményeit.

Feltételezésem: rosszabb körülmények között a penész lassabban fejlődik.

3 kísérletet végeztem, ezekben a penészgomba számára fontos feltételeket módosítottam:

1. kísérlet: azt vizsgáltam, hogy mi történik, ha kevesebb vizet tartalmaz a kenyér.
2. kísérlet: azt vizsgáltam, hogy mi történik, ha változtatom a hőmérsékletet.
3. kísérlet: azt vizsgáltam, hogy mi történik, ha csökkentem a levegő oxigéntartalmát.

Összegzés

Kísérleteimmal igazoltam mindazt, amit a szakirodalomból megtudtam: ha megváltoztatjuk a körülményeket, az befolyásolja a penészgomba fejlődését.

A penészgomba szobahőmérsékleten, párás, oxigéndús levegőben érzi jól magát: ott gyorsan fejlődik. Két esetben nem penészesedett meg a kenyér: ha kiszáradt és ha megfagyott.



A penész ellen úgy tudunk védekezni, hogy olyan körülményeket alakítunk ki, ami nem kedvező a penészgomba fejlődésének. Erre mi is figyelhetünk.

- Mindig dobjuk ki a felesleges élelmiszert: a konyhából, de a hűtőből is!
- A penészes élelmiszer mérgező lehet!
- Gyakran szellőztessünk a fürdőszobában!
- Ha uszodában voltunk, a vizes fürdőruhánkat terítsük ki!

Ha penészes kenyeret látunk a konyhában, gondoljunk arra, hogy a penészgomba csak a feladatát végezte. A mi feladatunk, hogy határt szabjunk falánk étvágyának. Ha ez sikerül, békében élhetünk a penészgombákkal.

Lezárás

A továbbiakban azt szeretném kutatni, hogy a penészgomba hogyan fejlődik más élelmiszereken.”

### 8.3.1.2. Pirotechnikai lánc

Készítette: Légler Imre 7., és De Francesco Dániel 8. osztály, Zalabéri Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Intézmény, Óvoda

„Azért választottuk ezt a témát, mert kémiaórán sokszor végeztünk olyan kísérleteket, amelyek nagyon megtetszettek, és úgy gondoltuk, hogy a tudományos diákkörben látványos kísérletekkel foglalkozunk. Azt tűztük ki célul, hogy látványos, exoterm kémiai reakciókat összekapcsolunk egy pirotechnikai láncná. A kiválasztott látványos pirotechnikai reakciók nevei a következők: tűzgyújtó, lögyapot, lögyapotagyú, fekete kigyó, tűzhányó I. és a tűzhányó II., amiket egy »láncre« kötünk össze.

A felsorolt pirotechnikai reakciók receptjeit (leírásait) az interneten találtuk. Elérési helyük: [pyrocenter.hu/receptek](http://pyrocenter.hu/receptek); [mdche.u-szeged.hu](http://mdche.u-szeged.hu). Az itt leírt receptek nem voltak mindig pontosak (ezért balesetek forrásai), tehát csináltunk saját recepteket. A receptek kísérletezése közben felmerült kérdéseink, megoldandó problémáink:

Hogyan indítsuk be a kémiai folyamatokat gyufa nélkül? Hogyan vezethetjük el a keletkezett tüzet a többi reakcióhoz? Milyen keverési arányt használjunk a fekete kigyónál? Mennyi lögyapotot tegyünk az »ágyúba«? Hogyan nyissuk meg reakció segítségével a csepegtető csapot? Milyen keverési arányt használjunk a tűzhányó II.-nél? Milyen sorrendben állítsuk össze pirotechnikai láncná a 6 látványos exoterm folyamatot?

A problémáink megoldásához az empirikus kutatás módszereit alkalmaztuk: megfigyelés, mérés, próbálkozás, kísérlet, tapasztalatok rögzítése (leírás, fényképezés, kamerázás), az eljárás leírása, receptkészítés, készülék összeállítása.

Elkészítettük a pirotechnikai láncot, amely sikeresen működött, mert az exoterm kémiai reakciókat sikerült beindítani gyufa nélkül ( $\text{KMnO}_4$  és glicerin köl-

csönhatásával); a keletkezett lángot továbbvittük lőgyapottal (cc  $H_2SO_4$  és cc  $HNO_3$  savkeverékben áztatott 100%-os pamutvatta). A láng elindította a fekete kígyót (porcukor, szódabikarbóna és denaturált szesz keveréke), a tűzhányó I.-et (ammónium-bikromát), a lőgyapotágyút (kémcsőben lőgyapot, és a kémcsőt lezártuk gumidugóval és melegítettük). A csepegtető készülék csapját cérnával rögzítettük, amit a tűzhányó I. lángja elégetett és a csapra rögzített súly elfordította, és lecsepegett a víz a tűzhányó II.-re (Al és  $I_2$  keveréke). A leírtak megvalósítása közben 13 problémánk volt, amit összesen 53 próbálkozással oldottunk meg.

Úgy gondoljuk, hogy munkánkat nem tekinthetjük befejezettnek, mert a készülékünk nem tökéletes, mert a megoldásaink még tartalmaznak baleseti lehetőséget. További fejlesztéssel lehetne több kísérletet hozzákötni a pirotechnikai lánchoz. Ezért szeretnénk a munkánkat folytatni.”

#### 8.4. Gyermek kutatásai a saját mikrokörnyezetükben

Tapasztalataink szerint a kutató gyermekek azok a tehetséges tanulók, akik több éven keresztül vállalkoznak a kreatív természettudományi diákköri munkára.”<sup>76</sup> A 10–14 éves kutató gyermekek többségére jellemző, hogy:

- ismereteiket meghaladja a releváns tudományos téma megértése, így legfeljebb a témában való nagyléptékű tájékozottságra tesznek szert;
- problémaérzékenységük nem éri el a tudomány által vizsgált releváns problémák szintjét, ami miatt csak a már felvetett problémák feldolgozását, értelmezését és esetlegesen a saját közvetlen mikrokörnyezetébe illesztését teszi lehetővé;
- nem birtokolják az önálló elméleti és tapasztalati megismerés adekvát technikáit, módszereit, azokat legfeljebb a hozzáértő útmutatásával közösen képesek alkalmazni;
- nem ismerik a tudományos megismerés adatainak, tényeinek, ok-oksági kapcsolatainak elemzési és értékelési technikáit, de képesek azok feldolgozásában (hozzáértő által irányított) közvetett szerepet vállalni.

A kreatív természettudományi diákkörben végzett, tehetséges tanulók által végzett tevékenységek tárgyiasult produktumai a kutató gyermekek pályamunkái. Tekintsük át egy-egy pályamunka rezüméjét a: – természeti környezetben; – a gazdasági környezetben és a – természeti és a társadalmi környezet határán vizsgált probléma kapcsán.

<sup>76</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabér, 2010, 90. o.

## 8.4.1. Probléma a természeti környezetben (empirikus kutatás)

### 8.4.1.1. A Zala folyó felső kanyarulatának déli oldala és az iskolám közti ártér növényföldrajzi atlasza

Készítette: Cseh Németh Rafael (2008, 6. osztály), Zalabér

*Előzmények: Rafael 4. osztályos korától végzett diákköri munkát. Érdeklődési köre a lakóhelyének környezetére irányult. Itt vizsgálta (10 évesként) az illegális szemétkerakó hatását a talajban élő gilisztákra, majd 5. osztályosként az illegális szemétkerakók hatását a Csörgető-patakra.*

„A mikrokörnyezet behatárolása

*A Zala folyó felső kanyarulatának déli partszakasza és a zalabéri Kiserdő közti ártér*

*A megfigyelés specifikumainak kiválasztása*

*Kétszikű uralkodó növények és elhelyezkedésük, felszíni formák*

*Elméleti ismeretek gyűjtése a specifikumokról*

*Könyvtármunkával: szakirodalom keresése, tanulmányozása a növényismeretről, növényrendszertanról, növényföldrajzról, térképismeretről, térképkészítésről*

*Megfigyelés, mérés*

*Terepbejárás, növények meghatározása, felszíni formák viszonyított magasságának mérése, fő tájékozdási pontok kijelölése és koordinátáinak meghatározása*

*A probléma megfogalmazása*

*A felszíni formákat nem követi a növények előfordulása*

*Ismeretek gyűjtése, rendszerezése a probléma értelmezéséhez*

*A megfigyelés, mérés alapján domborzati térkép készítése. A megfigyelés, a növények meghatározása, elhelyezkedésének mérése alapján, valamint flóratérkép készítése szimbolikus jelek segítségével.*

*Munkahipotézis alkotása*

*A vizsgált terepen a növények elterjedését a vízigényük (folyótól, vizesároktól való távolságuk) határozza meg.*

*Ismeretek gyűjtése, rendszerezése a hipotézis vizsgálatához*

*A növények ökológiai mutatói alapján történő következtetés szerint vízigény-, nitrogénigény-, pH-igény szerinti térképek készítése. Megfigyelés és mérés alapján izometrikus térkép készítése.*

### *A munkahipotézis vizsgálata*

*A flóratérkép összevetése a vízigény-, a nitrogénigény-, az izometrikus-, a pH-igény szerinti térképekkel.*

### *Következtetés*

*A következtetéssel készített térképek alapján, az ártéren vizsgált növények elterjedését leginkább a pH-igényük, majd a nitrogénigényük és legkevésbé a vízigényük határozza meg.*

### *Önreflexió*

*A következtetéssel készített térképek összevetése alapján hipotézisem részben bizonyult igaznak, mivel a vízigény határozza meg legkevésbé a növények elterjedését a vizsgált árterületen. A következtetéssel elkészített pH-igény szerinti térképet ellenőriznem kell empirikus vizsgálattal. Az ártér talajának pH-értékeit méréssel ellenőriznem kell.*

### *A kutatás lehetséges folytatása*

*A következtetéssel készített talajtérképek (víztartalom, nitrogéntartalom, pH-érték) kontrollálása talajvizsgálatokkal, mérésekkel. A flóratérkép teljesebb tétele, kiterjesztése az egyszikű növényekre. A Gyepű erdő (elmúlt századi) térképének és flórájának felkutatása levéltárban. A Gyepű erdő és a Kiserdő flórájának összehasonlítása.”*

## **8.4.2. Probléma a gazdasági környezetben (könyvtári munka)**

### **8.4.2.1. A globális szegénység – Etikai-gazdaságtudományi megközelítések**

*Készítette: Pék Máté (2003, 8. osztály), Zalabéri Általános Iskola*

*Előzmények: Máté 4. osztályos kora óta végzett diákköri munkát. Ő azok közé a kevesek közé tartozott, akik egy tág tudományos téma körül végezték a diákköri munkájukat. Előszeretettel foglalkozott ökológiai témákkal, mint a savasodás, az éghajlatváltozás, a vadfajok pusztulása, élőhelyek beszűkülése stb. Így szert tett egy ökológiai szemléletmódra, ami évről évre mélyült, és problémaérzékenyebbé vált.*

### *„Tág kutatási témám*

*Homo consumens (jóléti társadalom ... a fogyasztás mértéke az érték); II. Homo oeconomicus (jóléti társadalom ... egyetemes értékek) (Zsolnai László)*

### *A téma szűkítése*

*»A gazdag és a szegény népek közötti szakadék nem csökken, hanem egyre nő, és kevés az esély arra, hogy e folyamat megforduljon.« (Kulcsár Dezső)*

*A fenti mottó jeleníti meg kutatási témám fókuszát azzal a kitételrel, hogy én a magam részéről az utóbbi 13 évben lejátszódó világhatalmi próbálkozások, civil kezdeményezések alapján egy optimistább forgatókönyvben hiszek.*

#### *A téma kifejtése*

*Az értékpiramis (Szántó Borisz) gazdaságetikai: kognitív értékrend (univerzális érték, judaizmus, kereszténység, taoizmus, buddhizmus, világméretű trend); vezérlés (értékközvetítés – vallás, tudomány, művészet, politika, gazdaság, média és multimédia: ki a szegény, ki a gazdag); emóció (érzelmi szint, felelősség, tömegek lázadása – szegénység).*

#### *Problémafelvetés*

*Világméretű szegénység növekedése, gyorsjelentés a szegénységről, 21. század eleji állapot.*

#### *Munkahipotézis alkotása*

*A jóléti és jól-léti társadalom (Zsolnai László) a jövő letéteményesei; a közös cselekvés szereplői (homo oeconomicus; homo consumens).*

#### *Lehetséges hosszú távú megoldási stratégia*

*Közös cselekvés, melynek alapjai: mértékletesség (James A. Nash) (demokratikus világállapot; kreatív, gondolkodó, alakító kultúra; törvényhozó hatalom; végrehajtó hatalom); cselekvő kultúra (állam, civil szervezetek, önkéntes egyének, gazdasági szervezetek, tőke, egyházak); a kultúra szegleteibe szorult gondolkodó, alakító, önkéntes egyének (művészek, tudósok, teológusok, filozófusok, laikusok) közös cselekvése.*

#### *Miben és milyen változást várok a stratégiámtól?*

*Kognitív értékrend (univerzális érték; ökonomikus gazdaságetika; világméretű trend, homo oeconomicus); vezérlés (értékközvetítés – vallás, tudomány, művészet, politika, gazdaság, média és multimédia); emóció (individuális, társadalmi, környezeti élethelyzetekben homo oeconomicus értékrend érvényesülése) össztársadalmi érvényesülése.”*

### 8.4.3. Probléma a természeti és a társadalmi környezet határán (könyvtármunka)

#### 8.4.3.1. Párhuzam egy szimbiontakomplex együttélési és az ember kooperatív stratégiája között

Készítette: Kiss Írisz (2002, 7. osztály), Zalabéri Általános Iskola

*Előzmények: Írisz is azok közé a tanulók közé tartozott, akik 4. osztályos koruk óta végeztek diákköri munkát. Érdeklődési köre a természettudományokra irányult. Foglalkozott az erdőpusztulással, a koalák ivásszükségeitől kialakult nézetekkel és a palackorrú delfinekkel. A palackorrú delfin vizsgálatok már megjelent az a hajlama, hogy az állatok kommunikációját összehasonlítsa az emberi kommunikációval.*

„Tág kutatási témám

*Együttműködés az állatvilágban és az ember életében.*

A téma szűkítése

*Szimbiózis az állatvilágban, társadalmi evolúció, párhuzam egy szimbiontakomplex és az ember kooperatív stratégiája között.*

A téma kifejtése

*Szimbiózis az állatvilágban (mutualizmus, szimbiózis; ektoszimbiózis; egy szimbiontakomplex: közönséges remeterák-köpenyes tengeri rózsza-soksertéjű gyűrűsféreg, előnyök). Evolúció (reprodukció, túl sok utód, változatosság, természetes kiválasztás, öröklődés, a fajok eredete). Evolúciós vita: szimbiogenézis (Lynn Margulis), »foggal-körömmel« harc a túlélésért (Charles Darwin), előnyök és hátrányok. Társadalmi evolúció: a mai kor embere (Csányi Vilmos), »A civilizált emberiség nyolc halálos bűne (nyolc halálos bűn, társadalmon belüli túlélés, az érzelmek fagyhalála« (Konrad Lorenz).*

Problémafelvetés

*A társadalmi fejlődésben az öröm és kedvtelenség egyensúlya eltolódott a felszínes örömhajhászás irányába, ami mély kedvtelenséget tart fenn.*

A probléma értelmezése

*Az öröm és kedvtelenség arányának változása az idő dimenziójában. A múltban a boldog ünnepek és a keserves hetek életerege. A jelenben az élvehajhászás és mély depresszió: alkoholizmus, kábítószer-függőség, öngyilkosság (Konrad Lorenz). Hagyományos és új célok, értékek és magatartásformák a társadalomban (Hankiss Elemér). Kooperatív stratégia a kedvtelenség, hátrányok (befektetés) és örömeik, előnyök (viszonzás) mentén, kooperatív stratégia »tit-for-tat« elve (Krebs D. L.). Önző stratégia, kontra kooperatív stratégia (Kindler József).*

### *Munkahipotézis alkotása*

*Ahogy az állatvilágban eredményes a szimbiótakomplex kooperatív stratégiája, úgy a »tit-for-tat« elve is érvényesülhet a keserves hetek boldog ünnepek mentén az önző (hedonisztikus) stratégiával szemben.*

### *A munkahipotézis értelmezése*

*A soksertéjű gyűrűsféreg, a közönséges remeterák, a köpenyes tengeri rózsza együttélési előnyei. Az ember kooperatív stratégiájának előnyei. Közös elemek az állatok együttélési és az ember kooperatív stratégiáiban, különös tekintettel az előnyökre.”*

## **8.5. Felkészítés a diákköri alkotás bemutatására**

A kreatív természettudományi diákkörben létrejött alkotások (ismeretterjesztő, kutatási módszerek elemeit tartalmazó, gyermekek kutatásai) előadással történő bemutatására készítsük fel tanítványainkat. Segítsük a PowerPoint bemutató létrehozását, valamint az előadásra készülést. Értékeljük az alkotást bemutató előadásokat úgy, hogy alakítsunk ki önértékelő és reflexiós helyzeteket.<sup>77</sup>

### **8.5.1. Hogyan segíthetjük a PowerPoint bemutató létrehozását?**

A PowerPoint bemutatók összeállításakor kövessük a diákköri tudományos alkotások kategóriáit. Tartsuk szem előtt az ismeretterjesztő alkotások, a kutatási módszerek elemeit tartalmazó alkotások és a mikro kutatás alkotások tartalmi különbségeit. Kövessük a PowerPoint diasorozat készítésekor az alábbi tartalmi egységeket:



*Ismeretterjesztő alkotás esetén:*

Cím

Bevezető

A téma bemutatása (illusztrációkkal)

megnevezése

tapasztalati ismeretek (megfigyelés, mérés, kísérlet)

elméleti ismeretek (könyvtármunka, internethasználat)

Összegzés

Felhasznált irodalom (címléírás)

<sup>77</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabér, 2010, 69–76., 113–115.

*Kutatási módszerek elemeit tartalmazó alkotások esetén:*

Cím

A probléma bemutatása (illusztrációkkal)

megnevezése

empirikus vizsgálata (megfigyelés, mérés, kísérlet)

elméleti háttere (információs forrásközpontok)

A tudomány állásfoglalása

Összegzés

Hivatkozás (pontos utalásokkal)

*Gyermekek kutatása esetén:*

A téma megnevezése

A mikrokörnyezet behatárolása (illusztrációkkal)

a megfigyelés specifikumainak kiválasztása

empirikus vizsgálat: megfigyelés, mérés, kísérlet

elméleti háttér (információs forrásközpontok, hivatkozások)

A probléma bemutatása (illusztrációkkal)

megfogalmazása (hivatkozások)

vizsgálata (empirikus, teoretikus, hivatkozások)

értelmezése

Munkahipotézis

megfogalmazása

vizsgálata (empirikus, teoretikus, hivatkozások)

Következtetés

Önreflexió, a kutatás lehetséges folytatása

### 8.5.2. Hogyan segíthetjük a PowerPoint előadásra készülést?

Az előadásra készüléskor tekintsük át a PowerPoint tartalmi egységeit, láthatóságát, érthetőségét, hivatkozásokat, helyezünk hangsúlyt a tanuló verbális és nem verbális kommunikációjára.



Ellenőrizzük a PowerPoint tartalmi egységeit a tudományos diákköri munka tárgyiasult alkotásának kategóriába sorolásának megfelelően. A tartalmi felépítést feleltessük meg az alkotás kategóriájának. Tehát egy ismeretterjesztő alkotás esetén ne a mikro kutatás vagy a kutatási módszerek elemeit tartalmazó alkotás tartalmi egységeire építsük fel a PowerPoint diáit. Természetesen ennek fordítottja is érvényes. Nézzük meg a PowerPoint diák láthatóságát az előadás helyszínének megfelelő nagyságú teremben, ellenőrizzük, hogy a különböző távolságban helyet foglaló közönség számára megfelelően olvasható-e a szöveg, látható-e az illusztráció. Kövessük a diák információinak egymásra épülését, fo-



kozottan vizsgáljuk meg az empirikus és a teoretikus információk, valamint azok illusztrálásának összefüggéseit, érthetőségét. Fordítsunk gondot arra, hogy a PowerPoint diákon is hivatkozzunk a pontos forrás jelölésére (szerző, cím, kiadó, kiadási idő). A hivatkozás nem csökkenti a tudományos diákköri munka eredményét, sőt emeli az előadás hitelességét és a tudomány művelői iránti tiszteletet. A hivatkozás hiányát nem pótolja teljes mértékben a felhasznált irodalom összegzése és kivetítése.

Hallgassuk meg diákjaink előadásait, fokozottan figyeljük a verbális és a nem verbális kommunikációjukat. A verbális kommunikáción belül ügyeljünk a beszéd érthetőségére: az artikulációra, a szöveg tagolására, a beszédtempóra és a hangerejére. Fordítsunk időt az előbbi kommunikációs elemek gyakorlására, fejlesztésére, hogy az előadás váljék minél inkább érthetőbbé. A nem verbális kommunikáción belül hívjuk fel a figyelmet arra, hogy a hallgatósággal és a PowerPoint illusztrációival kapcsolatot kell tartani. A hallgatósággal váltsanak tekintetet, a figyelmüket irányítsák a hangsúlyozandó fogalom, prezentációs kép, dia megfelelő helyére. A prezentáció diáit akkor és addig lehessen látni, amíg arról beszélnek, amíg a hallgató annak tartalmát elolvashatja, megértheti.

Az előadásra készülés közben próbaként szakítsuk meg a fél-reproduktív szövegalkotást, és kezdeményezzünk beszélgetést egy-két gondolatleágazással. Figyeljük meg diákjaink spontán szövegalkotását, az így alkotott szöveg tartalmi kapcsolódását a prezentáció adott diájához és az előadás egészéhez. Állítsuk tanítványainkat olyan feladat elé, ami arra készíti őket, hogy értelmezzék részletesebben, pontosabban az adott szövegrészlethez tartozó illusztrációt, tömörítsék a mondanivalójukat. Mondják el egyszerű mondatokkal, hogy miről is akarnak előadást tartani. Nehezíthetjük a helyzetet úgy, hogy mindezt a prezentáció diái nélkül tegyék meg. Jó memóriafejlesztő gyakorlat, ha prezentáció nélkül elmondatjuk a megfelelő sorrendben a PowerPoint-os diák feliratait és illusztrációit.

Hangsúlyozni kívánjuk, hogy az előadásra felkészítésnek nem célja a szöveg bemagolása. A fenti példaként hozott gyakorlatok a megértést, annak ellenőrzését, a gondolatleágazásokat segítik. A fél-reproduktív szövegalkotáskor maradjanak a megtervezett logikai rendszer mellett. Tapasztalataink szerint a jobb képességű diákok kezdeti fél-reproduktív szövegalkotási nehézségeit felváltja a magabiztosság, a téma bemutatásának rendszere egyre inkább magukévá válik. Ha a tanulók képességeit meghaladja a fél-reproduktív szövegalkotás, akkor maradjunk az előadás (közösén vagy önállóan írt) szövegének felolvastatása mellett, és ne magotassuk be a szöveget.<sup>78</sup>

<sup>78</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabér, 2010, 69–74.

### 8.5.3. Hogyan értékeljük az előadást?

Alakítsunk ki értékelőlapot, amelyen tüntessük fel az értékelési szempontokat. Határozzuk meg a szempontonként adható pontok számát, és értelmezzük a számok jelentését (lásd 12. táblázat). Az értékelőlapot ismertessük a tanulókkal, és értelmezzük az értékelési szempontokat. Tartsák meg előadásukat a tanulók, hallgassák meg egymást. Emellett a diákköri munkát irányító pedagógusteam tagjai is, valamint hívjunk meg olyan pedagógusokat, akik nem érintettek a diákköri munkában. Tegyenek fel kérdéseket az előadónak a diáktársak és a nem érintett pedagógusok. A kérdések irányuljanak az előadás tartalmára, az alkotás folyamatára, a tárgyasult produktumra, a további tervekre, a munka folytathatóságára. Értékeljük közösen az előadásokat, végeztessünk a tanulókkal önértékelést, folytassunk diskurzust az előadás fejlesztendő és kiemelkedő területeiről. Engedjünk teret a véleménykülönbségből adódó vitának, sőt provokáljunk véleménykülönbséget, és moderáljuk a vitát. Az értékelés végén közösen döntsük el, hogy a bemutatott alkotás mely kategóriába sorolható.<sup>79</sup>

12. táblázat. Értékelőlap az előadáshoz

A tanuló neve/osztálya /iskolája		Előadásának témája	Pontszám
kommunikáció	verbális	artikuláció	
		tagolás, hangsúly, szünet	
		beszédtempó	
	nem verbális	gesztikuláció	
		tekintettartás a közönséggel	
		kontaktus a szöveggel, illusztrációval	
tartalom		ismeret, tény, adat	
		illusztráció	
		az előadás felépítése	
		összegzés, következtetés	
		forrás (harmadlagos, másodlagos, elsődleges)	
		problémafelvetés	
		kutatási módszer adekvát alkalmazása	
		a mikrokozmoszban végzett kutatás	

<sup>79</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működése*. Zalabér, 2010, 75–80.

A tanuló neve/osztálya /iskolája	Előadásának témája	Pontszám
szövegkezelés	felolvasott	
	betanult	
	vázlatról	
	szabad előadás	
reflexió, válasz a feltett kérdésére	tartalmi koherencia	
	stílus, könnyedség	
önértékelés	tartalmi koherencia	
	stílus, könnyedség	
összes pontszám		
kategória	ismeretterjesztés	
	kutatási módszer alkalmazása	
	kutatás mikrokörnyezetben	
Adható pontszámok: 1 p. fejlesztendő, 2 p. megfelelő, 3 p. kiemelkedő		

## 8.6. Értékelési portfólió készítésének lehetősége a diákköri alkotásokból

A kreatív természettudományi diákkörben alkalmazott kreatív természettudományi pedagógia lehetőséget kínál fel az értékelő portfólió készítésére. A készítés folyamatának végiggondolásához a cél, a tervezés, az előkészítés, a visszajelzés és az értékelés szakaszokat értelmezzük. *„Értékelési portfólió: alternatív osztályozást, értékelést szolgáló portfólió. Arra szolgál, hogy a tanár a hagyományos osztályozással szemben a diák teljesítményét holisztikusan, az összes jellemző dokumentum segítségével ítélhesse meg. Ezt a portfóliót a tanár magánál tartja, hogy év végén a tanuló összes munkáját áttekintve adhasson értékelést ...”*<sup>80</sup>

### 8.6.1. Az értékelési portfólió céljai

A portfólió célja a diákok alkotói teljesítményének értékelése a diákköri tanulás során létrejött természettudományi alkotásokon keresztül. A teljesítmény értékelése a tapasztalati megismerés módszereinek és az információforrások használatának elsajátítási mértékére terjed ki. A diákköri munkát irányító pedagó-

<sup>80</sup> Falus Iván–Kimmel Magdolna: *A portfólió*. Oktatás-módszertani kiskönyvtár, Gondolat Kiadó Kör ELTE BTK Neveléstudományi Intézet, Budapest, 2003, 14. o.

gusteam, valamint az ember a természetben műveltségterületet tanító pedagógus-munkacsoport olvassa el és értékelje az alkotásokat.

### 8.6.2. Az értékelő portfólió tervezése

Fontoljuk meg a diákok beavatásának lehetőségét a dokumentálás céljaiba, az értékelésre kerülő dokumentumok sorába, a dokumentumok kezelési módjaiba, a visszajelzés és az értékelés szempontjaiba, időpontjaiba.

Mutassunk mintákat az értékelésre kerülő dokumentumokra: *a tapasztalati megismerés dokumentumai* (megfigyelés, mérés, kísérlet, leírás, illusztráció); *az elméleti megismerés dokumentumai*: a könyvtármunka, az internethasználat, az információs forrásközpontok használata (– cédulázások, címleírások, idézetek, bibliográfia; – letöltések; – napló, fénykép, film, térkép, gyűjtemény); *az alkotások bemutatásának dokumentumai* (papír- és eszközalapú, valamint Word és PowerPoint dokumentumok); *a tudományos szemlélet dokumentumai* (ismeretterjesztő alkotás, kutatási módszerek elemeit tartalmazó alkotás, gyermekek kutatása).

Tervezzük meg a dokumentumok kezelési módjait: alakítsuk ki a tapasztalati megismerés, az elméleti megismerés, az alkotások bemutatásának és a tudományos szemlélet tárgyiasult alkotásainak dokumentációját. Hozzunk létre manuálisan és elektronikusan működtethető, egyénre szóló adatbankot a dokumentumok számára. Gondoskodjunk az adatbank egyértelműen követhető jelrendszerétől.

Mérlegeljük a dokumentumok értékelési rendszerét, és annak módját, hogy miként tegyük közzé diájkjaink számára az értékelés gyakorlatát és szempontsorait.

Egyeztessük a diákköri pedagógusteam tagjaival a dokumentumgyűjtés módszerét, jelölési módjait, értékelési és visszajelzési menetét, valamint az értékelésre kerülő dokumentumok típusait.

### 8.6.3. Az értékelő portfólió előkészítése

A természettudományi tantárgyakat tanító pedagógusokkal együtt készítsünk teammunkában olyan portfólió-mintagyűjteményt dokumentumokból, amelyek létrehozását elvárjuk az alkotó diákoktól. Ezt a gyűjteményt helyezzük egy mintadossiéba és/vagy elektronikus adatbankba. Az ezekben levő dokumentumokon alkalmazzuk a kialakított jelölési és értékelési rendszert. Készítsünk közösen ütemtervet a dokumentumokról történő visszajelzések és értékelések gyakorlatáról, valamint jelöljük ki azok időpontjait. Beszéljük meg, hogy miként határozzuk meg az alkotások létrehozásához adott segítség módját és mértékét.

A pedagógusteam jusson elhatározásra abban, hogy az alkotások értékelését miként veszik figyelembe a félévi és a tanév végi szummatív értékeléskor.

A teammunka eredményét ismertessük az alkotó diákjainkkal a mintagyűjteményeken keresztül, valamint tájékoztassuk őket a visszajelzés és az értékelés ütemtervéről, az alkotást segítők köréről is.

#### **8.6.4. Visszajelzés az értékelő portfólióról**

Adjunk segítő jellegű elemzést, szöveges visszajelzést diákjainknak az egyes dokumentumokról és a portfólió egészéről. A diákköri alkotásokat, dokumentumokat együtt elemezze a kreatív természettudományi diákkör (alkotó, alkotó-csoport, a segítő pedagógus és az értékelésbe bevont, a tudományos diákkörön kívül álló pedagógus). Végezzünk csoportos megbeszélést, a diákok elemezzék egymás alkotásait formai és tartalmi szempontok szerint, végezzenek önértékelést is. A visszajelzésben alkalmazzuk és rögzítsük a formatív értékelést a tervezett szempontsor alapján.

#### **8.6.5. A portfólió értékelése**

A portfólió értékelése során térjünk ki a formai és a tartalmi értékelésre egyaránt. A kreatív természettudományi diákkörben létrehozott alkotások értékelését a diákkört működtető pedagógusteam végezze. Az alkotások értékelését az előkészítéskor meghatározott mértékben számítsuk be a tanulók alkotói teljesítményének értékelésébe.

## 9. KUTATÓ GYERMEKEK TUDOMÁNYOS KONFERENCIÁJA, TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZEKCIÓ

### 9.1. Kutató Gyermekek Tudományos Konferenciája (KGYTK országos komplex tanulmányi verseny)

#### 9.1.1. A KGYTK országos komplex tanulmányi verseny célja

Az általános iskolai diákkörben kutató gyermekek ismerjék meg a kreatív társadalmi lét elemeit, amely a tudásalapú társadalom egyik alappillére. Sajatítsák el az önálló ismeretszerzés technikáit, módszereit a tudományos ismeretterjesztés és/vagy az önálló mikrokörnyezetben végzett kutatásokon keresztül. Ismerjék meg a szellemi alkotás akarattpróbáló elemeit, és éljék meg annak kudarcait, sikereit. Legyen alapszintű jártasságuk a tudományok és a műveltségterületek rendszerében, ismerjék fel azok kapcsolatait, egymásrataltságait. Sajatítsák el a tudományos diákkörben megszerzett tudásról folytatható kommunikációs formákat. Készüljenek fel szakmai reflexióra, kérdésekre és/vagy vitára, amikor a regionális és az országos Kutató Gyermekek Tudományos Konferenciákon a kutatási eredményüket bemutatják.

A több mint tízéves kutatási tapasztalat<sup>81</sup> azt mutatja, hogy a kutató gyermekek diákköre az általános iskolák körében hatékonyan működtethető. Kiemelt célunk a diákkörben a kreatív társadalmi létre nevelés. Ezen belül az a törekvésünk, hogy a diákok érdeklődési területeiknek megfelelően önműveléssel ismerjék meg, majd tanulják meg az iskolán belüli és kívüli forrásközpontok és az internet használatát. Ezt követően a megszerzett ismereteket felhasználva felkészülnek a kiselőadások tartására, megismerik a választott tudományos témát és annak aktuális problémafelvetéseit. A témáról és a tudomány által felvetett, vizsgált problémákról beszámolót készítenek a megadott formai követelményeknek megfelelően.

---

<sup>81</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabéri Általános Iskola, Zalabér, 2010, 137–139.

### 9.1.2. A verseny kategóriái

A verseny kategóriái: ismeretterjesztő és kutatómódszertani kategória. Az iskolai és a regionális forduló esetén osztályonként történik az eredményhirdetés (a kategóriák megjelölésével), míg az országos döntőn a tudományterületekhez köthető műveltségterületeknek megfelelően az ismeretterjesztő és a kutatómódszertan kategóriában.

Empirikus kutatásunk azt mutatja, hogy a diákok ismeretterjesztő és kutatómódszertani kategóriában az alábbi tudományterületeken készítenek pályamunkákat:

- *matematika, logika, számítástudomány* (Matematika és Informatika műveltségterületek)
- *élettudomány, fizika, kémia, orvostudomány, pszichológia* (Ember a természetben műveltségterület)
- *csillagászat és asztrofizika; földrajz; föld- és űrtudományok; mezőgazdasági tudományok* (Földünk és környezetünk műveltségterület)
- *demográfia; történelem; jogtudományok; közgazdaság-tudomány; pedagógia; politikatudomány; filozófiatudomány* (Ember és társadalom műveltségterület)
- *szociológia; etika; antropológia; pszichológia; műszaki tudományok* (Életvitel és gyakorlat műveltségterület)
- *nyelvészet; művészet és irodalomtudomány* (Anyanyelv és irodalom – Idegen nyelv műveltségterületek)

#### 9.1.2.1. Ismeretterjesztő kategória

Ismeretterjesztő alkotásnak tekinthetjük azt a pályamunkát, amely a tudomány számára nem tartalmaz új ismeretet. A diákkörben a gyermek felfedezi a számára ismeretlen tudományos ismereteket, amelyeket ismeretterjesztő folyóiratokban és könyvekben, szakfolyóiratokban és szakkönyvekben, az interneten vagy más ismerethordozókon megjelenő szövegekben olvasott, vagy tapasztalati úton megfigyeléssel, méréssel, reprodukív kísérletezéssel ismert meg. Ezeket az információkat értelmezi, rendszerezi, átformálja, és közben alkotást hoz létre. A diák alkotása a tudomány által feltárt ismereteket közöl, amely többnyire szöveg formájában tárgyasul. Az ismeretterjesztő szöveg kiterjedhet egy tudományos téma (szűkebb vagy tágabb értelemben vett) bemutatására, értelmezésére. Ezen túlmutatva bemutathat a témával kapcsolatos (mások által megfogalmazott, publikált) problémát, esetleg hipotézist is.

A tanuló az ismeretterjesztő szöveg tartalmának szemléltetéséhez készíthet vagy átvehet mástól ábrát, táblázatot, grafikont, diagramot, térképet, modellt, makettet, szórólapot, plakátot, kiadványt, elektronikus prezentációt stb. Ha az

ismeretterjesztő alkotás tapasztalati megismerés útján jön létre, akkor annak szemléltetése tárgyasulhat a megfigyeléseket rögzítő feljegyzésekben, rajzban, ábrában, fényképek sorozatában; a méréseket összegző táblázatban, grafikonban, diagramban; a kísérletek jegyzőkönyveiben stb.

Az ismeretterjesztő szöveg a valamely tudományterületen belül feltárt témát mutatja be a diákköri munkát végző gyermek tudásszintjén. Az ismeretterjesztés szakkifejezéseket tartalmazhat, és azok jelentéseit, összefüggéseit értelmezi, magyarázza a készítője. Ezekhez az értelmezésekhez hivatkozásokat, idézeteket használ, melyek forrásai: szótárak, lexikonok, enciklopédiák, ismeretterjesztő folyóiratok és ismeretterjesztő könyvek.

A szöveg tartalmának szemléltetéséhez többnyire a felhasznált forrásokból vesz át illusztrációkat, de megjelenhet benne a saját készítésű is. A szemléltetés nagyobb horderejű alkotássá is kinőheti magát, mint például egy híd makettje; valamely történelmi csata diorámája; egy múzeumi kiállításról készült kiadvány; egy fizikai jelenség modellje stb.<sup>82</sup>

#### 9.1.2.2. Kutatásmódszertani kategória

A kutatásmódszertani elemeket tartalmazó alkotás túlmutat az ismeretterjesztő alkotáson, mert az ismeretterjesztésen felül a bemutatott probléma megismeréséhez, megértéséhez a gyermek a kutatásmódszertani elemek segítségével információkat gyűjt. Ehhez a tudományterületnek megfelelő kutatási módszereket használ fel. A kutatásmódszertani eszközök alkalmazásához irányadó szakirodalmak a tehetségsegítő pedagógusok számára<sup>83</sup>:

- a kutatásmódszertan általános megismeréséhez Tomcsányi Pál: *Általános kutatásmódszertan*<sup>84</sup> c. könyve;
- a társadalomtudományok módszertanához Babbie, E.: *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata* című munkája<sup>85</sup>;
- a természettudományok módszertanához Farkas Gyula–Varga Tibor: *A természettudományos kutatás menete, módszerei és technikája*<sup>86</sup> c. műve;

<sup>82</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabéri Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Intézmény, Óvoda, Zalabér, 2010, 82–85.

<sup>83</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabéri Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Intézmény, Óvoda, Zalabér, 2010, 87–92.

<sup>84</sup> Tomcsányi Pál: *Általános kutatásmódszertan*. Budapest, Szent István Egyetem, 2000.

<sup>85</sup> Babbie, E.: *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*. Budapest, 2001. Balassi Könyvkiadó

<sup>86</sup> Farkas Gyula–Varga Tibor: *A természettudományos kutatás menete, módszerei és technikája*. Budapest, Gondolat Kiadó, 1993.



- a pedagógiai kutatás módszertanához a Falus Iván szerkesztette *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*<sup>87</sup> c. könyv;
- a kutatómódszertani elemeket tartalmazó pályamunkák készítéséhez Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*<sup>88</sup> c. könyv;
- a saját mikrokörnyezetben végzett természettudományi gyermekkutatáshoz Kiss Albert: *Alkottató természettudományi pedagógia*<sup>89</sup> c. kiadványa.

### 9.1.3. A verseny jellege, részei

A versenyre a tanulók írásbeli pályamunkát készítenek elektronikus és nyomtatott formában. A pályamunkákat bemutatják előadás formájában a „Kutató Gyermek Tudományos Konferencia” versenyen.

### 9.1.4. A verseny fordulói

#### *Iskolai forduló*

A tanulók írásos beszámolót készítenek a tudományos ismeretek gyűjtésének eredményeiről.

#### *Területi válogató (regionális fordulók)*

##### *Regionális 1. forduló*

A tanulók pályamunkát készítenek, amit elektronikusan, valamint nyomtatottan is beküldenek a régióközpontokba.

##### *Regionális 2. forduló*

A Kutató Gyermek Tudományos Konferenciájára meghívott tanulók maximum 10-10 percben bemutatják a pályamunkájukat előadás formájában.

#### *Országos döntő*

Az országos döntőre meghívott (legfeljebb 50) tanulók rezümétet készítenek a pályamunkáikról. A pályamunkákat és a rezümétet a Pannon Egyetem MFTK Neveléstudományi Intézetének munkatársai (minősített kutatók) értékelik, és meghallgatják a pályamunkákat bemutató előadásokat.

<sup>87</sup> Falus Iván: *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2004.

<sup>88</sup> Kiss Albert: *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabéri Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Intézmény, Óvoda, Zalabér, 2010, 102. o.

<sup>89</sup> Kiss Albert: *Alkottató természettudományi pedagógia*. Zalabér, Zalabéri Általános Iskola és AMI, Tehetségpont, Zalabér 2011, 80–100.

#### 9.1.4.1. Iskolai forduló

Az iskolai tehetséggondozó pedagógusteamb (mentorok) értékeli a tudományos ismeretek gyűjtéséről készült beszámolókat. Azok a tanulók juthatnak tovább, akiknek a beszámoló alapján – a megadott formai követelmények szerint – készíthető írásos pályamunka a regionális fordulóra, és akik képesek a PowerPoint előadásra. Ezeket a pályamunkákat küldik meg a régióközpontokhoz.

#### 9.1.4.2. Területi válogató (regionális fordulók)

*1. regionális forduló:* A fordulóra beküldött pályamunkákat öt régióban értékeli a zsűri, és a legjobbakat meghívják a regionális fordulókra. A zsűri az értékelést értékelőlapon végzi, amelyeket kitöltés után elektronikusan továbbítja a pályamunkákat beküldő iskoláknak. Az értékelés kitér a pályamunka formájára, tartalmára, valamint a 2. regionális fordulóra történő meghívásra is. Emellett az értékelés során besorolják a pályamunkákat az ismeretterjesztő vagy kutatómódszertan kategóriába. A 2. regionális fordulóra továbbjutott tanulók értesítésének módja: e-mail.

*2. regionális forduló:* A zsűri régióként meghallgatja a pályamunkák PowerPoint prezentációit. Az előadással és a pályamunkával kapcsolatosan kérdést tesznek fel a régió koordinátorai, amelyekre a tanulók reflektálnak. A zsűri összeíti a pályamunkák, az előadások és a reflexiók értékelését, valamint besorolni a pályamunkákat a megfelelő tudományterületbe és műveltségterületbe. Régióként maximum 10-10, azaz 50 pályamunka juthat tovább az országos döntőre. Az országos döntőre továbbjutott tanulók értesítése a regionális KGYTK napján, a rendezvényt lezáró eredményhirdetéskor történik.

#### 9.1.4.3. Országos döntő

Az országos döntőre meghívott pályamunkát a Pannon Egyetem MFTK Nevelés-tudományi Intézetének munkatársai (minősített kutatók) értékelik, és ellenőrzik – szükség szerint korrigálják – a pályamunkák ismeretterjesztő vagy kutatómódszertan kategóriába sorolását. A zsűritagok meghallgatják a pályamunkákat bemutató PowerPoint előadásokat. Az értékelés kitér a formára, a tartalomra, a kommunikációra és a kategóriába sorolásra. Az eredményhirdetés az országos KGYTK napján, a rendezvényt lezáró eredményhirdetéskor történik.

#### 9.1.5. A zsűri összetétele a fordulókhoz

Iskolai fordulón a tehetségsegítő pedagógusteamb (mentorok)

- a) tehetségsegítő pedagógusok
- b) a kutató gyermekek diákkörét működtető felkészítő pedagógusok tagjai

Regionális fordulón a KGYTK regionális zsűri

- a) egy másik régió koordinátora
- b) legalább egy minősített kutató a régión belül
- c) a PE képviselője
- d) megyei könyvtár vagy megyei múzeum képviselője
- e) kommunikációban járatos pedagógus

Országos döntőn

- a) a KGYTK védnöke
- b) a KGYTK országos koordinátora, a KGYTK Tehetségsegítő Tanács elnöke
- c) a PE által felkért minősített kutatók a műveltségterületekbe sorolt pályamunkák tudományágainak megfelelően

### 9.1.6. A verseny témája, ismeretanyaga, a felkészüléshez felhasználható irodalom

*A verseny témáját és ismeretanyagát a pályázók **bármely** tudományos érdeklődési körei, területei határozzák meg.* Ezeket a pályázónak a magyar tudomány aktuális kutatási eredményeihez és/vagy releváns problémáihoz kell hozzárendelni. A választott téma kifejtését, a témához kapcsolódó ismereteket, részben önálló (a mentortanár segítségével történő) kreatív ismeretgyűjtéssel lehet elvégezni. Az ismeretgyűjtést elektronikus és nyomtatott információhordozók segítségével végezheti a tanuló.

Felhasználható irodalom a témával és a tudományterülettel adekvát:

- iskolán belüli és kívüli ismerethordozók: ismeretterjesztő irodalmak, bibliográfiák, tudományos szakfolyóiratok, tudományos szakkönyvek, lexikonok, szótárak, enciklopédiák, internetes folyóiratok, tudományos weboldalak;
- iskolán kívüli információs bázisok: könyvtár, múzeum, levéltár, természetvédelmi terület, kutatóhelyek stb.

Felhasználható adekvát empirikus adatgyűjtés: megfigyelés, mérés, kísérlet, kérdőíves adatgyűjtés, terepmunka stb.

### 9.1.7. A fordulók feladatai

#### 9.1.7.1. Iskolai forduló

*Az iskolai forduló feladatai:*

1. Nevezd meg a tudományos érdeklődési körödet;
2. részletezd az érdeklődési köröd témáit;
3. a témáidat rendeld hozzá valamely tudományterület(-ek)hez;

4. gyűjts információkat a témáidhoz elektronikus és nyomtatott információhordozók segítségével;
5. fogalmazz meg – a gyűjtött ismereteid alapján – problémákat, kérdéseket;
6. készíts elektronikus formában – Word dokumentum – beszámolót a munkádról;
7. tarts előadást PowerPoint formában az iskolád tudományos diákkörében a beszámolódról.

### 9.1.7.2. Regionális forduló

*Az 1. regionális forduló feladatai:*

1. *Készítsd el a tudományos pályamunkád az alábbi formai és tartalmi szempontok szerint*

1.1. *Formai szempontok:*

- a) A *szövegszerkesztést* Word programmal, 12-es betűnagysággal, Times New Roman betűtípussal, 1,5-ös sortávolsággal, sorkizárással végezzék, valamint szúrjanak be oldalszámot a jobb alsó sarokba.
- b) A *címlapon* szerepeljen az előadás címe (alcíme, ha van), a készítő diák neve, osztálya és iskolája, a felkészítő pedagógus neve, a készítés évszáma.
- c) A *tartalomjegyzék* beszúrásakor *legfeljebb* 4 szintű címleírás legyen, és a sablon formátumot alkalmazzák. A tartalomjegyzék a címlap utáni oldalon szerepeljen.
- d) A *másoktól szó szerint átvett szövegrészeket* idézőjellel jelöljék. Lábjegyzetben vagy végjegyzetben közöljék azoknak a könyveknek, folyóiratoknak, internetes forrásoknak, egyéb műveknek a *címleírását, amelyekből idéztek*. A hivatkozásban oldalszám szerint jelöljék meg, honnan vették át a szöveget. Ugyanez a teendő, ha képeket, ábrákat, táblázatokat, egyéb illusztrációkat vesznek át más forrásból.
- e) A *terjedelem* az illusztrációkkal és mellékletekkel együtt maximum 30 oldal lehet.

1.2. *Tartalmi szempontok:*

1.2.1. *Ismeretterjesztő kategória*

- a) A *cím* egyértelműen utaljon a pályamunka témájára.
- b) A *bevezető* tartalmazza a téma bemutatásának indítékát, tegye egyértelművé a téma körülhatárolását, utaljon az információgyűjtés módjára, a felhasznált információk központokra, és indokolja a téma fontosságát.
- c) A *téma bemutatása*
  - Feleljen meg az ismeretterjesztő tudományos szöveg jellemzőinek (a téma megnevezésének, a téma kifejtésekor a szakszóhasználat kívánalmainak, a lényeges fogalmak és tételmondatok kiemelésé-

nek, ok-okozati kapcsolatok egyértelműségének, a következtetésnek). Az ismeretterjesztő szöveg kiterjedhet a témával kapcsolatos (a kutatók által megfogalmazott, publikált) problémára és annak lehetséges megoldásainak bemutatására is.

- Az ismeretterjesztő szövegben élesen különüljenek el a saját szövegek és az átvett szövegrészek, idézetek. Az idézetek legyenek dőlt betűvel kiemelve, idézőjellel ellátottak. Az idézetet követően zárójelben szerepeljen a szerző neve és írásának évszáma, internetes forrás esetén a forrás címe és a letöltés ideje is.
  - A téma bemutatásának egységei mutassanak tartalmi koherenciát.
- d) Az *illusztráció* kapcsolódjon a szöveg tartalmához, erősítse meg és tegye egyértelművé a szövegben közölt ismereteket. Legyen egyértelmű a saját készítésű és az átvett illusztráció közti különbség. Az illusztrációhoz tartozzon sorszám, cím és a forrás megnevezése.
- e) Az *összegzés* foglalja össze a téma kifejtésének eredményességét. Foglaljon állást arról, hogy a szerző elérte-e a kitűzött célját, és utaljon a téma mélyebb megismerésének, kifejtésének lehetőségeire, folytatására.
- f) A *felhasznált irodalom* tartalmazza a szerző nevét, a művének címét, a kiadás helyét, évszámát és az oldalszámot. A felhasznált irodalomban különüljenek el a nyomtatott és az elektronikus források egymástól.
- g) *Mellékletek*: Az ismeretterjesztő szöveg kiegészítői, nagyobb alkotások (mint pl.: egy híd makettje; valamely történelmi csata diorámája; egy múzeumi kiállításról készült kiadvány; egy fizikai jelenség modellje; a témához kapcsolódó kiadvány; fényképek; ábrák stb.) kerüljenek mellékletként az alkotáshoz. A mellékletek kapjanak sorszámokat, és az ismeretterjesztő szövegben megfelelő módon utaljon rájuk a szerző.

### 1.2.2. Kutatásmódszertan kategória

- a) A *cím* egyértelműen utaljon a pályamunka témájára, alcím segítségével a kutatást jellemző konkrét körülményekre (idő, hely, érintett vagy közreműködő személyek), alkalmazott kutatási módszerre és/vagy a gyermek által létrehozott tárgyasult produktumra.
- b) A *bevezető* tartalmazza a pályamunka készítésének indítékát, tegye egyértelművé a pályamunka egységeit, utaljon az alkalmazott kutatási módszerekre és a pályamunka készítésének folyamatára, valamint indokolja a téma és a pályamunka fontosságát.
- c) A *téma bemutatása*
- A témát helyezze el a szerző a tudományok rendszerében, és fogalmazza meg lényegre törően a tudomány állásfoglalását a témáról.

- A szövegben élesen különüljenek el a saját szövegtől az átvett szövegrészek, idézetek. Az idézeteket dőlt betűvel emeljék ki, idézőjellel jelöljék, és az idézetet követően zárójelben szerepeljen a szerző neve és a kiadás évszáma. Internetes forrás esetén a forrás címe és a letöltés ideje is. A téma bemutatásának egységei mutassanak tartalmi koherenciát.
- d) A *pályamunka célkitűzésének leírása* tartalmazza a kutatómódszertani eszközök alkalmazásának célját, és azt is, hogy a szerző mely tudományos témát, mely releváns tudományos problémát vizsgál, illetőleg mely tudományos probléma megoldási lehetőségeit keresi.
- e) A *téma ismeretháttérének bemutatása* terjedjen ki a kutatók által feltárt és publikált elméleti (pl.: könyvtármunka, forráskutatás, műelemzés, modellezés stb.) és/vagy tapasztalati (pl.: megfigyelés, vizsgálat, mérés, kísérlet, kérdőíves adatgyűjtés stb.) megismerés eredményeinek leírására, ennek során mutassa be a szerző, hogy mit olvasott eddig a témájáról: kik vizsgálták, milyen módszereket alkalmaztak, milyen eredményeket mutattak fel, azokat mikor publikálták, létrejött-e a munkájuk eredményeként találmány, újítás stb.
- f) Az ismeretháttérben kibontakozó *kérdés* vagy *probléma* egyértelműen kerüljön *megfogalmazásra*, értelmezésre.
- g) Legyen olvasható a gyermek *előzetes válasza* a felvetett kérdésre, vagy *feltevése* (munkahipotézise) a probléma lehetséges megoldására.
- h) Történejen meg a saját kutatás során megismert és *alkalmazott kutatási módszer(ek) bemutatása és az alkalmazás folyamatának ismertetése*, valamint
- i) *Az alkalmazott kutatási módszer révén szerzett kutatási eredmények (adatok, tények, tapasztalatok) rendszerezett leírása és értékelése.*
- j) Előnyt jelent az ismeretháttér, a kutatási módszer(ek) és az eredmények bemutatása során az *illusztráció alkalmazása* a szövegben: képek, ábrák, táblázatok, diagramok stb. (Az átvett illusztrációforrást fel kell tüntetni.)
- k) *Összegzés, önreflexió:* ez a rész foglalja össze a kutatás eredményét. Foglaljon állást arról, hogy a szerző elérte-e kitűzött célját, és utaljon a téma mélyebb megismerésének, kifejtésének, a munka folytatásának lehetőségeire.
- l) *Hivatkozás:* A pályamunka összeállításakor számozott lábjegyzetekben hivatkozzon az átvett szöveg (idézet), az ábra, a kép forrására. A lábjegyzet tartalmazza a szerző nevét, a művének címét, a kiadás helyét, évszámát és az oldalszámot, amelyen az átvett rész található (internetes forrás esetén a forrás címét és a letöltés idejét).

- m) *A felhasznált irodalomban* különüljenek el egymástól a nyomtatott és az elektronikus források.
- n) *Mellékletek*: A kutatási módszerek alkalmazásakor keletkező dokumentumok (adatlap, kérdőív, táblázat, grafikon, ábra, fénykép, rajz, diagram stb.) kerüljenek mellékletként a pályamunka végére. A mellékletek kapjanak sorszámokat, majd a pályamunka szövegének megfelelő helyén történjen rájuk utalás.
2. *Küldd el a pályamunkádat a megfelelő régióba!*  
Nyugat-Dunántúl régió, Zalabér: e-mail: kgytk.zalaber@gmail.com  
Budapest környéke régió, Százhalombatta: e-mail: kgytk.szazhalombatta@gmail.com  
Dél-Dunántúl régió, Osztopán: e-mail: kgytk.osztopan2@gmail.com  
Duna–Tisza köze régió, Karancslapujtó: e-mail: kgytk.karancslapujto@gmail.com  
Tiszántúl régió, Balmazújváros: e-mail: kgytk.balmazujvaros@gmail.com

## *A 2. regionális forduló feladatai:*

1. Mutasd be a pályamunkádat PowerPoint előadás formájában.
  - 1.1. Az előadás ideje: maximum 10 perc; a PowerPoint diák száma: maximum 15 dia (az 1. dia tartalmazza: a tanuló nevét, osztályát; iskolája és felkészítő pedagógusának–mentorának nevét; a pályamunka címét; az utolsó dia tartalmazza a felhasznált forrásokat címléírással).
2. *Készülj fel arra, hogy az előadásod után a regionális KGYTK koordinátora kérdést tesz fel az előadásoddal kapcsolatosan. A kérdés irányulhat:*
  - 2.1. A pályázat készítésének folyamatára;
  - 2.2. Az ismeretszerzés módjára;
  - 2.3. A pályamunka tartalmára.

### **9.1.7.3. Országos forduló**

#### *Az országos döntő feladatai:*

1. Készíts rezümét a pályamunkádhoz:
  - 1.1. Formai szempontok
    - 1.1.1. A *szövegszerkesztést* Word programmal, 12-es betűnagysággal, Times New Roman betűtípussal, 1,5-ös sortávolsággal, sorkizárással végezzék, valamint szúrjanak be oldalszámot a jobb alsó sarokba.
    - 1.1.2. A terjedelem maximum egy oldal lehet.

## 1.2. Tartalmi szempontok

1.2.1. A pályamunka tartalmi kivonata, összefoglalása (maximum 3500 karakter)

a) Cím (100 karakter)

b) A pályamunka

célja (300 karakter)

főbb részeinek kifejtése, a készítés folyamata (2000 karakter)

alkalmazott módszerek (200 karakter)

eredmények összegzése (500 karakter)

c) önreflexió (400 karakter)

1.3. E-mail cím: [kgtyk.zalaber@gmail.com](mailto:kgtyk.zalaber@gmail.com)

## 2. *Mutasd be a pályamunkád PowerPoint előadás formájában:*

2.1. Az előadás ideje: maximum 10 perc.

2.2. A PowerPoint diák száma: maximum 15 (az 1. dia tartalmazza: tanuló nevét, osztályát; iskolája és felkészítő pedagógusának – mentorának – nevét; a pályamunka címét; az utolsó dia tartalmazza a felhasznált forrásokat címleírással).

## 3. *Készülj fel arra, hogy a zsűri az előadásodat kommunikációs szempont alapján is értékeli:*

3.1. Kapcsolattartás a közönséggel, az illusztrációval.

3.2. Beszédtechnikai kultúra.

3.3. A nem verbális kommunikáció adekvátsága a helyzettel.

## 9.2. Természettudományi szekció

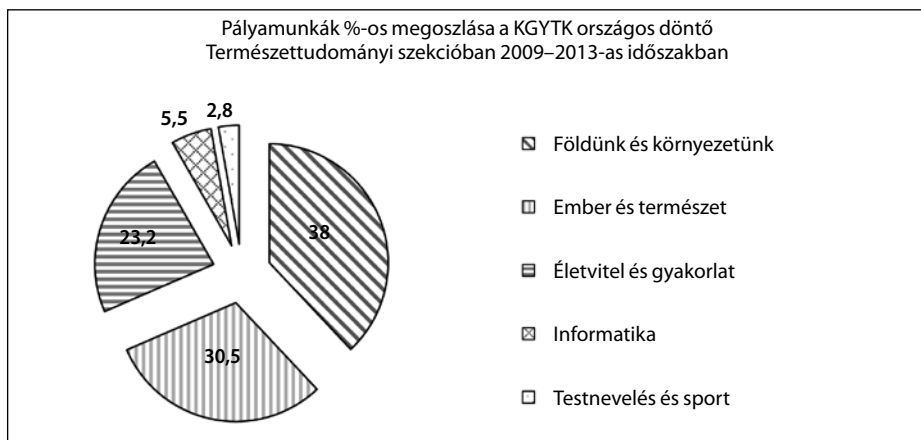
### 9.2.1. Műveltségterületek a természettudományi szekcióban

A természettudományi szekcióba került pályamunkák az alábbi műveltségterületekhez sorolhatóak: Ember és természet, Földünk és környezetünk, Informatika, Életvitel és gyakorlati ismeretek, Testnevelés és sport műveltségterület.

A pályamunkák %-os megoszlása a 2009–2013 közötti időszakban:

A pályamunkák 38%-a a Földünk és környezetünk, 30,4%-a az Ember és természet, 23,2%-a az Életvitel és gyakorlati ismeretek, 5,4%-a az Informatika és 2,7%-a a Testnevelés és sport kategóriába kapott besorolást (lásd *1. ábra*).





1. ábra. A pályamunkák %-os megoszlása a 2009–2013 közti időszakban

## 9.2.2. A pályamunkák műveltségterületenkénti témái (2009–2013)

A műveltségterületenkénti pályamunkák témáit áttekintve tájékozódhatunk a 10–14 éves gyermekek érdeklődési köreiről. Meggyőződhetünk arról, hogy az érdeklődési körök részben kapcsolhatók, de leginkább túlmutatnak a NAT műveltségterületeinek ismeretrendszerén. Akkor válhat ez számunkra egyértelművé, ha a tanulók osztályát is azonosítjuk a témához. Emellett a tanulók nevének és településének áttekintésével találkozhatunk ismétlődően a tehetséges tanulók neveivel, amelyek a tanulók elkötelezettségéről is adhatnak információt egy-egy téma vagy a kreatív természettudományi ismeretszerzés iránt. Továbbá azzal is szembesülhetünk, hogy a testvérpárok is hatással vannak egymásra a kreatív természettudományi megismerés tanulásaiban.

### 9.2.2.1. Földünk és környezetünk műveltségterület pályamunkáinak témái

#### *Víz és vízszennyezés*

1. Veres Blanka 5. o. Hatvan (2013): Környezettudatos vízhasználat
2. Garancz András 5. o. Eger (2013): Ami befolyik, az rögtön kifolyik
3. Garancz András 4. o. Eger (2012): Szent József-forrás Egerben, avagy a csapból is ez folyik!
4. Szentmiklósi-Tóth Luca 5. o. Százhalombatta (2012): A folyómedertől a pohárig
5. Hegedűs Gabriella–Nagy Réka 8. o. Balmazújváros (2009): Víz – Magyarország ásványvizei, vizsgálatuk
6. Szilágyi Borbála 4. o. Hortobágy (2011): Kutak a Hortobágyon

7. Bak Gábor 5. o. Osztópán (2011): Az osztópáni Tarasica-patak szennyezett-ségének vizsgálata III.
8. Bak Gábor 4. o. Osztópán (2010): Szennyezi a pálinkafőző az osztópáni Tarasica-patak vizét?
9. Bak Gábor 3. o. Osztópán (2009): Az osztópáni Tarasica-patak szennyezett-ségének vizsgálata

#### *Energia és energiafelhasználás*

10. Gugyella István 8. o. Orosháza (2012): A Föld megóvása, avagy „Hogyan fogjuk munkára a Napot?”
11. Jenei Ádám 8. o. Székesfehérvár (2009): Naplopó – a napenergia hasznosításának hatékonysági vizsgálata autómódellem
12. Boda Bence 8. o. Hatvan (2010): Az energia velünk van
13. Bogdán Hajnalka 7. o. Somogyjád (2010): Jövönk energiája – egy barátságos atomerőmű
14. Breining Dávid–Farkas Péter 7. o. Siklós (2009): A jövő energiája megújuló, vagy nem megújuló?
15. Boda Bence 7. o. Hatvan (2009): A geotermikus energia (a ki nem játszott ütőkártya)

#### *Hulladék és hulladékgazdálkodás*

16. Békési Lili 6. o. Böhönye (2012): Nulla hulladék
17. Bak Gábor 6. o. Osztópán (2012): Az osztópáni bezárt hulladéklerakó környezetvédelmi problémái
18. Fábos Cintia–Molnár Csanád 8. o. Siklós (2011): Ami a szelektív szeméthyűjtés után következik, avagy a hulladék útja a szelektív gyűjtés után
19. Lehoczky Fanni 4. o. Orosháza (2010): Légy válogató! A szelektív hulladékgyűjtés fontossága
20. Fábos Cintia–Molnár Csanád 7. o. Siklós (2010): „Szemét” problémák, avagy a szelektív hulladékgyűjtés helyzete Siklóson
21. Horváth Bendegúz–Mohilla Kristóf 6. o. Budapest (2012): A XXII. kerület hulladékgazdálkodása...
22. Kiss András 7. o. Keszthely (2009): Nem bántja az emberek szemét a sok szemét?

#### *Környezet, környezetszennyezés, környezetvédelem*

23. Rába László 8. o. Zalabér (2013): A szappanos víz, a háztartási ecet és a pé-tisó hatása a bab és a kukorica csírázására
24. Rába László 7. o. Zalabér (2012): A szappanos víz, a háztartási ecet és a pé-tisó hatása a bab csírázására

25. Tóth Lili 7. o. Szentendre (2012): Hetedikesként a környezetért
26. Nagy Ákos 6. o. Balmazújváros (2011): Iskolai környezetünk – Élő és élettelen környezeti tényezők az osztályteremben
27. Kispál Luca 6. o. Hatvan (2011): Harmóniában a természettel
28. Szűcs Emánuela 8. o. Mány (2010): A klímaváltozás hatásai
29. Cseh Németh Rafael 7. o. Zalabér (2009): A környezettudatos magatartás-formálás lehetőségeinek vizsgálata
30. Nagy Anna 7. o. Kaposvár (2009): „Most van holnap!” A környezetszennyezés lehetséges hatása a növényekre
31. Bogdán Zsuzsanna 4. o. Osztópán (2011): Kóbor kutyák Osztópánban
32. Szakálas Emese–Bodzsár Bálint 4. o. Orosháza (2011): Gondolatok az állatvédelemről
33. Eszenyi Laura–Veres Dóra 5. o. Balmazújváros (2011): Mentsd meg a rackát!
34. Bedő József Marcell 7. o.–Szűcs Márton–Bekő Bálint 8. o. Borsfa (2011): A Haraszi erdő védett növényei
35. Borbás Máté 7. o. Hatvan (2009): Védett xilofág bogarak a kiscsombosi tölgyes- és legelőerdőkben

#### *Csillagok, bolygók, vulkánok, bányák*

36. Szabó Dominik 7. o. Kisnána (2010): A holdfelszín alakzatai
37. Szabó Dominik 6. o. Kisnána (2009): Változnak-e a csillagok? A változócsillagok megfigyelése
38. Magony Gellért 3. o. Székesfehérvár (2009): A vulkánok története és a magyarországi vulkánok
39. Barna Antónia 5. o. Budapest (2009): Felhagyott bányák kőzetei. Gyűjtőutam Burtráskben és Kincsesbányán

#### *Gazdálkodás és közlekedés*

40. Zeller Mátyás 8. o. Dorog (2011): Városom épített öröksége az ipartelepítés és munkahelyteremtés útvesztőjében
41. Cseh Németh Rafael 8. o. Zalabér (2010): A zalavégi lakosság gazdasági szemléletének formálási szükségessége a reményteljes jövőkép végett
42. Zeller Mátyás 6. o. Dorog (2009): Tájsebek a Dorogi medencében, avagy a tájrendezés, tájtervezés feladatai lakóhelyemen
43. Posta Dániel Sándor 5. o. Balmazújváros (2009): Újváros – kerékváros? Az egészséges és környezetbarát rövid távú közlekedési eszköz múltja, jelene és jövője

### 9.2.2.2. Ember és természet műveltségterület pályamunkáinak témái

#### *Növények, gombák és állatok*

1. Orova Dorina 3. o. Székesfehérvár (2009): A kalapos gombák
2. Kun Tamás 4. o. Hatvan (2013): Kétéltű csodák – a béka
3. Borbás Áron–Víg Levente 4. o. Hatvan (2011): A Bér-patak szitakötőfajai
4. Borbás Máté 8. o. Hatvan (2010): Xilofág bogarak egy városi kertben
5. Szarvassy Ákos 3. o. Székesfehérvár (2009): Kígyókról
6. Pluhár Zsófia 3. o. Székesfehérvár (2009): Híres magyar versenylovak
7. Ondi Gábor 3. o. Székesfehérvár (2009): A mérges pókok
8. Székely János 3. o. Székesfehérvár (2009): Madártollak
9. Fritteli Sofia 4. o. Budapest (2009): Karmos majmok szabadon és fogságban
10. Tósi Virág 4. o. Eger (2009): Régmúlt idők hírvivői a galambok

#### *Ember, egészség, viselkedés, hit*

11. Fülöp Liliána 4. o. Böhönye (2009): „Méz, méz, méz – áldott méz”. A méz a természet gyógyító ajándéka
12. Pálfi Rebeka 7. o. Máty (2009): Húsbavágó kérdések – táplálkozás
13. Somoskői Gitta 8. o. Karancslapujtó (2011): „Divatos” betegségek
14. Nyerges Csenge–Tóth Zsófia 7. o. Zalabér (2010): Iskolánk 7. és 8. osztályos tanulóinak véleménye az ideális nőről és az ideális férfiről
15. Szalay Vivien 6. o. Zalabér (2012): A Zalabéri Általános Iskola serdülőinek szexuális kultúrája – kitüntetett figyelemmel a szexuális kultúra változására
16. Pető Dóra 8. o. Zalabér (2011): Diáktársaim szexuális kulturáltsága – kitüntetetten a pornófilm nézésére
17. Dufka Diána 7. o. – Illés Júlia–Molnár Vanda 8. o. Sármellék (2011): A 7. és 8. osztályos tanulókat ért agresszió vizsgálata Zala megyében
18. Kruska Ádám 4. o. Dorog (2012): Teremtés vagy evolúció?

#### *Megfigyelés, vizsgálat, mérés, kísérlet*

19. Mohamed Samantha Orsolya 4. o. Dorog (2013): Rosszalkodjunk engedélylyel! – Színes kísérletek
20. Szőrényi Fruzsina–Tóth Miklós 7. o. Keszthely (2013): A Mikola-cső – Mérések és megfigyelések a Mikola-csővel
21. Krempf István 7. o. Dorog (2013): A fehér gólya helyzete Magyarországon, életmódja és vonulásának kutatása
22. Talabér Dorina – Bertha Eszter 7. o. Zalabér (2009): Egy kidőlt fűzfában élő állattársulás vizsgálata a zalabéri Kiserdőben
23. Sisák László Sándor 3. o. Keszthely (2009): Az én strandom növényei – Egy év a természetben

24. Gigacz Máté Tibor 8. o. Orosháza (2013): Kutatásom egy majdani kiskert szolgálatára
25. Horváth Boglárka 6. o. Böhönye (2013): Tőzike tanösvény
26. Borbás Áron–Víg Levente 5. o. Hatvan (2012): Biológiai vízvizsgálat a Bér-patakon
27. Dudás Júlia–Lavaj Vanessza 7. o. Karancslapujtő (2012): „Élet” a halál után – Állatpreparátumok
28. Zsohár Veronika–Juhász Dominika 3. o. Zalabér (2011): A vízipálma gyökereztetése vízben
29. Orova Dorina 4. o. Székesfehérvár (2011): Babszemnyi élet – a bab csírázását befolyásoló külső tényezők vizsgálata
30. Bainter Janka 4. o. Somogyjád (2010): A kutyák gyermekek elleni agresszivitása
31. Kovács Vanda 4. o. Osztopán (2010): Tanítható-e az aranyhalam?
32. Orova Dorina 3. o. Székesfehérvár (2010): A kenyéren megjelenő penészgomba fejlődése különböző körülmények között
33. Rába László 5. o. Zalabér (2010): Az anyagok szétválasztása, különös tekintettel egy heterogén keverékre
34. Légler Imre 7. o. – De Francesco Dániel 8. o. Zalabér (2010): Egy pirotechnikai lánc készítése
35. Pék Júlia 5. o. Szolnok (2009): Nálatok, laknak-e állatok? Iskolám tanulóinak kisállattartásáról
36. Deák Dorottya 4. o. Százhalombatta (2009): Állatnyomok és -jelek
37. Eszenyi Nikolett–Kapás Enikő 7. o. Balmazújváros (2009): A nagy parancs – Daruvonulás a Hortobágyon

### **9.2.2.3. Informatika műveltségterület pályamunkáinak témái**

#### *Internethasználat*

1. Magony Gellért 6. o. Székesfehérvár (2013): WvW avagy Wathay Vicekapitány Weben
2. Tóth Szilveszter 7. o. Hatvan (2013): Biztonságos internetezés, avagy a számítógép adatainak védelme
3. Noszlopi Dominik 8. o. Tapolca (2013): Az istenek újabb ajándéka – gondolatok az Internet világáról
4. Tóth Szilveszter 6. o. Hatvan (2012): Az „Y generáció” legkedveltebb időtöltése, a facebook
5. Szép Leila 5. o. Zalabér (2012): A smiley jelek használata a Zalabéri Általános Iskola 4–8. osztályos tanulóinak körében

#### 9.2.2.4. Életvitel és gyakorlati ismeretek műveltségterület pályamunkáinak témái

##### *Életvitel*

1. Ballagó Benjámin 6. o. Hatvan (2013): Az elsősegélynyújtás oktatásának fontossága az általános iskolában
2. Gál Rebeka–Fügedi Gergely 3. o. Eger (2010): Ne játssz a tűzzel!
3. Vörös Attila 4. o. Dorog (2013): A halfogási technikák és eszközök változása az őskortól napjainkig
4. Békési Lili 7. o. Böhönye (2013): Megélhetést támogató otthoni gazdálkodás
5. Várnagy Nikoletta 6. o. Várdomb –Alsónána (2011): Fűben, fában orvosság – A gyógynövények szerepe napjainkban a Várdombon élő emberek életében
6. Tóth Gabriella 8. o. Szentendre (2011): Tényleg lusták a kamaszok?
7. Berecz Gábor 7. o. – Bagi Veronika 8. o. Balmazújváros (2010): Aktív turisztikai típus – A vízi tábor szerepe életünkben
8. Bogdán Hajnalka 8. o. Somogyjád (2011): A barátságos láthatatlan – A „két-élű kard” felhasználása az orvostudományban

##### *Gyakorlat*

9. Tar István–Györfi Mátyás 4. o. Balmazújváros (2013): Retro a nád? – nád-felhasználás
10. Szekeres Zsófia 3. o. Hajdúböszörmény (2013): Csigacsinálás régen és ma Hajdúböszörményben – csigatészta készítése
11. Jónás Noémi 7. o. Orosháza (2010): Egy tradíció tovább él: Az orosházi kenyér múltja és jelene az Európai Kenyérünnepek tükrében
12. Lingl Dániel 6. o. Siklós (2013): Családi mezőgazdaság
13. Gulyás Fanni–Majnár József 4. o. Mány (2012): Mindennapi kenyérünk (A búza útja a kenyérré válás folyamatában)
14. Szabó Petra Iringó 7. o. Balmazújváros (2013): FAG Magyarországi Ipari KFT
15. Berta Adrienn–Baksa Boglárka 8. o. Karancslapujtó (2011): Palóc ízek nyomában
16. Nagy Ferenc 7. o. Zalabér (2012): A vadászat régen és ma
17. Györék Ármin 5. o. Somogyjád (2012): Oroszlán a garázsban – „A családunk Peugeot 407 autója”
18. Simon Gergő 8. o. (2013): Jégbe zárt jövő – élőlények a mérnökök szolgálatában

### Építés, szerelés

19. Monostori Tamás 7. o. Orosháza (2012): Miniaturizált világ – makettkészítés
20. Farkas Ádám 5. o. Hatvan (2010): A jövő autója
21. Hüse Marcell 4. o. Balmazújváros (2012): Hobbieszközből munkagép
22. Ondi Gábor 3. o. (Nagy Lajosné, Matyi József) Székesfehérvár (2010): Hogyan működhet Leonardo da Vinci váltakozó mozgású emelőgépe
23. Kovács Gergely 6. o. Székesfehérvár (2010): Kísérletek a Lego Mindstoms robotmodellel
24. Hüse Marcell 6. o. Balmazújváros (2013): A robotépítés alapjai

#### 9.2.2.5. Testnevelés és sport műveltségterület pályamunkáinak témái

1. Székely Eszter 4. o. Osztopán (2013): Mindennapos testnevelés Osztopánban
2. Fehér Dorina 7. o. Budapest (2012): Lovas terápia
3. Kaló Eszter 5. o. Keszthely (2011): Lovaglás mint gyógyterápia

#### 9.2.3. Válogatás a rezümékéből

A rezümék közül véletlenszerűen választottunk ki egyet-egyét a 4–5–6. és a 7–8. osztályos tanulók munkái közül azokból, amelyek meghívást kaptak a KGYTK országos döntőkre a 2009–2013-as időszakban. Ezek a következők: Hüse Marcell 4. o.: Hobbieszközből munkagép; Rába László 5. o.: Az anyagok szétválasztása, különös tekintettel egy heterogén keverékre; Horváth Bendegúz–Mohilla Kristóf 6. o.: Építsük meg Dr. Humuszapienst a Tétényi-fennsík „kincseiből”; Krempf István 7. o.: A fehér gólya helyzete Magyarországon, életmódja és vonulásának kutatása; Szörényi Fruzsina és Tóth Miklós 8. o.: A Mikola-cső – Mérések és megfigyelések a Mikola-csővel.

##### 9.2.3.1. Hobbieszközből munkagép

*Készítette: Hüse Marcell Áron 4. o. Balmazújvárosi Általános Iskola 2012 (tehetségszolgáltató pedagógus: Hüse Róbert és Sutyák Margit)*

*„Már egész kicsi korom óta érdekelnek a műszaki dolgok. Mindig szívesen töltöttem az időmet különböző műhelyekben, ahol szétszedtem és összeraktam mindent, amit lehetett. Mostanában különösen a járművek érdekelnek. Dolgozatom megírásának ötletét a saját quadom adta. Szeretném, ha mások is megismernék és megszeretnék e sokoldalú járművet.*

*Pályamunkámban leírom azokat a legfontosabb dolgokat, amit a quadokról általában tudni kell, ismertetem történetét a 60-as évektől napjainkig. Dolgoza-*

tom leghosszabb fejezetében saját quadomat mutatom be képekkel, magyarázatokkal. Részletesen írok a fontosabb alkatrészeiről, azok működéséről. Beszámolok arról, hogyan tettük üzembiztossá, illetve arról, milyen átalakításokat terveziünk még rajta.

Munkám legizgalmasabb fejezetében arról írok, hogyan valósítottam meg azt az ötletemet, hogy quadomat hótólóként használom. Ismertetem, mire figyeltünk a tervezés során, hogyan sikerült terveinket megvalósítani. Munka közben különböző nehézségekbe ütköztünk, a tapasztalatokból tanulva ezeket javítottuk. Végül a harmadik napra sikerült kialakítani a tökéletes hótólót. A folyamatot gazdagon illusztrálom képekkel.

Nemcsak hótólót, hanem univerzális utánfutót is terveztünk. A tervezés során megfogalmaztuk az utánfutó használatának céljait, az ezekből fakadó műszaki problémákat. Elkészültek a vázlatok és a részletes tervrajzok is. Sajnos az utánfutót még nem sikerült megvalósítanunk.

Remélem, dolgozatom segítségével mások is látják e járműben rejlő lehetőségeket. Munkám során sokat fejlődtek műszaki ismereteim. Bízom benne, hogy az utánfutót a tervrajzok alapján hamarosan elkészítjük, és annak használata során további műszaki tapasztalatokat szerezhettek.”

### 9.2.3.2. Az anyagok szétválasztása, különös tekintettel egy heterogén keverékre

Készítette: Rába László 5. o. Zalabér (2010), Zalabéri Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Intézmény, Óvoda (tehetségsegítő pedagógus: Kiss Albert)

„Azért választottam ezt a témát, mert a különböző anyagok tulajdonságai és azok vizsgálata érdekelnek a leginkább. Ezért ebben a munkámban azzal kezdtem el foglalkozni, hogy milyen anyagok találhatóak a háztartásban. Ezeket az anyagokat összekevertem, így megismertem a keverékeket, az oldatokat és az elegyeket. Ettől kezdve az foglalkoztatott, hogy milyen szétválasztási módszerekkel lehet szétválasztani ezeket a keverékeket az alkotórészeire.

Felvettem magamnak azt a problémát, hogy ha a vizet, a paraffinolajat, a réz-szulfátot és a kénport összekeverem, akkor ezeket miképpen választhatom szét alkotóelemeire?

A keverékem szétválasztásához ismereteket gyűjtöttem a [www.wikipedia.hu](http://www.wikipedia.hu) szabad enciklopédia oldalon és két könyvből: Jerzy Chodkowski szerk.: Kis kémiai szótár és Dr. Charles Taylor: A tudás enciklopédiája. Ezekből az információhordozókból megismertem az alábbi szétválasztási módszereket: rázó-tölcséres szétválasztás, kristályosítás, kioldás, szűrés, desztilláció, bepárlás.

Ezeket a szétválasztási módszereket alkalmaztam a keverékem szétválasztásához. Eddigi tapasztalataim alapján megállapíthatom, hogy a vízben a réz-szulfát



feloldódik, a paraffinolaj és a víz nem elegyedő folyadékkeverék, a vízben a kén nem oldódik, a paraffinolajban a réz-szulfát és a kén oldódik.

A szétválasztás részsikerei: ülepítéssel elkülönült a réz-szulfát-oldat a többitől; a rázóötölcéses szétválasztással megkaptam a réz-szulfát-oldatot; kristályosítással kinyertem a réz-szulfát-kristályokat; kioldással kioldottam a paraffinolajat a rázóötölcéséből; szűrővel elválasztottam a ként; desztillációval megkaptam a denaturált szeszt, és a lombikban hátramaradt egy fekete gumyszerű anyag. A szétválasztáskor veszteség volt, mert nem kaptam meg a vizet és a paraffinolajat. Ezenfelül nem mértem le a réz-szulfát és a kén, valamint a denaturált szesz mennyiségét, ezért nem tudhatom, hogy milyen mennyiségeket kaptam vissza a szétválasztásokkal.

A desztillációs lombik alján maradt egy fekete gumyszerű folyadék, amiről nem tudom, hogy mi lehet. Próbaképpen megnéztem, hogy mi történik akkor, ha melegítem a ként és a réz-szulfátot, milyen változásokon mennek keresztül. A réz-szulfát melegítés hatására fehér lett, a kén pedig megolvadt, és egy fekete gumyszerű anyag lett belőle. Feltételezem, hogy a fekete gumyszerű anyagban kén is van.

A problémámat részben oldottam meg, mert nem kaptam meg a vizet és a paraffinolajat. Ezenfelül nem mértem le a réz-szulfát és a kén, valamint a denaturált szesz mennyiségét, és nem tudom, mennyit sikerült belőlük visszanyerni az elválasztások során. A fekete gumyszerű anyagról nem tudom, hogy miből áll, csak azt, hogy kén is lehet benne.

A munkám folytatható tovább, mert fejleszhető a szétválasztás, és növelhető az összekevert anyagok visszanyerésének mértéke. Emellett, még lehetne azonosítani a visszamaradt fekete, gumyszerű anyagot.”

### 9.2.3.3. Építsük meg Dr. Humuszapienst a Tétényi-fennsík „kincseiből”

Készítették: Horváth Bendegúz–Mohilla Kristóf 6. o. Budapest (2012), Rózsakerti Általános Iskola (tehetségsegítő pedagógusok: Horváth Tibor és Széles Lászlóné)

„A Rózsakerti Általános Iskola 6. b osztályos tanulói vagyunk. 2010-ben már építettünk egy tűzszerezrobotot, melyet bemutattunk az ELTE robotika szakosztály hallgatóinak. Később ellátogattunk a robotika napjukra. Már ekkor elhatároztuk, hogy megpróbálunk hulladékokból robotot építeni. Dr. Humuszapiens alkatrészeinek nagy részét az országosan védett Tétényi-fennsík illegális szemétlerakóin gyűjtöttük. Az itt tapasztalt emberi felelőtlenség és meggondolatlanság láttán kezdtük el jobban megismerkedni kerületünk hulladékgazdálkodási problémáival. Utánajártunk, hogy mi a különbség a hulladék és a szemét között, hogyan csoportosíthatóak. Közvetlen környezetünkben megkerestük azon személyeket és

szervezeteket, akik vállalják a folyamatos szélmalomharcot környezetünkért. Így jutottunk el a Zöld Jövő Környezetvédelmi Egyesülethez.

Kutatómunkánk során több tudományág ismereteit is felhasználtuk. A legtöbb új információt az élettudomány, a földtudományok, a jogtudomány és a műszaki tudomány területein szereztünk. Felhasználtuk a környezetvédelem, a robotika, a természetföldrajz, valamint a jogtudomány témánkhoz kapcsolódó tudásanyagát.

Áttekintettünk a hulladékokkal foglalkozó néhány szakirodalmat. Lexikonokból elolvastuk a témánkhoz kapcsolódó legfontosabb fogalmak jelentését. A Tétényi-fennsíkot több alkalommal bejártuk, és megfigyeléseinket fotókkal is dokumentáltuk. A terület hulladékgazdálkodással kapcsolatos problémáiról és az eddig tett lépésekről a Zöld Jövő Környezetvédelmi Egyesület elnökségi tagjaival készített interjú révén tudtunk valós képet alkotni.

Felmerülő kérdéseinkre válaszokat kaptunk. A Tétényi-fennsíkon talált dolgokból szerelőmunka eredményeképpen egy távirányítással mozgatható, látó és beszélni képes robotot alkottunk meg. Munkánkról az iskolánkban hagyományosan megrendezésre kerülő tudomány hetén számoltunk be először. A Zöld Jövő Környezetvédelmi Egyesület megkérdezett tagjai a hulladékgazdálkodás terén a megelőzésre helyezik a hangsúlyt. Sok betartható, jó tanáccsal láttak el minket.

Munkánk során a helyi televízió és a helyi újságok figyelmét is sikerült felkelteni. Interjúkat adtunk. Az iskolai bemutatónk óta gyakoribb téma társaink körében is a környezet. A figyelem felhívása sikerült. Ezt szeretnénk tovább folytatni. Bekapcsolódtunk a környezetvédelmi egyesület életébe. Diáktársainkat környezettudatosabb viselkedésre ösztönözzük. Távlati terveink között szerepel megismerni kerületünk többi környezetvédelmi területét. Robotunk továbbfejlesztése is foglalkoztat. Talán egyszer feltalálunk valami olyan dolgot, amivel a hulladékgazdálkodás korszerűbbé tehető. Persze addig még sokat kell tanulnunk.”

#### **9.2.3.4. A fehér gólya helyzete Magyarországon, életmódja és vonulásának kutatása**

Készítette: Krempf István 7. o. Dorog, DOKI Eötvös József Általános Iskola, 2013 (tehetségsegítő pedagógusok: Schiszler Anna és Balogh Balázs)

„Kisgyermekkorom óta érdekelnek a madarak, figyelem a repülésüket, viselkedésüket. Több éve tagja vagyok a Pilis Természetvédelmi Egyesületnek (PITE), amely főképpen gyakorlati madárvédelemmel foglalkozik. Az egyesületben lehetőségem nyílt közelebről is megismerni az általam csodált madarakat.

A fehér gólyát mindig is kedveltem, nagyon szép madár. Lakóhelyem környékén többször figyeltem meg táplálkozó fehér gólyákat. Nyomon követtem, ho-

gyan készítették fel nyár végén az öreg madarak fiókáikat a vonulásra. Ezek a személyes élmények késztettek arra, hogy dolgozatomban témájaként a fehér gólyát válasszam.

A legizgalmasabb kérdések mindig a madarak vonulásával kapcsolatban merültek fel bennem. Korábbi ismereteimet alapul véve abból indultam ki, hogy a gólyák költöző madarak és télre Afrikába vonulnak. Tudomásom szerint a gólyák augusztus vége és szeptember vége között indulnak dél felé. Azt feltételeztem, hogy útjuk jelentős részét szárazföldek fölött teszik meg, melynek során többször megpihennek. Tavasszal, március elején érkeznek vissza hazánkba. Dolgozatomban ezekre a feltevésekre kerestem igazolást.

Munkám megírásához sok ismeretre volt szükségem, ehhez szakkönyveket és szakembereket hívtam segítségül. Személyes tapasztalataim is bizonyították, hogy a madarakat a lábukra erősített gyűrűkkel jelölik meg, ezek segítségével határozzák meg vonulási útvonalukat. Ezzel a jól bevált módszerrel azonban nehézséget okozott volna az általam megfogalmazott kérdések megválaszolása. A fejlődő technikának köszönhetően már az interneten követhettem a madarak útvonalát, mely lehetővé tette számomra az eredmények pontos értékelését.

Először két gólyára, Apajra és Ipolyra helyeztek GPS jeladót. Mindkét madár eljutott Afrikába. Ipoly Csád közepén pusztult el, míg Apaj Tanzánia északi részén talált menedéket. A két madár útját nyomon követve megfigyeltem, hogy hazánkat délkeleti irányban hagyják el, a Boszporusz és a Dardanellák felé veszik az irányt, majd a Szezi-földszoros közelében Afrikába repülnek. Útjuk során többször megpihennek. Apaj a tél elmúltával Európa felé északi irányban indult, de hazánkat nem érte el. Végül Törökországban pusztult el. Visszaútjából azt láttam, hogy szinte ugyanazt az útvonalat követte, mint amikor Afrikába repült. Nagy örömmre a következő évben újabb 12 fehér gólya kapott GPS jeladót. Közülük sajnos sokan elpusztultak, mielőtt elérték volna Afrikát. Három gólya azonban sikeresen megérkezett, jeladójuk kisebb-nagyobb megszakítással működik. Közülük Olivér volt az, amelyik egészen Dél-Afrikáig is eljutott. Útjuk szinte teljesen megegyezett a korábban bemutatott Apaj és Ipoly útvonalával. Visszaútjukra még várni kell, egyelőre Afrikában tartózkodnak.

A gólyák útvonalának tanulmányozása közben valamennyi általam feltett kérdésre választ kaptam. Igazoltam, hogy a madarak meghatározott útvonalon haladnak, útjuk során többször pihennek, Afrika különböző területein telepednek le, és hasonló irányban indulnak vissza Európába. Munkám írása közben érdekes kérdések merültek fel bennem. Vajon ugyanazon gólyák mindig ugyanoda építik fészkeiket? Bizom benne, hogy erre a kérdésre néhány év múlva kielégítő választ tudok majd adni.”

### 9.2.3.5. A Mikola-cső – Mérések és megfigyelések a Mikola-csővel

*Készítették: Szörényi Fruzsina és Tóth Miklós 8. o. Gyenesdiás (2013), Vajda János Gimnázium, Keszthely (tehetségsegítő pedagógus: Szörényi Zoltán)*

#### *A jelenség bemutatása*

A Mikola-cső egy hosszú, színezett vízzel töltött, a vízszintestől a függőlegesig változtatható helyzetű zárt üvegcső, amelyben egy buborék mozoghat. Feltalálója, Mikola Sándor magyar fizikatanár nevét viseli. Megfelelő csővastagság és buborékméret esetén a buborék elég lassan mozog, és nagyon hamar felvesz egy, a cső helyzetétől függő egyenletes sebességet. A Mikola-cső az egyenes vonalú egyenletes mozgás szemléltetésére való kísérleti eszköz.

#### *A pályamunka készítésének indítéka*

Olyan egyszerű, a fizika egyik alapjelenségét bemutató kísérleti eszközhöz nyúlunk, amely a tanulmányainkban elsőként jött elő, és magának az eszköznek a kezelése sem okoz nehézséget. Másrészt ezt az eszközt a fizikatanítás megreformálását célul tűző, magyar oktatást meghatározó tanár alkotta. Harmadrészt ezzel az eszközzel olyan kísérleteket is végeztünk, amit még semmilyen szakirodalomban nem olvashattunk, tehát elsőként mi találtuk ki, és valósítottuk meg. Negyedrészt érdekelt bennünket, hogy a csőben a buborék sebessége valóban állandó-e, illetve milyen más fizikai paraméterektől függ.

#### *Milyen lényeges kérdésre kerestük a választ?*

A Mikola-csővel végzett kísérletek eddig arra terjedtek ki, hogy két paraméter megváltozásától (a cső dőlésszöge, valamint adott dőlésszögnél a buborék sebességének állandósága) hogyan függ a csőben mozgó buborék sebessége. Mi további két változó hatását is megvizsgáltuk a buborék sebességére (a buborék mérete, illetve a cső átmérője). Ezeket a méréseket mi végeztük el elsőként, és publikáljuk.

#### *Alkalmazott módszerek*

A fenti négy kérdés megválaszolására mérésorozatokot végeztünk; mérési hibák elkerülése érdekében az eredmények mindegyike legalább három mérés átlaga volt. Ezután a méréseinket rendszereztük, táblázatba foglaltuk, majd számítógépen kiértékeljük, az adatokból diagramokat készítettünk, melyek alapján következtetéseket vontunk le.

#### *A munka eredményei*

A négy munkahipotézisünk közül az első (a buborék sebessége állandó) megcáfoltuk; erre vonatkozó szakirodalmi adatok csak részben igazak. A másik három

– mely szerint a cső dőlésszögétől, a buborék méretétől, illetve a cső átmérőjétől függ a buborék sebessége – azonban igaznak bizonyultak. Kiderült, hogy a buborék sebessége arányos a cső keresztmetszetével, illetve a buborék hosszával.

### *Önreflexió*

Kutatási munkánk nem ért véget, közben számos ötletünk támadt, milyen értékeken lehetne még változtatni. Ezek között van a csövet kitöltő folyadék anyagi minősége. Érdekes lenne megvizsgálni a buborék sebességét víz helyett pl. olajjal vagy esetleg kóllával!

Munkánkat sikeresnek értékeljük, mert az elért újszerű tudományos eredményeken túl fejleszthettük fizikatudásunkat.

## 10. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TEHETSÉGNAP

### 10.1. Tehetségnap

A Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége – Magyar Géniusz Projektiroda honlapján<sup>90</sup> olvashatjuk:

„A »Tehetségnap« intézménye nagyon fiatal. Az első ilyen rendezvényt a Tehetséges Magyarországért Alapítvány hívta életre 2006. március 25-én, Bartók Béla 125. születésnapján. Az eltelt néhány évben számos itthoni és határon túli magyar szervezet rendezte meg a saját Tehetségnapját. Mégis nehéz az esemény megrendezésére vonatkozó pontos útmutatást adni, hiszen minden Tehetségnap-szervezőnek mások lesznek a célkitűzései és mások lesznek a lehetőségei is, így aztán minden Tehetségnap más és más lesz. Illetve abban remélhetőleg mégiscsak hasonlóak lesznek, hogy érdekes, kedves, színes rendezvényként egyöntetűen arról szólnak majd, hogy a tehetségünk – a sajátunk és egymáséi – olyan kincsek, mellyel érdemes egyre tudatosabban gazdálkodnunk.”

#### 10.1.1. A természettudományi tehetségnap célja

A természettudományi tehetségnap célja a tehetségbarát társadalmi környezet – helyi, regionális vagy országos – kialakításának segítése, ahol a természettudomány tanulására, alkotó művelésére képes tehetségek kiteljesedése, önszerveződése támogatásra lel, és e tehetségek – sikeres kibontakozásuk esetén – a hazai munkaerőpiacon megtalálják helyüket. E cél eléréséhez vezető részcélok:

- a kreatív természettudományi tehetséggondozás pedagógiai eredményeinek terjesztése;
- a természettudományi gyermekalkotások és gyermekkutatások bemutatása;

---

<sup>90</sup> <http://geniuszportal.hu/content/utmutato-szervezoknek> „Rendezzünk tehetségnapokat!” – Útmutató, Budapest, 2010, 2. o.

- a tehetségsegítő pedagógusok kiemelkedő munkájának elismerése a Mester és Tanítvány Díjjal;
- kapcsolatok kialakítása és elmélyítés más hazai és határon kívüli tehetségpontokkal;
- a tehetség széles körű bemutatása;
- a természettudomány területén sikeres tehetség életutak bemutatása;
- támogató társadalmi kapcsolat építése (szakmai és civil szervezetekkel);
- híradás médián keresztül.

### 10.1.2. A természettudományi tehetségnap résztvevői

A természettudományi tehetségnap résztvevői azok a személyek, akik a részcélok eléréséhez hozzájárulhatnak, akik a kreatív természettudományi tehetséggondozó pedagógia fejlesztői, kutatói, támogatói. Résztvevők még a természettudományi gyermekalkotásokat létrehozó és gyermekkutatásokat folytató 10–14 éves gyermekek, az ő alkotói tevékenységüket segítő pedagógusok, a hazai és határon túli tehetségpontok képviselői, a széles körben értelmezett tehetségterületek (művészetek, sport, társadalmi szerepvállalás stb.) képviselői, a természettudomány területén sikeres egyén vagy csoport, a tehetségsegítést támogató szakmai és civil szervezetek képviselői, valamint a média képviselői.

### 10.1.3. Egy tehetségnap programja

A tehetségnap programja legyen színes, változatos. Az egy-egy programelem bemutatása 5–10 percet vegyen igénybe. A program fektessen hangsúlyt a tehetségek és a tehetségsegítők elismerésére. A program elemei kövessék a részcélok kitűzésének megvalósítását. A programelemek egymásutániséga legyen pergő és változatos.

Tekintsük át a KGYTK – Kutató Gyermekek Tudományos Konferenciája – Országos Tehetségnap programját. A programot a KGYTK Tehetségsegítő Tanács szervezte a „*Tehetségsegítő Tanácsok működésének támogatása*” című nyertes pályázaton (NTP-TTM-12-P) belül.

13. táblázat. KGYTK – Kutató Gyermekek Tudományos Konferenciája – Országos Tehetségnap programja

KGYTK – Kutató Gyermekek Tudományos Konferenciája – Országos Tehetségnap programja	
A tudományos alkotómunkába való bevezetés már 10 éves kortól lehetséges	
9.30	KÖSZÖNTŐK
	PLENÁRIS ELŐADÁSOK
9.45	Bajor Péter, a MATEHETSZ elnöke, a Tehetséghidak Program vezetője: A Tehetséghidak Program
10.00	Dr. Zsolnai Józsefné dr. Mátyási Mária PhD, egyetemi docens, intézetigazgató, Pannon Egyetem MFTK Neveléstudományi Intézet, Pápa: Tehetséggondozás az ÉKP-ban
10.15	Kiss Albert, KGYTK Tehetségsegítő Tanács elnöke: A tudományos alkotómunkába való bevezetés már 10 éves kortól lehetséges – egy komplex tehetséggondozó modelltől a tehetségi piacig
10.25	Balogh Gyula, az Amerikaiak a Magyarokért Közhasznú Alapítvány elnöke: Tehetségi piac az oktatásban amerikai szemmel
10.35	Művészeti produkció, dalszokor
	Klement Veronika, Mocsáry Antal Körzeti Általános és Művészeti Iskola, Karancslapujtő
10.40	SZÜNET, ÜDÍTŐ, KÁVÉ
	KGYTK Mester és tanítvány előadások I.
10.55	Székely Eszter 4. o. (Osztopán): Mindennapos testnevelés Osztopánban
11.05	Kovács Gáborné: Székely Eszter mentora, Illyés Gyula Általános Iskola és Óvoda Osztopáni Tagiskolája
11.10	Zsuhár Veronika 5. o. (Zalabér): A világ tükre a cigány és a magyar népmesékben
11.20	Cseh Németh Zsuzsanna: Zsuhár Veronika mentora, Zalabéri Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Intézmény, Zalabér
11.25	Művészeti produkció, páros tánc
	Szunyogh Bernadett–Kovács Cintia, Kodály Zoltán Ének-zenei Általános Iskola, Szolnok
11.30	SZÜNET, SZENDVICSEBÉD
	GALÉRIA, KIÁLLÍTÁS: ÉKP-s tehetséggondozás
12.00	Művészeti produkció, zene
	Kocsis Bernadett–Szabó Dóra, Hársfadombi Általános Iskola, Mány
	KGYTK Mester és tanítvány előadások II.
12.05	Molnár Villő 6. o. (Dorog): Katalógus a megsemmisült, megrongálódott, átépített vagy rekonstruált dorogi művészeti alkotásokról
12.15	Kovács Lajos–Molnár Klára: Molnár Villő mentorai, DOKI Zrínyi Ilona Általános Iskola, Dorog
12.20	Veres Dóra 7. o. (Balmazújváros): „Ásó, kapa, ráfkarika”. Régi mesterségek Balmazújvároson
12.30	Kecskésné Mező Mária: Veres Dóra mentora, Balmazújvárosi Általános Iskola, Balmazújváros
12.35	Művészeti produkció, tánc
	Vuleta Boglárka–Kasperek Pál, Arany János Általános Iskola, Százhalombatta



12.40	SZÜNET, ÜDÍTŐ, KÁVÉ
	KGyTK Mester és tanítvány előadások III.
12.55	Donkó Petra 8. o. (Karancslapujtó): A csecsemőkelengye változása Mihálygergén a múlt század kezdetétől napjainkig
13.05	Fenesné Tóth Ágnes: Donkó Petra mentora, Mocsáry Antal Körzeti Általános és Művészeti Iskola, Karancslapujtó
13.10	Rába László 8. o. (Zalabér): A szappanos víz, a háztartási ecet és a pétisó hatása a bab és a kukorica csírázására
13.20	Tóth István: Mester és tanítvány díjra beadott pályázat bemutatása (Székesfehérvár, Vasvári Pál Általános Iskola)
13.25	Művészeti produkció, festészet
	Cseh Németh Ádám 8. o. és Szalay Vivien 7. o. Zalabéri Általános Iskola és Alapfokú Művészet- oktatási Intézmény, Zalabér
13.30	Sikerese életpályája bemutatása
13.35	Szeifert Viktória, Kutató Diákok Országos Szövetségének elnöke: A KutDiák bemutatása
13.40	Művészeti produkció, népdalcsozor
	Péter Csenge, Bán Aladár Általános Iskola, Várpalota
13.45	SZÜNET, ÜDÍTŐ, KÁVÉ
14.00	SZEKCIÓÜLÉSEK
I. szekció	ÉKP-s együttműködési lehetőségek a tehetséggondozásban
II. szekció	KGyTK folyóirat és weblap (tehetséges tanulók önszerveződésének és menedzselésének segítése)
III. szekció	Kreatív önképzőkör (dúsító programpárok megvalósításának tapasztalatai)
14.45	Művészeti produkció, szavalat
	III Patrícia, Várdomb-Alsónána Óvoda és Általános Iskola, Várdomb
14.50	Mester és tanítvány díjak átadása
15.00	A program zárása

## 10.2. A tehetségnap felvezetése és utóélete

### 10.2.1. A tehetségnap felvezetése

A tehetségnap felvezetésekor vegyük számba a lehetséges partnereket, és készítsünk számukra:

- meghívót
- programfüzetet
- sajtótájékoztatót

vegyük fel a kapcsolatot a partnerekkel:

- személyesen
- telefonon
- e-mailen keresztül
- levélben

vonjuk be a meghívott szervezetek képviselőit

- kérjük fel a szervezet bemutatására
- előadás
- kiállítási anyag
- szóróanyag
- vonjuk be az elismerések, díjak átadásába
- kínáljuk fel a lehetőséget a szponzorálására
- gyermekek
- pedagógusok
- tehetségsegítők
- tehetségpontok
- tehetségsegítő programok számára

ajánljuk fel az együttműködés lehetőségét más tehetségpontoknak

- hazai és határon túli tehetségpontoknak
- készítünk együttműködési tervet

### 10.2.2. A tehetségnap utóélete

A tehetségnap nem ér véget a helyszín átadásával és a vendéglátó szervezet munkájának megköszönésével. A tehetségnap utóélete legalább olyan fontos hírverés, mint a felvezetés. Emiatt készítünk:

- fényképalbumot
- video-összefoglalót
- írjunk köszönőleveleket
- gyűjtjük össze a médiában megjelenő híreket, tudósításokat
- osszuk meg az információkat az internet segítségével
  - weblapon
  - a különböző közösségi oldalakon

A tehetségnap szervezéséhez ajánljuk továbbá a <http://geniuszportal.hu/content/utmutato-szervezoknek> oldalon található útmutatót, Rendezzünk tehetségnapokat! címmel.

## 11. A KREATÍV TERMÉSZETTUDOMÁNYI TEHETSÉG- GONDOZÁS SZEREPE A KÖZOKTATÁSBAN

### 11.1. A kísérletező, felfedező tevékenységre alapuló pedagógiai fordulat

A Bölcsék Tanácsa Alapítvány tagjai által kimunkált „Szárny és teher” című kötetben megfogalmazott „*kísérletező, felfedező tevékenységre alapuló pedagógiai fordulat*” bekövetkezhet többek között a kreatív természettudományi pedagógia és tehetséggondozási gyakorlat alkalmazásával is. Az empirikus kutatás tapasztalata azt igazolja, hogy a 10–14 éves gyermekek – a természettudományi tantárgyak tanulásakor – képesek a tapasztalati megismerésre, az információforrások használatára, a szubjektív alkotásra, a tárgyiasult alkotások bemutatására, a munkaportfólió készítésére, az önképzésre és a kutatómódszertani elemek alkalmazására a saját mikrokörnyezetükben. Mindezen tanulói tevékenységeket és képességeket a kreatív természettudományi tehetséggondozást vállaló pedagógusok (4–8. osztályokban) képesek irányítani és fejleszteni. A több mint tízéves mindennapi praxisra épített – akkreditált „Kreatív természettudományi pedagógia” nevű – felnőttképzés segíti teljesebbé tenni ezt a tantárgy-pedagógiai fordulatot (lásd<sup>91</sup> Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége akkreditált felnőttképzései R622 Kreatív természettudományi pedagógia PL-7956).

### 11.2. A természettudományi tantárgyak iránti pozitív attitűd növelése

A kreatív természettudományi pedagógia sikeres alkalmazása pozitívan befolyásolja a tanulók attitűdjét a természettudományi megismeréshez.

Megkönnyítheti a természeti jelenségek, a fogalmi rendszerek, a megoldásra váró valóságos problémák viszonyrendszerének felismerését. Termékenyebbé válhat a közös alkotói tevékenység a kreatív önképzőkör interperszonális tanu-

---

<sup>91</sup> <http://www.matehetsz.hu/content/magyar-tehetsegsegito-szervezetek-szovetsége-fat-akkreditalt-kepzesei>

lási folyamataiban a gyenge oldalú tehetséges és a kiemelkedően tehetséges tanulók között.

Eredményesebbé teheti a tehetséges tanulók (kutató gyermekek) alkotói tevékenységét a kreatív természettudományi diákkörben megismert kutatási módszerek elemeinek alkalmazásával azáltal, hogy a tanulók a saját mikrokörnyezetükben megoldásra váró problémákat vizsgálják.

Ezek a pozitív hatások segíthetik megőrizni a gyermekek alapvető érdeklődését a természet iránt, segíthetik a differenciált érdeklődés fenntartását, továbbá a jelenségek és/vagy a fogalmi rendszerek iránt fokozottabban érdeklődő tehetségigereket, tehetségek kreativitásának fejlesztését.

### 11.3. Átjárhatóság a kutatói utánpótlás rendszerében

A Kutató Gyermekek Tudományos Konferenciája (KGYTK országos komplex tanulmányi verseny) – és a mi esetünkben annak természettudományi szekciója – lehetőséget kínál a kreatív tapasztalati megismerésben és/vagy információforrás használatában tehetséges 10–14 éves tanulók korai felismerésében és kibontakoztatásában. Azokat a 8. osztályos tehetséges gyermekeket, akik a saját mikrokörnyezetükben képesek alkalmazni a természettudományi kutatásmódszertan elemeit a helyben azonosított probléma feltárása és vizsgálata kapcsán, ajánljuk a Kutató Diákok Országos Szövetségének. Ezzel az ajánlattal lehetőséget kínálunk fel – átjárhatóságot biztosítunk – a 8. osztályos tehetségeknek arra, hogy folytassák a diákköri munkájukat a KUTDIÁK gimnáziumi kutatói utánpótlás-nevelés programban (lásd [www.kutdiak.hu](http://www.kutdiak.hu)).

A Természettudományi Tehetségnap szervezésével további lehetőséget kínálunk fel a természettudományokban tehetséges 10–14 éves gyermekek számára, hogy rálátásuk legyen az átjárhatóságra, a gimnázium utáni egyetemi és az azt követő sikeres életpályákra.

## 12. FELHASZNÁLT IRODALOM

### 12.1. Hivatkozások I.: nyomtatott szakirodalom

- Balogh László–Mező Ferenc–Kormos Dénes (2011): *Fogalomtár a Tehetségpontok számára*. Génusz Könyvek 20. Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége, Budapest, 16–17, 22–23.
- Falus Iván (szerk.) (1993): *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*. Keraban Kiadó, Budapest, 128–129.
- Falus Iván–Kimmel Magdolna (2003): *A portfólió*. Oktatás-módszertani Kis-könyvtár, Gondolat Kiadó Kör ELTE BTK Neveléstudományi Intézet, Budapest, 14. o.
- Farkas Gyula–Varga Tibor (1993): *A természettudományos kutatás menete, módszerei és technikája*. Gondolat, Budapest, 69–70–71, 115. o.
- Hársing László (1999): *Tudományelméleti kisenciklopédia*. Bíbor Kiadó, Miskolc, 107–108, 127, 143–144, 198. o.
- Hegedűs Gábor–Szécsi Gábor–Mayer Ágnes–Zombori Béla (2002): *Projektpedagógia*. Kecskeméti Főiskola Tanítóképző Főiskolai Kar, Kecskemét, 86. o.
- Heller Ágnes (1970): *A mindennapi élet*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 27–28.
- Homor Tivadar–Mészáros Antal (1994): *Az információ és az ember – Segédkönyv az ismeretszerzés elsajátításához 12–18 éves tanulók részére*. Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 143–205.
- Horváth Tibor–Papp István (szerk.) (2003): *Könyvtárosok kézikönyve 5*. Osiris Kiadó, Budapest, 173, 219–220.
- Kaposi László (szerk.) (1993): *Játékkönyv*. Marczibányi Téri Művelődési Központ; Kerekasztal Színházi Nevelési Központ, Budapest, 71–73.
- Kimmel Magdolna (2007): *Az e-portfólió: Science fiction vagy realitás? Pedagógusképzés 4*, 5–22.
- Kiss Albert (2001): *A TDK lehetőségei az általános iskolai tehetséggondozásban. Új Pedagógiai Szemle*, március, 88–98.
- Kiss Albert (2007): *A tudományos diákköri munka kihívásai az általános iskolai pedagógusok számára. Pedagógusképzés, 3. szám*, 97–102.

- Kiss Albert (2009): *Tudományos diákkör az általános iskolákban – Zalabér szerepe az első tíz évben*. Pannon Egyetem ÉKP Országos Központja, Pápa, 16, 17–20, 83–84, 102, 185–207.
- Kiss Albert (2010): Tudományos diákkörök szerepe a tudományos alkotómunkára való felkészítésben. *Új Pedagógiai Szemle* 5, 49–56.
- Kiss Albert (2010): *Tudományos diákkör az általános iskolákban – A diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabér, 15, 29–47, 50, 58, 61–63, 69–76, 80, 82, 88, 87–116, 137–139.
- Kiss Albert (2011): *Alkottató természettudományi pedagógia*. Zalabér, Zalabéri Általános Iskola és AMI, Tehetségpont, Zalabér, 80–100.
- Kiss Albert (2012): *Az olvasáskutatás tapasztalatai a természettudományi tantárgyak vonatkozásában*. Kézirat.
- Kiss Albert: TÁMOP-3.4.5-12-2012-0001 azonosító számú „Tehetséghidak Program” című kiemelt projekt keretében megvalósuló „Kreatív természetmegismerő tábor” intenzív szünidei tehetségfejlesztő program.
- Kiss Albert (2013): *Komplex tehetséggondozás az integrációért egy ÉKP-s kisiskolában – kutatás közben az „Esély és Ösztönzés” tehetségsegítő modell*. In „Társadalmi egyenlőtlenségek és az oktatási rendszer Európában.” I. Nemzetközi interdiszciplináris konferencia – előadás, Pápa, [http://scipa.uni-pannon.hu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=144&Itemid=53](http://scipa.uni-pannon.hu/index.php?option=com_content&task=view&id=144&Itemid=53)
- Magyari Beck István (1985): Mi a kreatológia? In *Egyetemi Szemle*, 2. sz., 129–139.
- Schranz András (1995): *A tudomány térképe*. Keraban Kiadó, Budapest, 59. o.
- Dr. Tóth László (2003): *A tehetségfejlesztés kisenciklopédiája*. Pedellus Tankönyvkiadó, Debrecen, 208. o.
- Dr. Tóth László (2004): Pszichológiai vizsgálati módszerek a tanulók megismeréséhez. Pedellus Tankönyvkiadó Hektográf Nyomda, Püspökladány, 7–24.
- Zsolnai József (1996): *Bevezetés a pedagógiai gondolkodásba*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 60–63.

## 12.2. Hivatkozások II.: internetes forrás

- <http://www.ofi.hu/tudastar/tantargyak-helyzete/tantargyak-helyzete> OFI kutatás
- <http://geniuszportal.hu/content/utmutato-szervezoknek> Rendezzünk tehetségnapokat! – Útmutató Budapest, 2010. 2. o.
- <http://www.matehetsz.hu/content/magyar-tehetsegsegito-szervezetek-szovetsege-fat-akkreditalt-kepzesi-felnott-tovabbkepzes>

### 12.3. Ajánlott könyvek

- Bánréti Zoltán (1994): *A lényeg: kiolvasható*. Korona Kiadó, Budapest.
- Earl Babbie (2001): *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*. Balassi Könyvkiadó, Budapest.
- E. Richard Churchill–Louis V. Loesching–Muriel Mandell (2005): *365 egyszerű tudományos kísérlet*. Alexandra Kiadó, Pécs.
- Farkas Gyula–Varga Tibor (1993): *A természettudományos kutatás menete, módszerei és technikája*. Gondolat, Budapest.
- Falus Iván (2004): *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Gavin Bolton (1993): *A tanítási dráma elmélete*. Marczibányi Téri Művelődési Központ, Budapest.
- Homor Tivadar–Mészáros Antal (1994): *Az információ és az ember*. Pedagógus Szakma Megújítása, Gondolat Könyvkiadó, Budapest.
- Horvát Tibor–Papp István (2003): *Könyvtárosok kézikönyve*. 1–5. kötet, Osiris Kiadó, Budapest.
- Dr. Kacsur István (1987): *A biológia tanítása*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Konrad Lorenz (1989): *A civilizált emberiség nyolc halálos bűne*. Ikva, Budapest.
- Majoros Pál (2004): *A kutatómódszertan alapjai*. Perfekt, Budapest.
- Paola Cocco (2006): *Kísérletek nagy könyve*. Novum Kiadó.
- Rókané Kalydi Bea (1997): *500 kérdés és válasz a fizika köréből*. Tóth Könyvkereskedés és Kiadó Kft., Debrecen.
- Tomcsányi Pál (2000): *Általános kutatómódszertan*. Szent István Egyetem, Budapest.
- Tomcsányi Pál (2000): *A természettudományos kutatás menete, módszerei és technikája*. Szent István Egyetem, Budapest.
- Tóthné Makai Andrea (1997): *400 kérdés és válasz a kémia köréből*. Tóth Könyvkereskedés és Kiadó Kft., Debrecen.
- Zsolnai József (1991): *A tanulás tervezése és irányítása a nyelvi, irodalmi és kommunikációs nevelési programban*. Tankönyvkiadó, Budapest.

## A SOROZAT KÖTETEI

1. M. Nádasi Mária: Adaptív nevelés és oktatás
2. Revákné Markóczi Ibolya–Futóné Monori Edit–Balogh László: Tehetségfejlesztés a biológiatudományban
3. Vancsuráné Sárközi Angéla: Drámapedagógia a tehetséggondozásban (2. kiadás)
4. Szivák Judit: A reflektív gondolkodás fejlesztése
5. Czimer Györgyi–Balogh László: Az irodalmi alkotótevékenység fejlesztése
6. M. Nádasi Mária: A projektoktatás elmélete és gyakorlata
7. Balogh László–Mező Ferenc: Tehetségpontok létrehozása, akkreditációja
8. Orosz Róbert: A sporttehetség felismerésének és fejlesztésének alapjai
9. Turmezeyné Heller Erika: A zenei tehetség felismerése és fejlesztése
10. Kirsch Éva–Dudics Pál–Balogh László: A tehetséggondozás lehetőségei fizikából
11. Mező Ferenc–Kiss Papp Csilla–Subicz István: Képzőművész tehetségek gondozása
12. Gyarmathy Éva: Hátrányban az előny – A szociokulturálisan hátrányos tehetségesek
13. Bohdaneczky Schág Judit–Balogh László: Tehetséggondozás a közoktatásban a kémiatudományban
14. Inántszy-Pap Judit–Orosz Róbert–Pék Győző–Nagy Tamás: Tehetség és személyiségfejlesztés
15. Kovács Gábor–Balogh László: A matematikai tehetség fejlesztése
16. Csernoch Mária–Balogh László: Algoritmusok és táblázatkezelés – Tehetséggondozás a közoktatásban az informatika területén
17. Gordon Győri János (szerk.): A tehetséggondozás nemzetközi horizontja, I.
18. Gordon Győri János (ed.): International Horizons in Talent Support, I.
19. Bodnár Gabriella–Takács Ildikó–Balogh Ákos: Tehetségmenedzsment a felsőoktatásban
20. Balogh László–Mező Ferenc–Kormos Dénes: Fogalomtár a Tehetségpontok számára
21. Polonkai Mária (szerk.): Tíz jó gyakorlat a hazai tehetséggondozásban
22. Mönks, F. J.–Ypenburg, I. H.: Ha tehetséges a gyermek...
23. Pappné Gyulai Katalin–Pakurár Miklósné: A debreceni példa
24. Dávid Imre: „Jó szóval oktasd...”
25. F. Gagné: A tehetségfejlesztés nemzetközi horizontja az esélyegyenlőség szemszögéből



26. Demeter József (szerk.): A Kárpát-medencei tehetséggondozás jó gyakorlatai
27. Gordon Győri János (szerk.): A tehetséggondozás nemzetközi horizontja, II.
28. Gordon Győri János (ed.): International Horizons in Talent Support, II.
29. H. Nagy Anna (szerk.): Szakmai ajánlások pszichológusoknak a tehetséggondozáshoz
30. Harmatiné Olajos Tímea–Pataky Nóra–K. Nagy Emese: A kétszeresen kivételes tanulók tehetséggondozása
31. Balogh László–Bolló Csaba–Dávid Imre–Tóth László–Tóth Tamás: A pedagógusok, szülők együttműködése és a kollégiumok szerepe a tehetségfejlesztésben

