

3. fejezet

JÁTSSZUNK KÉMIÁT! GONDOLKODÁSFEJLESZTŐ FELADATOK A 3-6. ÉVFOLYAMON

Z. Orosz Gábor
Kovács Lajos
Németh Veronika

A természettudományos műveltség megalapozására 3–4. évfolyamon a Környezetismeret, míg 5–6. évfolyamon a Természettudomány tantárgy keretein belül nyílik lehetőségünk. Ebben az életkori szakaszban elsősorban az alapfogalmak előkészítését, illetve az alapvető gondolkodási képességek fejlesztését célozzuk meg. Talán ennél is fontosabb azonban az, hogy megmutassuk a diákjainknak a természet szépségeit, és meghozzuk a kedvüket a természettudományok tanulásához. A fejezet összeállításakor arra törekedtünk, hogy élményekben gazdag tanulási lehetőségekre mutassunk ötleteket. A bemutatott feladatok, foglalkozások a *Nemzeti alaptanterv*ben (NAT, 2020) és a hozzá kapcsolódó kerettantervekben megjelölt témakörökhöz illeszkednek. Feldolgozásuk során a fokozatosság elve szerint érdemes haladni. Először az egyszerűbb, kevesebb műveletet igénylő feladatokat próbáljuk ki, majd ha már kellő jártasságra tettek szert diákjaink, belefoghatunk a hosszabb, összetettebb kutatásalapú foglalkozásokba is. Mivel ebben az életkori szakaszban a tanulók tevékenységének irányítása folyamatos támogatást igényel, a feladatok leírásában megadtuk a tanári utasításokat, kérdéseket és kék színnel a várt tanulói válaszokat is.

ANYAGOK TULAJDONSÁGAI

A feladat jellemzői



10'



3–4.

Téma:

Megfigyelés, mérés

A feladat rövid leírása:

A diákoknak először meg kell figyelniük a kiadott anyagok tulajdonságait, majd csoportosítaniuk kell azokat.

Fejlesztett készségek, képességek:

megfigyelés, többszempontú osztályozás

Fejlesztett tartalmi tudás:

halmazállapotok

Fejlesztett procedurális tudás:

megfigyelhető és mérhető tulajdonságok

Eszközök, anyagok:

páronként/csoportonként: 1 db radír, 1 pohár csapvíz, 1 db fogpiszkáló, 1 db papírkorong, 1 pohár üdítő, 1 db pohár, 1 db kis méretű alufólia

A feladat leírása

Vizsgáljátok meg az előtettek lévő anyagokat: radír, csapvíz, fogpiszkáló, papírkorong, üdítő, pohár, alufólia! Milyen tulajdonságaik vannak? Minden anyagnál írjátok le az összes tulajdonságot!

Mivel a levegőt nehéz kézzelfoghatóvá tenni, ezért adjunk minden csoportnak egy „üres” poharat, majd emlékeztessük őket arra, hogy benne az az anyag van, ami körülvesz minket a teremben, de nem látható.

Csoportosítsátok a tulajdonságokat! Melyek azok, amelyek érzékszerveinkkel megtapasztalhatók, megfigyelhetők?

szín, szag, alak, méret, halmazállapot, összenyomhatóság, a felület simasága, viszonylagos hőmérséklete, keménység

Melyek azok a tulajdonságok, amelyeket meg tudunk mérni valamilyen mérőeszkővel? hosszúság, tömeg, űrtartalom (térfogat), hőmérséklet

Csoportosítsátok az anyagokat a táblázatban megadott szempontok (az eredetük és a halmazállapotuk) szerint!

		Anyag eredete	
		természetes	mesterséges
Halmazállapot	légnemű	levegő	
	folyékony	víz	üdítő
	szilárd	fogpiszkáló	radír, papírkorong, alufólia, pohár

A feladatot kiadhatjuk egyéni, páros vagy csoportmunkaként is. Fontos, hogy mindenki meg tudja vizsgálni az anyagokat, így biztosítsunk mindent kellő mennyiségben.

VÁLTOZÁSOK

A feladat jellemzői

Téma:

Megfigyelés, mérés; Élettelen környezet kölcsönhatásai, Anyagok és tulajdonságaik



10'



3–6.

A feladat rövid leírása:

Három hétköznapi anyagot kell megfigyelni, és különböző szempontok alapján összehasonlítani.

Fejlesztett készségek, képességek:

megfigyelés, összehasonlítás

Fejlesztett tartalmi tudás:

halmazállapotok, megfordítható és nem megfordítható változások, fizikai és kémiai változások

Eszközök, anyagok:

csoportonként jégkocka, tojásfehérje-oldat, kis méretű papírdarab

A feladat leírása

Vizsgáljátok meg az alábbi anyagokat, majd töltsétek ki a táblázatot!

Vizsgálati szempont	Jégkocka	Tojásfehérje	Papír
Halmazállapota	szilárd	folyékony	szilárd
Mi történik vele melegítés hatására?	folyékony lesz	megváltozik a színe és gumyszerű lesz	meggyullad és elég
Mi történik, ha a felmelegített anyagot visszahűtjük?	újra megszilárdul	gumyszerű marad	az égéstermék nem alakul vissza papírrá
Megfordítható-e a változás?	igen	nem	nem
Keletkeztek-e új anyagok a változás során?	nem	nem	igen



A feladat során három anyag tulajdonságainak megfigyelését, illetve összehasonlítását gyakoroltathatjuk. További cél annak felismertetése, hogy az anyagok tulajdonságai bizonyos hatásokra (pl. melegítés) megváltozhatnak. Ez a változás lehet megfordítható vagy nem megfordítható. A fizikai változások során ugyanannak

az anyagnak különböző formái alakulnak egymásba (jég → víz, folyékony tojásfehérje → szilárd tojásfehérje), míg a kémiai változások során új anyag(ok) keletkezik/keletkeznek (pl. a papír égése során többek között szén-dioxid, amely nem látható, és hamu). A tojásfehérje melegítését és a papír égetését lehetőség szerint csak a tanító/tanár végezze.

ÉGÉS

A feladat jellemzői



10'



3–4.

Téma:

Megfigyelés, mérés; Az élettelen környezet kölcsönhatásai

A feladat rövid leírása:

az égés megfigyelése

Fejlesztett készségek, képességek:

megfigyelés, következtetés

Fejlesztett tartalmi tudás:

égés, az égés feltételei, anyagmegmaradás

Eszközök, anyagok:

mécses, gyufa, üvegpohár, üveglap

A feladat leírása

Alkossunk csoportokat. Gyűjtsük meg a mécsest. Figyeljük meg az égést!

Mit tapasztalunk?

A láng (ide-oda táncol) fényes, és habár nem szabad megérinteni, de tudjuk, hogy meleg. A fény és a hő arra utal, hogy az égés során energia szabadul fel.

Mi táplálja a lángot?

Alapvetően a mécsesben található olvadt anyag (legtöbbször paraffin vagy viasz).

Ez a hajszálcsovésség miatt felkúszik a kanócban, és a láng magas hőmérséklete miatt elpárolog. A gőzök pedig a levegőben található oxigén hatására elégnak. Ahogy az olvadt anyag kezd elfogyni, a láng egyre lejjebb kúszik a kanócon. Ennek hatására a kanóc hegye belekerül a láng tetejébe, és az is elég.



Mi történik a mécses anyagával?

Égés során átalakul, alapvetően légnemű anyagok képződnek belőle, de esetenként szilárd halmazállapotú, sötét színű anyag (korom) is keletkezhet.



Sokan azonban valószínűleg azt fogják mondani, hogy eltűnik. Ez nem helyes, de még ne javítsuk ki. Ezután tartsunk üveglapot a láng felé, majd mutassuk meg a gyerekeknek.

Mi történt az üveglappal?

Kormos/párás lett.



A korom a mécses anyagának tökéletlen égése során képződő szén, a pára a hidegebb üveglapra lecsapódó víz, amely szintén az égés során keletkezett.

Honnan kerülhettek oda ezek az anyagok?

A mécses égése során keletkeztek.

Mi történik tehát a mécses anyagával?

Átalakul, új anyagok jönnek létre. Azaz nem tűnik el.

A természetben semmi nem tűnhet el. Ez az anyagmegmaradás törvénye.

Most borítsuk rá az üvegpooharat a mécsesre! Mi történt a lánggal? Elaludt.

Mi ennek a magyarázata?

Elfogyott a pohárban az oxigén.

Milyen következtetés vonható le ebből?

Ha elfogy az oxigén, az égés megszűnik. Az égéshez tehát oxigén szükséges.



Ha időnk engedi, az égés további feltételeit is megbeszélhetjük.

TÉRFOGAT-MEGMARADÁS

A feladat jellemzői

Téma:

Megfigyelés, mérés; Az élettelen környezet kölcsönhatásai

A feladat rövid leírása:

a folyadékok tulajdonságainak megfigyelése, a térfogat-megmaradás tudatosítása

Fejlesztett készségek, képességek:

térfogat-konzerváció, megfigyelés, feltevések alkotása, illetve vizsgálata, becslés



15'



3-4.

Fejlesztett tartalmi tudás:

a víz fizikai tulajdonságai (illetve annak általánosítása a többi folyadékra)

Fejlesztett episztemikus tudás:

a kísérlet a feltevések tesztelésének egyik módszere

Eszközök, anyagok:

0,5 literes PET-palack vízzel töltve, legalább félliteres tálka, tölcser, alkoholos filctoll

A feladat leírása

Alkossunk 3-4 fős csoportokat. Minden csoport kapjon egy 0,5 literes vízzel töltött palackot, egy tálkát és egy tölcser.

1. Vizsgáljátok meg a víz megfigyelhető tulajdonságait a következő szempontok alapján: szín, szag, halmazállapot, alak!
szín: színtelen; szag: szagtalan;
halmazállapot: folyékony;
alak: felveszi a palack formáját
2. Mekkora a palackban lévő víz úrtartalma/térfogata?
kb. 0,5 liter
3. Egy vízszintes vonallal jelöljétek be filctollal, hogy meddig ér a víz a palackban!
4. Öntsétek át a vizet a tálkába! Változtak-e a megfigyelhető tulajdonságai?
Csak az alakja, hiszen most már a tálka formáját veszi fel.
5. Változott-e az úrtartalma/térfogata? Szavazzunk!
Nem.
6. Hogyan vizsgálhatnánk meg?
Legegyszerűbben úgy, ha visszaöntjük az eredeti palackba egy tölcser segítségével. Ha ügyesek voltunk és nem öntöttünk ki semmit, akkor ugyanolyan magas lesz a vízszint, mint a kiindulási állapotban.
7. Végezzétek el a vizsgálatot! Mit tapasztaltatok?
Ugyanolyan magas lett a vízszint a palackban.
8. Mire következtethettek ebből?
A víz úrtartalma/térfogata nem változott meg.
9. Ki az, aki a vizsgálat eredménye alapján változtatna eredeti elképzelésén?
Azoknak kell jelentkezniük, akik eredetileg arra szavaztak, hogy az átöntés során megváltozik a víz térfogata.



A foglalkozás célja a víz fizikai tulajdonságainak tanulmányozásán keresztül a folyadékok tulajdonságainak megfigyelése. Kiemelt hangsúlyt kap a folyadékok változó alakjának felismerése, illetve a térfogat-megmaradás tudatosítása.

Elképzelhető, hogy többen arra szavaznak majd, hogy az átöntés során változik a térfogat. Ilyenkor még ne javítsuk ki a gyerekeket. Emeljük ki, hogy az elképzelések tesztelésének egyik lehetséges módszere a kísérletezés, majd kérjük meg őket, hogy végezzék el a vizsgálatot.

Hagyjuk, hogy az eredményeket tanulmányozva maguk jöjjenek rá, hogy az eredeti elképzelésük téves volt. A megbeszélés során hangsúlyozzuk ki azt is, hogy a változó alak, illetve a térfogat-megmaradás jelensége bármilyen folyadékra érvényes. A szín, illetve a szag már anyagonként eltérő lehet.

MI VAN A POHÁRBAN?

A feladat jellemzői

Téma:

Megfigyelés, mérés

A feladat rövid leírása:

a levegő tulajdonságainak megfigyelése

Fejlesztett készségek, képességek:

megfigyelés, feltevések alkotása és vizsgálata, következtetés

Fejlesztett tartalmi tudás:

a levegő fizikai tulajdonságai

Fejlesztett episztemikus tudás:

a kísérlet a feltevések tesztelésének egyik módszere

Eszközök, anyagok:

csoportonként egy átlátszó műanyag pohár, egy nagy méretű tál (amelybe a pohár kényelmesen befér), víz



15'



3-4.

A feladat leírása

Alkossunk 3-4 fős csoportokat. Minden csoportnak adjunk egy műanyag poharat és egy tálal. Kérjük meg a gyerekeket, hogy vizsgálják meg a poharat.

Mi van benne?

Feltehetően a legtöbben azt fogják válaszolni, hogy nincs benne semmi, azaz a pohár üres.

A helyes válasz azonban az, hogy a pohárban levegő található, ez azonban nem látható. Ennél a pontnál ezt még ne áruljuk el nekik.

Nagyon jó feltevéseket alkottatok. A következő lépésben kísérlet segítségével fogjuk megvizsgálni, hogy a feltevéseitek igazak-e. Töltsétek meg a tálat vízzel! Ezután szájával lefelé fordítva lassan merítsétek bele a poharat a vízbe, majd óvatosan döntsétek el az egyik irányba!

Mi történik?

Buborékok távoznak a pohárból, a helyükre pedig víz kerül.

Mire következtethetünk ebből?

A pohár nem volt üres, csak az anyag, ami kitöltötte, szemmel nem látható.

Ki az, aki változtatna ezek alapján az eredeti feltevésén?

Nagyon fontos hangsúlyoznunk, hogy a tudományos kutatásban éppolyan értékes, ha egy feltevésről kiderül, hogy nem igaz, mintha megerősítésre kerülne. Így nincs miért szégyenkeznie azoknak, akiknek az elképzelésükön változtatniuk kellett.

A következőkben mondjuk el a gyerekeknek, hogy az azonosított anyagot levegőnek hívjuk. Ez az, ami körülvesz minket, szemmel nem látható, de jelenléte az élethez nélkülözhetetlen az egyik összetevője miatt, amit oxigénnek nevezünk. A levegő gáz-halmazállapotú. Ez az anyagok harmadik halmazállapota. Ebben az állapotban az anyagokat nehéz megfigyelni. A levegő például színtelen, (ha nem tartalmaz szennyeződésekkel, akkor) szagtalan, nem tapintható, mozgását azonban bizonyos esetekben érzékelhetjük (például akkor, ha fúj a szél, legyezzük magunkat stb.).

Ezt követően kérjük meg a gyerekeket, hogy ismételjék meg a kísérletet, és figyeljék meg a vízben a levegővel telt buborékokat.

Milyen az alakjuk? Merre haladnak?

Alakjuk változó. Felfelé, a víz felszíné felé.

Hová lesz a buborékokban lévő anyag?

Visszakerül a levegőbe.

Ezekkel a megfigyelésekkel értékes információkhoz juthatunk a gázok tulajdonságairól. Láthatjuk, hogy nem rendelkeznek állandó alakkal, nincs állandó térfogatuk sem, mindig kitöltik a rendelkezésre álló teret (pl. a pohár belsejét, amikor elkezdjük vízbe mártani).



KOMBINÁLJUNK!

A feladat jellemzői



10'



5-6.

Téma:

Anyagok és tulajdonságaik

A feladat rövid leírása:

Össze kell állítani az összes lehetséges vizsgálatot a megadott szempontok szerint.

Fejlesztett készségek, képességek:

kombinatív gondolkodás, megfigyelés, összehasonlítás, következtetés

Fejlesztett tartalmi tudás:

oldódás (oldószer, oldandó anyag)

Fejlesztett procedurális tudás:

odométer stratégia megismerése

Eszközök, anyagok:

kinyomtatott vagy kivetített feladat

A feladat leírása

Természettudomány-órán a diákok az anyagok oldódását vizsgálják. Rendelkezésükre áll kétféle oldószer: víz és olaj, illetve háromféle oldandó anyag: só, cukor és őrölt paprika. Vizsgálatonként csak egyféle oldószert és oldandó anyagot próbálhatnak ki, de egy anyagot többször is felhasználhatnak az órán.

Tervezzétek meg az összes lehetséges vizsgálatot!

Vizsgálat sorszáma	Oldószer	Oldandó anyag
1.	víz	só
2.	víz	cukor
3.	víz	őrölt paprika
4.	olaj	só
5.	olaj	cukor
6.	olaj	őrölt paprika

Érdeemes egyénileg vagy párban megoldani a feladatot. A feladat nehezíthető, ha megengedjük, hogy több oldandó anyagot is alkalmazzanak egyszerre. A megbeszélés során mutassuk meg a leghatékonyabb megoldási stratégiát (odométer stratégia – kiválasztjuk az egyik halmaz első elemét, majd egyesével mellé párosítjuk a másik halmaz összes tagját, ezután ugrunk az első halmaz következő elemére, és ismét hozzárendeljük a másik halmaz összes tagját).



Ha több időnk van, ennél tovább is léphetünk. Tervezzék meg a gyerekek az adatrögzítés módját (legegyszerűbb, ha egy újabb oszlopot illesztenek be a fenti táblázatba), majd végezzék el a kísérleteket. Figyeljék meg, hogy melyik oldószerben melyik anyag oldódik. A só és a cukor a vízben oldódik, de az olajban nem. Az őrölt paprika vízben nem oldódik. Olajban, különösen, ha az meleg, a paprika színyanyagai feloldódnak. Azonban az is előfordulhat, hogy szobahőmérsékleten nem tapasztalunk oldódást.

ÉGETŐ KÉRDÉS

A feladat jellemzői



10-15'



3-6.

Téma:

Megfigyelés, mérés; Megfigyelés, kísérletezés, tapasztalás

A feladat rövid leírása:

Adatsor alapján kell elemezni az égés sebességét befolyásoló tényezők hatását.

Fejlesztett készségek, képességek:

változók kontrollja, adatelemzés, következtetés

Fejlesztett tartalmi tudás:

égés

Fejlesztett procedurális tudás:

a változó és a mérési hiba fogalmának megismerése konkrét szituációban

Eszközök, anyagok:

kivetített táblázat

A feladat leírása

Természettudomány-órán a diákok szerették volna kideríteni, hogy hogyan függ a gyertya égési sebessége a színétől és az anyagától. Ehhez különböző színű és

anyagú gyertyákat választottak. Ügyeltek rá, hogy a gyertyák többi tulajdonsága (pl. tömege, alakja, a kanóc vastagsága, stb.) megegyezzen. Minden választott gyertyából három darabot gyújtottak meg, majd mérték a leégésig eltelt időt. Az így kapott adatokat gyertyatípusonként átlagolták.

Eredményeiket az alábbi táblázat foglalja össze:

Kísérlet sorszáma	A gyertya anyaga	A gyertya színe	Az égés átlagos ideje
1.	méhviasz	zöld	3 óra 40 perc
2.	paraffin	piros	2 óra 20 perc
3.	paraffin	zöld	2 óra 18 perc
4.	méhviasz	piros	3 óra 37 perc

Milyen hatással van a gyertya anyaga az égés sebességére? Indokold válaszod! Hivatkozz a megfelelő kísérletek sorszámaira!

Az 1. és a 3. vagy a 2. és a 4. kísérlet eredményeit kell összehasonlítani, hogy erre a kérdésre válaszolni tudjunk. A paraffinból készült gyertyák nagyobb sebességgel égnek, amit a rövidebb átlagos égési idő jelez.



Az 1. és a 2. vagy a 3. és a 4. kísérlet eredménye nem vethető össze, mivel egyszerre két dolog is változott a kísérleti elrendezésben, így nem tudhatjuk biztosan, hogy melyiknek köszönhető az észlelt hatás.

Milyen hatással van a gyertya színe az égés sebességére? Indokold válaszod! Hivatkozz a megfelelő kísérletek sorszámaira!

Az 1. és a 4. vagy a 2. és a 3. kísérlet eredményeit kell összehasonlítani, hogy erre a kérdésre válaszolni tudjunk.

Habár mindkét esetben van néhány perc különbség az égési időkből, ez nem jelentős (statisztikailag nem szignifikáns), feltehetően valamilyen véletlen esemény műve (pl. mérési hiba). Így azt mondhatjuk, hogy a gyertya színe lényegesen nem befolyásolja az égés sebességét.

Miért nem volt elég minden gyertyából csak egy darabot égetni?

Azért, mert ha megbízható eredményeket szeretnénk kapni, akkor többször el kell végeznünk ugyanazt a mérést. Így a kísérlet során fellépő hibák csökkenthetők.

A feladatot egyéni vagy páros munkával érdemes feldolgozni.

AZOK A FRÁNYA ALGÁK

A feladat jellemzői



20'



6.

Téma:

Mérések, mértékegységek, mérőeszközök; Megfigyelés, kísérletezés, tapasztalás

A feladat rövid leírása:

A vizsgálatok eredményeinek elemzése során kell együtt járásokat (korrelációkat) felismerni egyszerű, kétértékű változók esetén.

Fejlesztett készségek, képességek:

adatok megjelenítése és elemzése, korrelatív gondolkodás

Fejlesztett procedurális tudás:

adatsorok közötti összefüggés, együtt járás (korreláció) és vizsgálatának módja

Eszközök, anyagok:

kinyomtatott feladatlapok

A feladat leírása

Egy vegyipari vállalat akvaristák számára készít különböző anyagokat. A legutóbbi munkájuk során két új adalékanyagot hoztak létre az akváriumok algásodásának megakadályozása érdekében. A vállalat kutatói szeretnék megvizsgálni, hogy megfelelően működnek-e ezek a vegyszerek. Ennek érdekében a következő adatokat gyűjtötték:

- Az „A” adalékanyag használata során 4 esetben történt algásodás, 26 esetben viszont nem. Ha nem használtak adalékanyagot, akkor 8 esetben algásodott be az akvárium, 2 esetben viszont nem.
- A „B” adalékanyag használata során 6 esetben történt algásodás, 18 esetben viszont nem. Ha nem használtak adalékanyagot, akkor 4 esetben algásodott be az akvárium, 12 esetben viszont nem.

Alkossunk párokat vagy 3-4 fős csoportokat. Kérjük meg a gyerekeket, hogy válaszolják meg a következő kérdést: Milyen következtetést vonhattak le a tudások az adalékanyagok hatékonyságára vonatkozóan?

Talán ránézésre úgy tűnhet, hogy mindkét adalékanyag csökkenti az algásodás mértékét, a pontosabb elemzésekből azonban kiderül, hogy valójában csak



az „A” adalékanyag működik (habár a hatékonyságát még lehetne növelni). Gyűjtjük össze a tipikus válaszokat valamilyen módon, de ne áruljuk el, hogy melyik a helyes. Erre a diákok fognak rájönni a következő szakaszban.

Hogy kiderüljön, melyik válasz a helyes, meg kell vizsgálnunk, hogy van-e összefüggés az adalékanyagok használata és az algásodás mértéke között. Ehhez először az adatainkat egy táblázatba kell elrendezni. Hagyjuk, hogy a számokat a gyerekek írják be a szöveg alapján. Kezdjük a rendszerezést az „A” adalékanyaggal!

		Algásodás	
		van	nincs
Adalékanyag	van	4	26
	nincs	8	2

Hány esetet vizsgáltunk összesen?

40 esetet.

Hány esetben használtunk adalékanyagot összesen?

30 esetben.

Számoljuk ki, hogy az akváriumok hány százaléka algásodott be az adalékanyag jelenlétében, illetve hiányában.

adalékanyag jelenlétében: $(4/30) \cdot 100 = 13\%$

adalékanyag hiányában: $(8/10) \cdot 100 = 80\%$

Mire következtethetünk ebből?

Az adalékanyag jelenléte nagy valószínűséggel tényleg csökkenti az algásodás mértékét, hiszen az akváriumoknak csak a 13%-ában következett be a nemkívánatos jelenség. Az „A” adalékanyag jelenléte és az algásodás között van összefüggés, együtt járás (korreláció), amelynek iránya negatív (azaz, ha van adalékanyag, akkor kevesebb az alga).

Vizsgáljátok meg ugyanezt a másik adalékanyaggal is!

		Algásodás	
		van	nincs
Adalékanyag	van	6	18
	nincs	4	12

Hány esetet vizsgáltunk összesen?

40 esetet.

Hány esetben használtunk adalékanyagot összesen?

24 esetben.

Számoljuk ki, hogy az akváriumok hány százaléka algásodott be az adalékanyag jelenlétében és hiányában.

adalékanyag jelenlétében: $(6/24) \cdot 100 = 25\%$

adalékanyag hiányában: $(4/16) \cdot 100 = 25\%$

Mire következtethetünk ebből?

Nagy valószínűséggel a „B” adalékanyagnak nincs hatása az algásodásra, hiszen az akváriumoknak ugyanakkora részében ment végbe a nem kívánt folyamat, mintha nem is használtuk volna.

Az adalékanyag jelenléte és az algásodás között ebben az esetben nincs együtt járás (korreláció).

MITŐL FÜGG A SIKER?

A feladat jellemzői



20'



6.

Téma:

Mérések, mértékegységek, mérőeszközök; Megfigyelés, kísérletezés, tapasztalás

A feladat rövid leírása:

Adatsorok elemzése során kell együtt járásokat (korrelációkat) felismerni folytonos változók esetén.

Fejlesztett készségek, képességek:

adatmegjelenítés és -elemzés, korrelatív gondolkodás

Fejlesztett procedurális tudás:

a pontdiagram jellemzői, trendvonal, a korreláció és az ok-okozati viszony megkülönböztetése

Eszközök, anyagok:

kinyomtatott feladatlap, esetleg táblázatkezelő szoftvert tartalmazó elektronikus eszközök (asztali számítógép, laptop, tablet, telefon) vagy milliméterpapír

A feladat leírása

A legutóbbi természettudomány-dolgozaton Dávid 57%-os eredményt ért el. Mivel a teljesítményével nincs túlzottan megelégedve, ezért elhatározta, hogy kideríti a sikeres dolgozat titkát. Minden osztálytársától megkérdezte, hogy átlagosan mennyit aludt és mennyi időt szánt a tanulásra naponta a dolgozat előtti héten. Ő maga azt a stratégiát alkalmazta, hogy inkább alaposan kipihen magát és kevesebbet tanul, hogy minél frissebb legyen a dolgozat napján. Számára ez nem volt annyira nyereséges, de vajon a többiek is így jártak? Elemezzétek Dávid táblázatának adatait!

Név	Átlagos alvási idő (óra/nap)	Átlagos tanulási idő (óra/nap)	A dolgozat eredménye (%p)
Dávid	8	2,5	57
Gábor	6	4	85
Béla	6	1	64
Anett	7	2	62
Matild	7,5	3,5	78
Ádám	6	2	46
Szilvia	6,5	3	75
Petra	5,5	4	72
Mónika	7	3,5	85
Ubul	6	4	90
Márk	8	3	57
Kata	6,5	1	48
Ildikó	5	1,5	51
László	8	4	74
Edit	7	2,5	70
Tibor	6,5	3	70
Edina	8,5	1	50
Kolos	5,5	4	77
Xénia	6	2,5	81

Hogyan lehetne megvizsgálni, hogy milyen összefüggés van az alvásra szánt idő és a dolgozaton nyújtott teljesítmény között?

Ábrázolni kellene a teljesítmény és az alvásra szánt idő kapcsolatát.

Ez lesz a diákok feladata. Legjobb, ha mindenki egyénileg végzi, hogy gyakorolja a diagramkészítést. Használhatunk milliméterpapírt, de még célszerűbb a feladatot digitálisan, szoftver (pl. Excel) segítségével megoldani. Felhívhatjuk a figyelmet arra is, hogy nem mindig szükséges a tengelyeket az origónál kezdeni. Az alábbi grafikonon például a jobb felső negyed az érdekes, a bal oldali térfél kihasználatlan. Meg kell nézni, hogy melyik a legkisebb és a legnagyobb érték, majd azok között felosztani a helyet, így pontosabb leolvasás válik lehetővé.

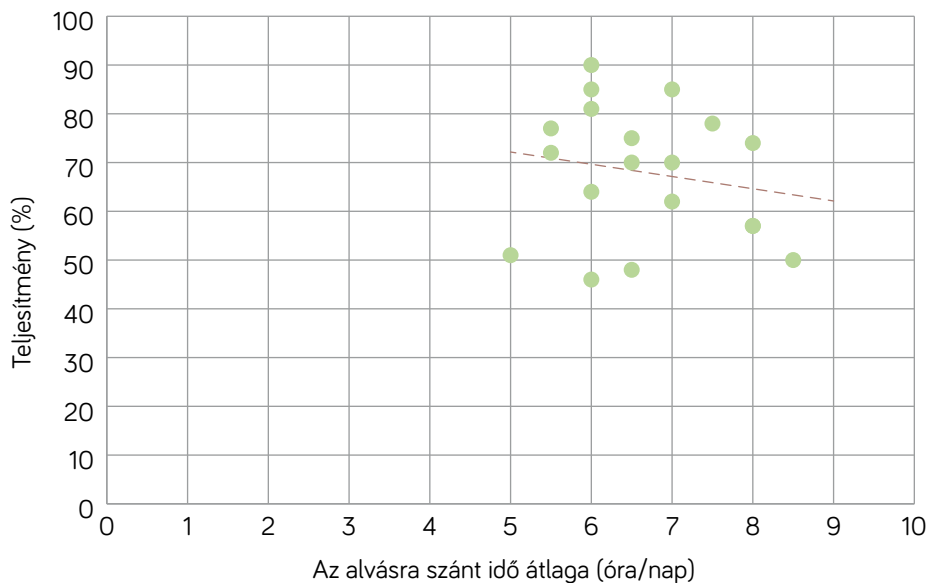


Az alábbi kérdésekkel segíthetjük a munkájukat:

Mi kerül az x tengelyre? Mi kerül az y tengelyre? Milyen diagramtípust válasszunk az adatok megjelenítéséhez Excelben?/Össze szabad-e kötni a pontokat?

A pontok nem köthetők össze, ráadásul az ábrázolt diagram nem függvény, a megjelenítéshez tehát pontdiagramot használhatunk.

Az alvásra szánt idő és a dolgozaton elért teljesítmény összefüggése

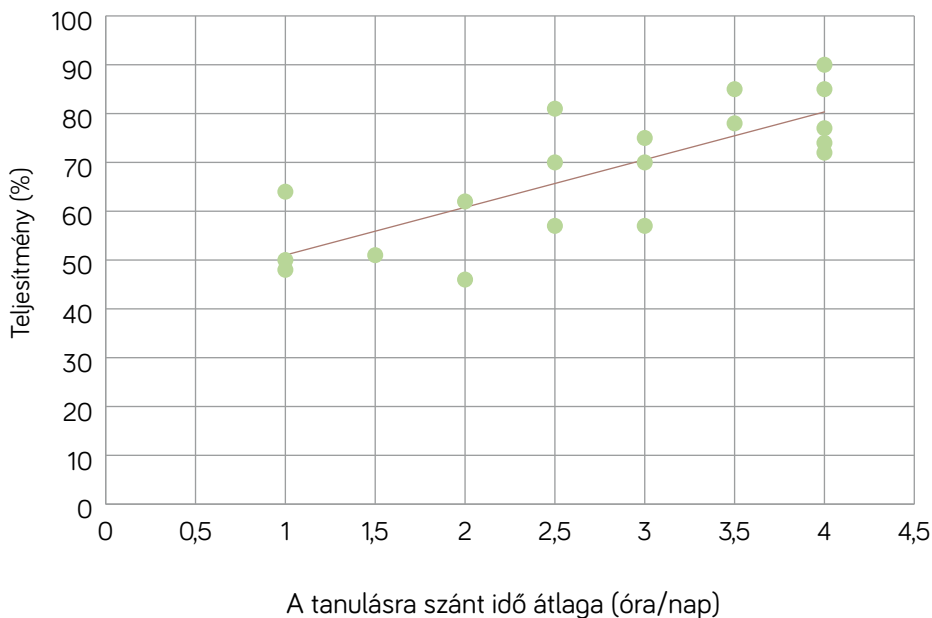


Feltehetően van-e összefüggés az alvásra szánt idő és a dolgozaton nyújtott teljesítmény között?

Nincs, hiszen a pontok jelentős mértékben szóródnak. A trendvonal is majdnem vízszintes (az ábrán szaggatott vonallal jelöltük).

Vizsgáljuk meg a tanulásra szánt idő és a dolgozaton nyújtott teljesítmény kapcsolatát is.

A tanulásra szánt idő és a dolgozaton elért teljesítmény összefüggése



Egyértelmű pozitív együtt járás (korreláció) rajzolódik ki, ami azt jelenti, hogy minél többet tanult az osztályban valaki, annál jobban sikerült a dolgozata.

Azonban fontos hangsúlyozni, hogy az együtt járás nem feltétlenül jelent ok-okozati kapcsolatot. Önmagában az, hogy valaki sokat ül a könyv felett, még nem garantálja, hogy sikeres lesz.



Felvehetjük a trendvonalat is. Látszik, hogy néhány pont messze kerül az egyenestől (pl. Xénia 2,5 óra tanulással közel olyan jó eredményt ért el, mint Mónika és Gábor, akik többet tanultak). Ez arra utalhat, hogy az eredményességet nem csak ez az egy tényező határozza meg. További tényezők lehetnek: intelligencia, szövegértés, koncentrációs képesség, alkalmazott tanulási stratégiák stb.

Ez a feladat – bár tartalma nem természettudományos – mégis helyet kaphat a természettudomány-órán, mert a tanulók személyes életéhez kötődő példán mutatja meg, hogyan lehet megvizsgálni az adatsorok közötti összefüggést, a változók közötti kapcsolatot. Ezt a tudást később a kutatási eredmények elemzésénél, értelmezésénél tudják majd hasznosítani.

MEGHÍVÓK

A foglalkozás jellemzői



30'

3-6.

Téma:

Megfigyelés, mérés; Anyagok és tulajdonságaik

A foglalkozás rövid leírása:

A diákok a kutatásalapú tanulás lépéseit követve elkülönítik a különböző filctollak színanyagait.

Fejlesztett készségek, képességek:

kísérlet kivitelezése, megfigyelés, összehasonlítás, következtetés

Fejlesztett tartalmi tudás:

keverékek, oldhatóság

Fejlesztett epiztemikus tudás:

a kísérlet a feltevések tesztelésének egyik módszere

Eszközök, anyagok:

színes filctollak (amelyek között legyenek vízbázisú és alkoholos filcek is), poharak, szűrőpapírcsíkok, csapvíz

A foglalkozás leírása

Huba kézzel írt képeslapokkal szeretné meghívni barátait közelgő születésnapi bulijára. Milyen filctollat használjon, hogy biztosan ne maszatolódjon el az írás, ha esetleg megázna a képeslap?

Alkossunk 3-4 fős csoportokat. Mondjuk el a gyerekeknek, hogy a kérdést kísérlet segítségével fogjuk megválaszolni. Ehhez először minden csoportnak ki kell választania azokat a filctollakat, amelyekről el szeretné dönteni, hogy megfelelőek-e Huba számára.

Minden csoport kapjon egy poharat. Ezután vágjunk téglalap alakú csíkokat a szűrőpapírból, amelyek a kísérletben használt pohárnál néhány centiméterrel hosszabbak. Annyi papírcsíkra lesz szükség, ahány filctollat szeretnénk megvizsgálni. Hajtsunk be a papírcsíkok végén egy kb. 1 cm hosszú szakaszt. Ezt fogjuk oldalról belemeríteni a pohárba.

A behajtott végtől kb. 2 cm-re rajzoljunk filctollal egy pöttyöt, vagy húzzunk a hosszirányra merőleges vonalat (ne legyen túl sok festék a papíron). Egy csíkra csak egy filctollal rajzoljunk!



Helyezzük a papírcsíkokat egy vízzel teli pohárba a képen látható módon. A kapilláriserő hatására a víz elkezd felszívódni a papírba, és a festékekhez érve azokat magával ragadja, amit a gravitáció is gyorsít. Amikor a víz a papírcsíkok végére ért, vegyük ki a vízből, és hagyjuk megszáradni. Figyeljük meg a változást.

Beszéljük meg közösen a tapasztalatokat. Jelentkezzenek azok, akiknek sikerült olyan filctollat találniuk, ami nem mosódott el a víz hatására. Mi a közös az ilyen típusú filctollakban? (Vizsgálják meg a tollakon a feliratokat, vagy szagolják meg óvatosan a filctollak hegyét.)

Az alkoholos filctollak vízálló festéket tartalmaznak, erről a terméken a "permanent" felirat tájékoztat. A színyanyagokat rendszerint valamilyen alkoholban oldják fel, amelynek jellegzetes szaga van, ez érezhető, ha megszagoljuk a toll hegyét (emiat szoktuk ezeket a tollakat alkoholos filceknek is nevezni). Írás közben az alkohol rögtön elpárolog, így a lapon csak a színyanyagok és egyéb adalékok maradnak, amelyek már nem oldódnak vízben. Emiat lesz tartós a felirat.

Mi történt a többi filctoll festékével?
Elmosódott. Különböző színekre vált szét.

Az ilyen filckben vízben oldódó festékeket használnak, így a felirat nedvesség hatására feloldódik és szétfolyik.

Milyen következtetést vonhatunk le a kísérletünk eredményeiből?

A képeslap megírásához olyan filctollat célszerű választani, ami alkoholos (ezt jelezheti a rajta lévő jelzés is: pl. a permanent felirat).

A vizsgált jelenség magyarázata:

A filctollakhoz használt festékek gyakran keverékek, amit a fenti kísérletben egyszerű eszközökkel bemutathatunk. Az alkalmazott módszer az ún. papírkromatográfia. Ezzel az eljárással a vizsgált festékek egy álló (papír) és mozgó (víz) fázis között oszlanak meg, a különböző festékek és összetevőik eltérő vándorlási sebességgel mozognak. Az egyes gyártók más és más összetételű festékeket használnak a filctollakban, érdemes kísérletezni különböző gyártmányokkal.



HA EZT HAMUPIPŐKE TUDTA VOLNA...

A foglalkozás jellemzői



40'



3–6.

Téma:

Megfigyelés és mérés; Anyagok és tulajdonságaik; Megfigyelés, kísérletezés, tapasztalás

A foglalkozás rövid leírása:

A kutatásalapú tanulás lépéseit követve kell egy keverék összetevőit szétválasztani.

Fejlesztett készségek, képességek:

analitikus gondolkodás, kísérlettervezés és kivitelezés

Fejlesztett tartalmi tudás:

a keverék szétválasztásának módszerei

Eszközök, anyagok:

keverék (kavics, homok, gyertyareszelék, vasreszelék), tálca, mágnes, papír, szita (olyan lyukméretű, amelyen a kavics és a viasz fennmarad, de a homok és a vasreszelék átjut), víz, pohár (vagy valamilyen egyéb edény)

A foglalkozás leírása

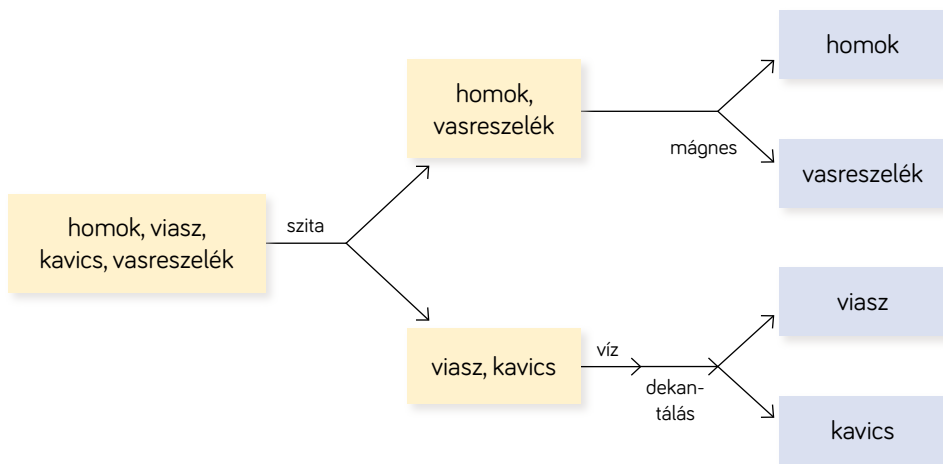
A mese szerint Hamupipőkének lencsét és kölest kellett kiválogatnia a hamuból. Az ipari folyamatoknál és a háztartásban is gyakran van olyan feladat, amikor keveréket kell szétválogatni összetevőire. Ha azonban ismerjük ezeknek az összetevőknek a tulajdonságait, akkor gyorsan és hatékonyan elkülöníthetjük őket egymástól, csak néhány praktikus eszközre van szükség.

Probléma: Kavicsból, homokból, gyertyareszelékből és vasreszelékből álló keveréket találtak a tálcán. Különítsék el egymástól ezeket a komponenseket úgy, hogy kézzel nem érinthetik a keveréket.

Tervezzétek meg a szétválasztás lépéseit! Rajzoljatok folyamatábrát!

Kezdhetünk azzal, hogy átszitáljuk a keveréket. (1. ábra) A kavics és a viasz fennmarad a szitán, a vasreszelék és a homok átjut. Ezután mágnes segítségével elkülönítjük a vasreszeléket.

Ügyeljünk arra, hogy a mágnes végére tekerjünk egy papírt, és úgy közelítsük a keverékhez. Ha ezt elfelejtjük, akkor a vasreszeléket nem fogjuk tudni eltávolítani a mágnes végétől anélkül, hogy kézzel hozzá nem érnénk. A kavicsot és a viaszt



1. ábra A keverék szétválasztásának egy lehetséges megközelítése

úgy tudjuk legkönnyebben elkülöníteni, ha vizet öntünk hozzá. A viasz kisebb sűrűségű, mint a víz, így úszni fog a tetején, a kavics lesüllyed az edény aljára. A viaszt óvatosan le tudjuk önteni, majd a kavicsról is leönthetjük a maradék vizet (pl. egy szita segítségével). Az elkülönítés sorrendje felcserélhető. Kezdhethünk a mágnesezéssel. Utána jöhet az átszitálás és a víz hozzáadása.

Készítetek listát a szükséges anyagokról, eszközökről, majd kérjétek azokat a tanároktól!

tálca, mágnes, papír, szita (olyan lyukméretű, amelyen a kavics és a viasz fennmarad, de a homok és a vasreszelék átjut), víz, pohár (vagy valamilyen egyéb edény)

Hajtsátok végre az egyes műveleteket! Válaszoljatok az alábbi kérdésekre!

A végrehajtás során kellett-e valamin változtatni az előzetes tervekhez képest? Ha igen, mi volt az, és miért volt szükséges a változtatás?

Módosítottatok-e az eszközlistátokat a végrehajtás során? Ha igen, min változtatottok?



A gyerekek gyakran a legalapvetőbb dolgokat (pl. tálca, pohár) felejtik el összeírni, azonban tálca nélkül ne hagyjuk őket dolgozni. Az is valószínűsíthető, hogy nem gondolnak majd arra, hogy papírba csomagolják a mágneset. Hagyjuk, hogy belefussanak ebbe a hibába, és az óra végén beszéljük meg, hogyan lehetett volna helyesen kivitelezni a műveletet.

Az anyagok mely tulajdonságát használtátok ki a folyamat során?
szemcseméret, mágnesezhetőség, sűrűség