Öveges József Tanáregylet

Kísérleti segédanyagok az 5. osztályos TERMÉSZETISMERET tantárgy tanításához

Munkaanyag !!!

Szerzők:

Vándor Ildikó - földrajz
Siklódi Enikő – biológia
Oláh Gábor – kémia
Juhász András - fizika

alkotó szerkesztő: Juhász András

technikai szerkesztő: Szegeczky Tibor

Készült a Közoktatási Modernizációs Közalapítvány támogatásával

2003.

ELŐSZÓ

A természetismeret tantárgy legfontosabb célja és feladata, hogy felkeltse a tanulók érdeklődését a természet szépségei és törvényszerűségei iránt. A tantárgy középpontjában nem az egyes természettudományok alaptételei, hanem az élő és élettelen természet konkrét jelenségei állnak.
A természet megismerésének első lépése, hogy észrevesszük és megfigyeljük a jelenségeket. A természetismeret oktatása a jelenségek bemutatására, kísérletezésre épül. A 11-12 éves gyereket meg kell tanítani arra, hogy miként nézze, figyelje meg a jelenségeket, és arra, hogy a látottakat néhány értelmes mondatban el tudja mondani. Ez nem egyszeri feladat, hanem óráról órára ismétlődő gyakorlat, éppúgy mint a jelenség lényeges és lényegtelen részleteinek elkülönítése, az egyszerű ok-okozati összefüggések felismertetése. A kapcsolatok meglátása és kvalitatív megfogalmazása a legfontosabb lépés a természeti törvények megfogalmazásához.
Ebben az életkorban a gyerek gondolkodása még konkrét, de egyszerű esetekben már képesek az egyes jelenségek közös vonásainak meglátására, általánosításra, a törvényszerűségek felismerésére. Ez a személyes megtapasztaláson, megértésen alapuló felismerés olyan igazi intellektuális élmény lehet a diák számára, amely hosszú távon befolyásolhatja érdeklődését, gondolkodását, életszemléletét.
A tanári munka egyik legnehezebb feladata, hogy diákjainkat hozzásegítsük a természet megismerésének élményéhez. Ehhez a szakmai tudás, pedagógiai érzék, empátia mellett arra is szükség van, hogy adjunk időt diákjainknak az igazi megértésre elmélyülésre.

Az ajánlott 5. évfolyamos tanmenet a fentiek célok szem előtt tartásával, a központi tantervi előírásoknak eleget téve készült. A tananyag elosztásában elsődleges szempontként vettük figyelembe az egyes évszakok adta lehetőségeket a természet minél közvetlenebb megfigyelésére.. Így az élő természettel való ismerkedés az őszi és a tavaszi hónapokra esik, amikor még jó esély van arra, hogy az órák jelentős részét a szabadban lehessen megtartani, a tanultakat kirándulások élményével lehessen megerősíteni. A téli időszakban a környezet anyagaival való ismerkedés a feladat, amit osztálytermi keretekben is jól el lehet végezni. Itt kiemelten fontosak a jó tanári bemutató kísérletek, illetve a diákok egyénileg vagy csoportosan végzett kísérletei.

Kísérletgyűjteményünkkel a természetismeret jelenségcentrikus, kísérleteken alapuló tanításához szeretnénk segítséget kínálni sok egyszerű fizikai, kémiai, biológiai és földrajzi jelenség bemutatásával, kísérletek leírásával. A kísérleteket a tanmeneti ajánlással összhangban szerkesztettük. A nagy tantervi fejezeteken belül jeleztük az egyes tanórák témaköreit és ezekhez kapcsolva ismertetjük a kísérleteket. A kísérletek címe mellett általában feltüntettük, hogy a feldolgozást tanári bemutatóként vagy tanulói kísérletként ajánljuk. A tanórai feldolgozásra ajánlott kísérletek mellett bőséggel találhatók az anyagban szakköri kísérletek és otthoni, egyéni feladatként kiadható témák is. A kínált választék bőséges, minden kísérlet elvégzésére biztosan nem jut idő, ki-ki tetszése szerint, az osztály érdeklődésének, képességének, a szertár felszereltségének megfelelően válogathat. A leírt kísérletek többsége nem igényel különösebb műszerezettséget, háztartási eszközökből, mindennapi tárgyak felhasználásával némi ügyeskedéssel elvégezhető.

A kísérletekhez kapcsolódóan a diákok számára kiadható munkáltató feladatokat, ellenőrző vagy a látottak továbbgondolására késztető kérdéseket is mellékelünk.

Az ismeretszerzés fontos eszköze a könyvtár és a számítógépes világháló. Segédanyagunk bőségesen kínál a természetismeret tanítása során felhasználható szakirodalmat és közöl internetes címeket is.

AJÁNLOTT TANMENET

TERMÉSZETISMERET
5. osztály

Évi óraszám: 74 óra (2 óra / hét)

I.	**Környezetünk élővilága (ősz)**	**6 óra**
II.	**Környezetünk és ábrázolása**	**9 óra**
III.	**Környezetünk anyagai**	**20 óra**
IV.	**Az időjárás és az éghajlat**	**12 óra**
V.	**A földfelszín változása**	**11 óra**
VI.	**Környezetünk élővilága (tavasz, nyár)**	**11 óra**
VII.	**Évvégi összefoglalás**	**5 óra**

CÉLKITŰZÉS

A természetismeret tantárgy legfontosabb célja és feladata a környezetismeretben (1-4. évfolyam) szerzett ismeretek felfrissítése és bővítése. A tantárgy középpontjában nem az egyes természettudományok alaptételei, hanem az élő és élettelen természet konkrét jelenségei, a táj és a környezet áll. Érdeklődést kell ébreszteni a tanulókban közvetlen környezetük megismerése iránt; megláttatni, és elemi szinten értelmeztetni a természeti jelenségeket, folyamatokat, változásokat, összefüggéseket.

Ehhez nagyon sok egyszerű kísérletre, egyéni és közös megfigyelésre van szükség. Eközben ki kell alakítani a tanulók egyéni érdeklődését, pozitív tanulási élményeit, amelynek lehetőségét folyamatosan meg kell teremteni.

A gyermek ismeretei akkor rögzülnek mélyebben, ha megfelelő motiváció, élmény járul hozzá. Ezt azzal is segíti a tanterv, hogy igyekszik a tananyagot időben is úgy elosztani, hogy a tanulók minél több időt tölthessenek a szabadban a természet, az élővilág, az időjárás, a felszínformák megfigyelésével.

Ez vezet el oda, hogy a tanulók felismerik, az ember tevékeny résztvevője a természetben zajló folyamatoknak, és nagy a felelőssége a környezet alakításában, védelmében. A természetismeret keretében szerzett ismeretek alapozzák meg a később belépő természettudományos tárgyak: fizika, kémia, biológia, földrajz elsajátítását.

1. **Környezetünk élővilága (ősz) 6 óra**

Óra	Téma	Tartalom	Módszerek, tevékenységek	Megj.
1.	Az élőlények jellemzése	Az élő és élettelen megkülönböztetése, életjelenségek, az anyagcsere szerepe, módjai, a mozgás és az anyagcsere jelentőségének kiemelése	Gyűjtsenek példákat a növények és állatok mozgásához	
2.	A virágos növények testfelépítése	Létfenntartó szervek: gyökér, szár, levél Szaporító szervek: virág, termés, mag, virág és virágzat a virág részei: takarólevelek, ivarlevelek: porzó, termő Az ősz virágai: őszirózsa, krizantém	Növények vizsgálata csoportmunkában Virágmodellek használata, rajzok készítése	
3.	A zöldségeskert és a gyümölcsöskert ősszel	Egynyári növény, évelő, kétnyári, módosult szár, hagyma, gumó, karógyökér, (káposzta, krumpli, sárgarépa betakarítása, téli tárolása) Csonthéjas termés: dió, szilva, alma, körte begyűjtése, téli tárolása Őszi munkák: szántás, trágyázás, a lehullott lombok megsemmisítése	Növények vizsgálata csoportmunkában Virágmodellek használata, rajzok készítése	
4.	A szőlő	Szőlőtőke, kacs, bogyótermés, a szüretelés, a must, a bor, az	Látogatás lehetőség szerint egy szőlőskertbe, vagy a nyárvégi piacra	

		erjedés, veszélyek: szén-dioxid keletkezése a borospincében, az alkohol élettani hatásai, védekezés a kártevők ellen		
5.	**Összefoglalás**	**Rendszerező, szintre hozó ismétlés**		
6.	**Számonkérés**			

II. Környezetünk és ábrázolása 9 óra

Óra	**Téma**	**Tartalom**	**Módszerek, tevékenységek**	**Megj.**
7.	**Helyszínrajz**	**Ismert környezetről készített helyszínrajz értelmezése**	**A környezet bemutatása videofelvételen, fotósorozaton, látszati rajzon, helyszínrajzon** **A helyszínrajz jelölései, információi**	
8.	**Helyszínrajz készítése**	**Helyszínrajz készítése ismert környezetről**	**Irányított csoportmunka** **Ellenőrzés: egy másik csoport rajzának értelmezése**	
9.	**Terepasztal és térképe**	**A térkép jelrendszere**	**Lépték, színek, szintvonalak, tereptárgyak**	**technika**
10.	**Ismerkedés különböző térképekkel**	**Környékbeli, turista, városi, stb. térképek jelzései**	**Térképolvasás**	
11.	**Mérések a térképen**	**Távolságok, szintkülönbségek meghatározása**	**Légvonalbeli távolság mérése, útvonalhossz közelítő meghatározása,**	**matek**
12.	**Az iránytű**	**Egyszerű iránytű készítése** **Az iránytű (tájoló) és használata, zavaró hatások**	**Kísérletek felfüggesztett mágnesrúddal, felmágnesezett varrótűvel,** **Iránytű, egyszerű tájoló használata**	
13.	**Tájékozódás a**	**Égtájak meghatározása iránytű**	**Gyakorlás csoportokban tanári**	**kapcsolód**

	szabadban	**segítségével és más módszerekkel, térkép tájolása,**	**irányítással, tájékozódási játékok**	**ó kirándulás**
14.	**Összefoglalás**			
15.	**Számonkérés**			

III. Környezetünk anyagai 20 óra

Óra	Téma	Tartalom	Módszerek, tevékenységek	Megj.
16.	**A levegő anyagi tulajdonságai**	**A levegővel teli edény nem üres A levegő összenyomható: maga is nyomja az edény (lufi) falát, a levegőnek mérhető tömege van**	**Tanári kísérletek megfigyelése, a tapasztalatok összegzése. Egyszerű otthoni tanulói kísérletek**	
17.	**A levegő és más gázok tulajdonságainak összehasonlítása**	**Különböző gázok sajátságainak összehasonlítása Közös jellemző: nincs saját alakjuk, kitöltik a tartóedényt**	**Tanári kísérletek :levegő és szifonpatronból nyert CO_2 összehasonlítása Hasonlóság: mindkettő feszíti a lufit, színtelen Különbség :a levegőben ég a gyertya, CO_2 -ben elalszik, CO_2 nehezebb a levegőnél, CO_2 a meszes vizet zavarossá teszi**	**a levegő anyag .... óra anyaga**
18.	**A levegőben lévő széndioxid és vízpára kimutatása**	**A levegő páratartalma A kilélegzett levegő CO_2 és víz-tartalmának kimutatása**	**Tanári kísérletek megfigyelése, a tapasztalatok összegzése. Egyszerű otthoni tanulói kísérlet: a tüdő térfogatának mérése**	
19.	**Légszennyezés és veszélyei**	**A levegőben lévő szennyezések kimutatása**	**Kísérletezés tanári vezetéssel: a por kimutatása. A dohányfüst mint szennyezés, a kipufogógázok szennyező hatása, a légszennyezés és a ködképződés (szmog)**	
20.	**A folyadékok tulajdonságai**	**Általánosan jellemző: a folyadékoknak határozott**	**Különböző folyadékok (víz, tej, méz, benzin, olaj, stb.) tulajdonságainak összehasonlítása**	

		térfogata van (nem lehet összenyomni), de nincs saját alakja, szabad felszíne "vízszintes". Csoportosítás sokféle más szempont szerint		
21.	Legfontosabb folyadékunk a víz	A tiszta víz fizikai tulajdonságai, A víz mint oldószer	Oldási kísérletek, sók, savak, lúgok Bepárlási kísérlet (kemény víz, lágy víz) Elegyítési kísérletek (pl. olaj-víz, benzin-víz, alkohol-víz	
22.	A víz körforgása a természetben	Párolgás – lecsapódás	Esővíz vizsgálata	
23.	Természetes víz	Élet a vízben, oldott anyagok, szennyezések	patak, tó vize, forrásvíz, gyógyvizek	Kirándulás
24.	Vízszennyezés-víztisztítás	Ülepítés, szűrés, desztillálás	modell kísérlet	
25.	Részösszefoglalás			
26.	A szilárd anyagok tulajdonságai	Általános jellemzője: határozott alak ja és térfogata van Csoportosítás sokféle szempont szerint	Különböző szilárd anyagok csoportosítása különböző szempontok szerint (pl. természetes- mesterséges, növényi eredetűek, fémek, kő-szerűek, vezetik az áramot ill. nem, stb.)	
27.	Kristályok	Kristálynövesztés vizes oldatból; A kristályok geometriai hasonlósága szabályos felépítésre utal	Timsókristályok növesztése, megfigyelése nagyítóval, a jellemző kristályalak lerajzolása (kandis-cukor vizsgálata, sókristályok vizsgálata nagyítóval, mikroszkóppal) Kristálygyűjtemény megfigyelése, természetes kristályok kőzetüregekben fotók, videó, stb.	

28.	**A kőzetek**	**A kőzetek tulajdonságai**	**Felismerésük, jellemzőik, egyszerű kísérletek**	**Ld. környeze-tünk anyagai**
29.	**Tanulói mérés**			
30.	**Fémek**	**Fémek jellegzetes fizikai tulajdonságai (szín, szilárdság, alakíthatóság, elektromos vezetés, (hideg tapintás) Fémek felhasználása**	**Vas (acél), réz, alumínium, összehasonlító vizsgálata közvetlen érzékelés, "műszeres" vizsgálat (vezetőképesség-mérés); alacsony olvadáspontú fémek öntése (tanári kísérlet) Fém- kristályok megfigyelése bádoglemez felületén**	**Technika!**
31.	**A fa**	**A farönk szerkezete; a fizikai tulajdonságok irányfüggése; a kemény és puha fák összehasonlítása; a fa hasznosítása**	**A farönk szerkezetének megfigyelése (kéreg, kambium, évgyűrűk). A fizikai tulajdonságok vizsgálata szálirányban és erre merőlegesen(rugalmasság, hasadás), kemény- és puhafa összehasonlítása**	**Technika**
32.	**Halmazállapotok**	**Az anyag halmazállapotai (szilárd, folyékony, légnemű) és ezek egymásba alakulása**	**Különböző anyagok csoportosítása halmazállapotuk szerint Kísérlet: jégkocka -vízzé olvad- elpárolog (elforr) - a gőz lecsapódik**	
33.	**Összefoglalás**			
34.	**Számonkérés**			

IV. Az időjárás és az éghajlat 13 óra

Óra	Téma	Tartalom	Módszerek, tevékenységek	Megj.

35.	**A hőmérséklet és mérése**	**A hőérzet csalóka, a hiteles hőmérsékletmérés, a hőmérők használata**	**Egyszerű kísérletek, a hőmérsékletmérés gyakorlása különböző hőmérők és leolvasásuk**	
36.	**A Napsugárzás**	**A Nap fényt és meleget sugároz**	**Kísérletek napsugarakkal (a fény egyenes irányba terjed , fénysugarak irányváltása tükrözéssel, törő közeggel, a fehér fény színekre bontása, napsugarak (fény és hő) összegyűjtése homorú tükörrel, nagyítólencsével**	**Technika: a Napenergia hasznosítása**
37.	**A Napsugárzás és az évszakok**	**A hősugárzás melegítő hatása a beesési szögtől függ, évszakok változása hőmérséklet változása, átlaghőmérséklet, hőingadozás**	**Egyszerű tanári kísérletek Hétköznapi tapasztalatok rendszerezése, otthoni mérések**	
38.	**A légkör és légnyomás**	**A Föld légköre A légnyomás bemutatása, a barométer**	**Tanári kísérletek megfigyelése, és értelmezése**	
39.	**A légkör hőmérséklete**	**A levegő felmelegedése (a Nap a talajt melegíti, a levegőt a talaj, a meleg levegő felszáll Üvegházhatás**	**Egyszerű tanári kísérletek hétköznapi tapasztalatok rendszerezése**	
40.	**A szél**	**A szél keletkezése, jellemzése (erőssége iránya), a szél energiája (romboló, hasznosítható)**	**Egyszerű kísérletek résnyire nyitott ablakkal és gyertyával**	**technika: szélforgó**
41.	**Csapadék**	**Víz a légkörben, felhők, csapadékképződés, csapadékformák**	**Demonstrációs kísérletek, videofilm hétköznapi tapasztalatok összegzése**	
42.	**Meteorológiai jelentés**	**Meteorológiai megfigyelések**		
43.	**Meteorológiai előrejelzés**	**Tapasztalatok, előjelek, műholdak**		

44.	**Hazánk éghajlata**	**Magyarország jellemző időjárási viszonyai**		
45.	**Szélsőséges időjárási viszonyok hatása**	**Veszélyhelyzetek (belvíz, árvíz, jégeső, zivatar-villámcsapás szárasság-erdőtűz, szélvihar) okai, előjelei, védekező magatartás**		
46.	**Összefoglalás**			
47.	**Számonkérés**			

V. A földfelszín változása 11 óra

Óra	**Téma**	**Tartalom**	**Módszerek, tevékenységek**	**Megj.**
48.	**A hőmérséklet hatása**	**A hőmérséklet felszínformáló hatása; hőtágulás**	**Új felszínformák kialakulása, fajtáik. Aprózódás.**	
49.	**A jég hatása**	**A jég felszínalakító hatása**	**Új felszínformák kialakulása, fajtáik.**	
50.	**A szél hatása**	**A szél és a csapadék felszínformáló munkája**	**Új felszínformák kialakulása, fajtáik. Mállás. Felszínalakítás modellezése homokasztalon.**	
51.	**Az ember hatása**	**Az emberi tevékenység felszínformáló hatása**	**Környezetvédelem. Felelős magatartás a tájak környezeti értékének megóvása érdekében.**	
52.	**A víz körforgása**	**A víz körforgása a természetben Folyóvizek, állóvizek, felszínformáló folyamatok A víz tisztítása**	**Rajzos ábra készítése (napsugárzás, párolgás, felhőképződés, csapadékképződés, lefolyás). A víz romboló és építő munkájának modellezése terepasztalon. Folyók, csatornák, tavak keresése térképen. Szűrés, ülepítés (kísérlet).**	**Terepasztal, fényképek, ábrák. Ld. kémia: ülepítés, lepárlás,**

				desztillálás, ioncserélés
53.	**A hegységek**	**A hegységek kialakulása**	**A hegységek csoportosítása keletkezésük szerint. Példák keresése a térképen.**	**Képek, filmek. Ásvány-gyűjtemény**
54.	**Hegyeket alkotó kőzetek I.: vulkáni kőzetek**	**Gránit, bazalt, horzsakő A folyékony lávaolvadékból megszilárdult anyag nagyon sok parányi szemcséből (kristályból áll), a részecskék között működő összetartó erő nagy. Felhasználásuk**	**Videofilm a vulkánokról - (a fantázia megragadása) gránit, bazalt, horzsakő vizsgálata szabad szemmel, nagyítóval (mikroszkóppal) Keménység vizsgálata**	
55.	**Hegyeket alkotó kőzetek II.: üledékes kőzetek**	**Üledékes kőzetek képződése Édesvízi mészkő, dolomit, homokkő, agyagpala Jellemző tulajdonságai**	**édesvízi mészkő, dolomit, márvány vizsgálata (megfigyelés szabad szemmel, nagyítóval); mészkő és dolomit megkülönböztetése ecettel, ősmaradványok keresése mészkőben homokkő, agyagpala vizsgálata (szemrevételezés) mechanikai vizsgálat, hasítás, kőfaragás**	
56.	**A síkságok**	**A síkságok kialakulása**	**A síkságok keletkezése és fajtái. Példák keresése a térképen.**	**Képek, filmek.**
57.	**A talaj**	**A talaj keletkezése, jellemzői, védelme**	**A talajok vizsgálata. Talajszelvény készítése.**	
58.	**Összefoglalás**			
59.	**Témazáró**			

VI. Környezetünk élővilága (tavasz, nyár) 11 óra

Óra	Téma	Tartalom	Módszerek, tevékenységek	Megj.
60.	A szarvasmarha és rokonai	Gerinces, emlős, kérődző, pata, őrlőfog, összetett gyomor, kecske, juh, a magyar szürkemarha, racka juh, az állatok esetleges fertőzöttségének veszélyei	Fóliák, faliképek	
61.	A ló és a házi sertés	Gumós őrlőfog, agyar, ormány	Rajzok készítése, képek gyűjtése	
62.	A baromfiudvar állatai	Gerinces, madár, csőr, toll, kaparóláb, úszóláb, házi tyúk, házi lúd, kacsa, pulyka	Fali táblák	
63.	A zöldségeskert és a gyümölcsöskert tavasszal	Csíra, csírázás, palánta, gyomlálás, egyelés, permetezés, metszés, gyűrűsféreg: földi giliszta bogár, májusi cserebogár, lepke	Lehetőség szerint kirándulás, terepmunka	
64.	Az egészséges táplálkozás	A húsfélék tápértéke, a tej jelentősége, a zsír szerepe, a zöldségek és gyümölcsök fontossága, Magvak a táplálkozásban, szélsőségek, káros szokások	Gyűjtsenek korszerű recepteket, készítsenek önállóan, javasolható egészséges salátát	
65.	Látogatók a ház körül	Költöző madár, állandó madár, fészekhagyó, fészeklakó fecske, gólya, széncinege, feketerigó, sárgarigó; rágcsálók: egér, patkány - kártételük, Védekezési módok, a madarak haszna és		

		védelme, a fészkek védelme, vegyszerek, gyomirtók veszélyei - Környezetvédelem!		
66.	**Városi környezet**	**Településszerkezet, városkép lakóhelyünk és környéke, városi fák és cserjék (vadgesztenye, hárs, orgona, fenyők, tuja) a balkonládák telepítése és gondozása: petúnia, muskátli (dugványozás)**		
67.	**Házi kedvencek, az állattartás szabályai**	**Kutya, macska, papagáj, a saját állat és a környezet iránti felelősség a házi állattartás veszélyei betegségek terjesztése háziállatok által (allergia)**		
68.	**Városlakó állatok**	**Csótány, veréb, galamb, varjú, szarka, sün állatfajok nemcsak kipusztulnak, hanem hozzá is szoknak a városi életmódhoz pl.: a nyest Környezetvédelem! A vegyszeres irtás szükségessége és veszélyei**		
69.	**Összefoglalás**			
70.	**Témazáró**			

VII. Évvégi ismétlés 4 óra

Óra	Téma	Tartalom	Módszerek, tevékenységek	Megj.

71.	**Környezetünk anyagai I.**			
72.	**Térkép és földfelszín**			
73.	**Időjárás – éghajlat**			
74.	**Környezetünk élővilága**			

A továbbhaladás feltételei

Legyen képes konkrét természeti formák, tárgyak, élőlények és egyszerű jelenségek, folyamatok megfigyelésére, tapasztalatainak rögzítésére élőszóban, rajzban és írásban. Tudja felidézni a természeti és az ember által létesített környezetére vonatkozó konkrét, szemléletes képi tartalmakat. E képzetek alapján tudjon ítéleteket alkotni, következtetéseket levonni.

Legyen képes a leggyakoribb térképjelek alapján elemi térképhasználatra. Fogalmazza meg milyen az aktuális időjárás. Tudja a tanult mértékegységek alkalmazásával a vizsgált jelenségeket mennyiségileg is jellemezni, és a mért adatokat értelmezni. Tudja megkülönböztetni a különböző halmazállapotokat és értse azok változását. Jellemezze az évszakokat időjárásuk szerint. Ismerje az időjárást kialakító legfontosabb tényezőket. Jellemezze éghajlatunkat. Ismerje az időjárási események és a felszín változása közötti összefüggéseket.

Figyelje meg környezetének anyagait, ismerje fel azok legjellemzőbb tulajdonságait. Legyen képes az alapvető mérések elvégzésére. Ismerje fel, hogy az egyes anyagok tulajdonságai hogyan befolyásolják a természetben és a mesterséges környezetben betöltött szerepét.

Ismerje fel a megfigyelt táj legfontosabb felszínformáit. Tudja értelmezni az egyszerű felszínformákat kialakulásuk szerint. Tudjon jellemző tulajdonságokat mondani megfigyelt kőzetmintákról. Ismerje fel az emberek földrajzi környezetet veszélyeztető tevékenységét. Értse meg, hogy a környezet állapotának romlásáért az emberek a felelősek.

Tudja megkülönböztetni leggyakoribb gyümölcseinket, zöldségnövényeinket. Megfigyelt tulajdonságaik alapján jellemezze azokat. Ismerje a táplálkozásunkban betöltött szerepüket.

Ismerje fel a települési környezet leggyakrabban előforduló állatait és a háziállatokat. Tudja azok tenyésztésének célját. Legyen tisztában az állatvédelem jelentőségével, erkölcsi szabályaival.

I. KÖRNYEZETÜNK ÉLŐVILÁGA /ŐSZ/

Élőlények jellemzője a mozgás

Az állatok mozgása
Az állatok mozgása általában gyors, ezért könnyű azt megfigyelni. Jellemző mozgásuk a helyváltoztatás. A gyerekek nagyon sokat tudnak az állatok mozgásáról.
-Játékos vetélkedő formájában gyűjtsük össze az állatok mozgásával kapcsolatos tapasztalatokat, ismereteket! A gyerekek 4-5 fős csoportokban dolgozhatnak.

Pl. „Mondj állatokat, amelyek ugrálva mozognak!" (szöcske, kenguru, veréb, ugróegér, stb.)

„ Milyen állat lehet, ami nem madár és mégis repül? (légy, méh, cserebogár, denevér, stb)

„ Mondj minél több olyan állatot, amely úszni és repülni is tud?" (lúd, réce, sirály, hattyú,stb)

- Adjunk feladatot, amelyben jellemző mozgásformáik alapján kell csoportosítani a megnevezett állatokat!

Ki tudja megmutatni, elmagyarázni, hogy mozog a hernyó és hogy mozog a kígyó? (Illusztrációként mutassuk be a mozgásokat videofilmen!

Cilp

-Otthoni szorgalmi feladatként gyűjtsenek a tanulók jellemző adatokat, „rekordokat" az állatok mozgásával kapcsolatba

Melyik állat milyen sebességgel fut (melyik a leggyorsabb)?, melyik madár repül a legmagasabban? Mennyi ideig repülnek egyhuzamban költöző madaraink?

(Ajánlott irodalmi források:

…….

A növények mozgása
A növények helyhezkötöttek, rövid ideig figyelve mozdulatlannak tűnnek. Mozgásuk csak helyzetváltoztatásában és a növekedésben nyilvánul meg. A növények mozgásának megfigyelése hosszú időt kíván.

A növényi mozgás látványosan bemutatható gyorsított (idősűrítéssel készült) filmfelvételen

Cilp a virág kinyílásáról
Ragadozó növényekről
Napraforgó mozog a fény felé

Ajánlott kísérletek :

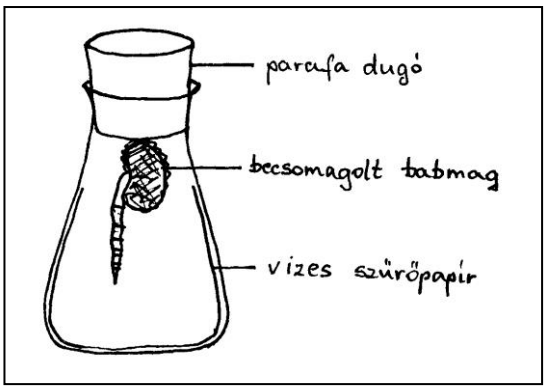
1. A gyökér és a szár növekedésének összehasonlító megfigyelése

A gyökér növekedése

(csoportos tanuló kísérlet vagy otthoni feladat)

Szükséges eszközök, anyagok:
színtelen üveg, vagy Erlenmeyer-lombik, parafa dugó, gombostű, fekete, vékony hegyű filc/tus, mérőszalag, szűrőpapír, csíráztatott babnövény *(célszerű előre elkészíteni, de a gyerekekkel is végezhetjük)*

Kísérlet:
Csíráztassunk babnövényt, és amikor a gyökér hossza eléri a 2 cm-t, húzzunk rá mm-es beosztásokat a gyökércsúcstól kezdve. Miután megszáradt a tinta, burkoljuk be a magot nedves vattával, hogy a gyökér kilógjon. Rögzítsük a magot gombostűvel a parafa dugóhoz. Az üveg falát burkoljuk be vizes szűrőpapírral, majd dugjuk be a dugót. Tegyük sötét helyre, és 8-10 napig hagyjuk nőni, közben egyszer mérjük meg a vonalak közti távolságot, majd a végén is.



Tapasztalat:
A gyökér nem egyenletesen növekszik. A gyökércsúcs fölött egy szakaszon a növekedés intenzívebb mint máshol. Itt a filctollal húzott jelek nagyobb távolságra kerülnek egymástól.

Megjegyzés:
A csúcstól távolabb van egy különleges része a gyökérnek, amelyiknek kifejezetten a növekedés a feladata, ezért itt a legnagyobb a növekedés mértéke.

A hajtás (szár) növekedése
(tanuló kísérlet, otthon is elvégezhető)

Szükséges eszközök, anyagok:
műanyag pohár, virágföld, csíráztatott bab, mérőszalag, fekete filc/tus

Kísérlet:
A kicsírázott babot ültessük el, majd néhány nap múlva, mikor kibújt a földből, húzzunk 2 mm-es beosztásokat a kibújt két kis „szárnyacska” (sziklevél) felett és alatt a száron. Figyeljük a növekedést az előző feladathoz hasonlóan egy héten keresztül, jegyezzük fel a növekedés mértékét!

Tapasztalat:
A gyökérrel ellentétben a szár mindenütt egyformán növekszik, tehát nincs olyan kitüntetett része, amelyik jobban növekedne, mint a többi.

2. *A növekedés és a fény*
(otthoni tanuló kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
műanyag poharak, babmag, kukorica, virágföld, mérőszalag

Kísérlet:
Ültessünk pár szem babot, vagy kukoricát két pohárba. Az egyiket neveljük sötétben, a másikat az ablak mellett. Ültetés után figyeljük a növényeket kb. három hétig, és kétnaponként mérjük meg a fejlődő hajtás magasságát.

Értékelés:
Fény nem szükséges a csírázáshoz, mindkét növény kicsírázik, és fejlődésnek indul, de fény hiányában a szár lassabban nő, majd a sötétben nevelt növény elpusztul.

Megjegyzés:
Vajon miért pusztult el a sötétben nevelt növény, miért kell a növényeknek fény az élethez? Erre a kérdésre későbbi feladatok elvégzése segít megadni a választ.

A növények testfelépítése

A lágyszárú növények fő részeiről a diákok már a környezetismeret tárgy keretében tanultak. Ötödik évfolyamon a tanultak felidézése, és bővítése a feladat. A növény fő részeinek (gyökérzet, szár, levél, virág, termés) és ezek fő élettani funkcióinak átismétlése falitábla és modellek segítségével célszerű. Az ismeretek csoportmunkában, „élő" növényeken végzett megfigyelésekkel gyakoroltathatók illetve bővíthetők.

3. Virágos növények testfelépítésének megfigyelése, a tapasztalatok rögzítése rajzban

Szükséges eszközök, anyagok:
ősszel (is) virító lágyszárúak gyökerestől (pl. őszirózsa, réti boglárka, réti margitvirág, papsajtmályva, őszi kikerics), rajzeszközök
Mintarajzok a felsoroláshoz (Jávorka-Cspody)

Feladat:
Figyeljük meg a virágot, az egyes szerveket, és készítsünk rajzot! Figyeljük meg a gyökér típusát (főgyökérzet, mellékgyökérzet), a levelek elhelyezkedését a száron (tőnél körben, szórtan), a levelek alakját, típusát (főeres, mellékeres) a virágot (szirmok száma, porzók száma)! Keressünk összefüggést a gyökérzet és levélerezet típusa, a sziromlevelek száma között!
Mintarajzok a felsoroláshoz (saját mórickarajz)

Értékelés:
A lágyszárú növényeket két nagy csoportra oszthatók. Mindkettőn megfigyelhető a gyökér, szár, levél, virág/termés. (A növényeken általában nincs egyszerre virág is meg termés is, így vagy egyiket, vagy a másikat tudjuk megfigyelni.) Az egyes szervek felépítése azonban különböző. A főgyökérzethez főeres levélerezet, 4-5, vagy sok szirom tartozik (a 4 vagy 5 többszöröse), általában külön van csészelevél és sziromlevél. A mellékgyökérzethez mellékeres levélerezet, és 3-6 szirom tartozik, ezek lepellevelet alkotnak (nincs külön csésze és párta).

Megjegyzés:
Célszerű 4-5 fős csoportokban 3-4 féle (de nem túl sok) különböző növényt vizsgálni! Az egyszikűek többsége szeptemberre elvirít, ezért ősszel inkább csak kétszikűeket tudunk vizsgálni.

4. *Módosult szervek vizsgálata*
(tanulói vizsgálat)

A gyakorlat célja, hogy a tanulók megismerkedjenek néhány a tápanyag raktározásra módosult növényi szár, illetve gyökér felépítésével és szerepükkel.

Szükséges anyagok, eszközök:
sárgarépa, zellergumó, vöröshagyma, burgonya

Vizsgálat:
Figyeljük meg először külsőre az egyes növényi részeket, majd vágjuk ketté és rajzoljuk le jellegzetességeit (a sárgarépa, a zeller és a hagyma esetében olyan példányokat válasszunk ki a vizsgálatra, amelyen a gyökérzet (is) látszik. A burgonya növény felépítését (a gumókkal) mutassuk be képen vagy videón)

<u>Mintarajzok a felsoroláshoz (saját mórickarajz)</u>

Értékelés:
A vizsgált szervek azért ilyen különleges felépítésűek, mert tápanyagot raktároznak. A vizsgált növények jellemzően kétnyáriak, az első évben a hajtást, levelet hoznak és tartaléktápanyagot halmoznak fel a következő évre. Ősszel száruk, levélzetük elhal, a második évben a tartaléktápanyagok felhasználásával hajt ki újra a növény. Leggyakoribb tartaléktápanyag a keményítő, de fontos a cukor és a fehérje is.

5. *Keményítő kinyerése burgonyából!*
(otthoni vagy szakköri feladat)

Szükséges eszközök, anyagok:
Egy-két közepes nagyságúburgonya, reszelő, konyharuha, textil zsebkendő

Feladat:
Hámozzunk meg a krumplit és finom reszelővel reszeljük le! (A reszelésnél legyünk óvatosak, mert könnyen ujjunk is megsérülhet!) A reszelékre öntsünk meleg vizet és kevergessük, majd hagyjuk kicsit állni! Finom szűrőn (esetleg vászondarabon) szűrjük át a vizes pépet! Az átszűrt zavaros levet félrerakva hagyjuk ülepedni! Néhány óra elteltével az edény alján fehér üledék rakódik ki. A vízben lebegő apró szemcsékből álló anyag a *keményítő*. (Ha a víz nagyját leöntjük róla és a maradékot hagyjuk elpárologni, a keményítő por alakban is kinyerhető.

A keményítő elnevezésének magyarázatára főzzük fel a zavaros vizes oldatot, majd hagyjuk kihűlni. A kihűlt főzetbe áztassunk bele egy textil zsebkendőt! Száradás után figyeljük meg a változást a zsebkendőn! - A krumpliból kivont folyadék hatására a zsebkendő puha anyaga kemény lett.

Megjegyzés:
Több növény tartalmaz keményítőt, amit kivonás után fehér por formájában háztartási, vagy étkezési keményítőként a kereskedemi forgalomban is lehet kapni. Ezt használhatjuk textíliák keményítésére, vagy egyes ételek készítésére.

6. A keményítő laboratóriumi kimutatása
(iskolai kísérlet)

Szükséges anyagok, eszközök:
Vizes keményítőoldat, denaturált szesszel higított orvosi jódtinktúra (vagy *kálium-jodidos jódolda* (ún. *Lugol oldat),* burgonya, cseppentő, kémcsövek

Kísérlet:
Egy csipetnyi étkezési keményítőt tegyünk kémcsőbe és adjunk hozzá kevés vizet. A oldatához cseppentsünk a barna színű jód oldatból. *A keményítő és a barna jód-oldat együtt erős sötétkék, szinte fekete elszíneződést ad*. Ezt használják fel a keményítő laboratóriumi kimutatására.

Cseppentsünk a barna jód-oldatból egy félbevágott krumplira! *A vágási felületen a krumpliban lévő keményítő és a jód-oldat kék színt mutat.*

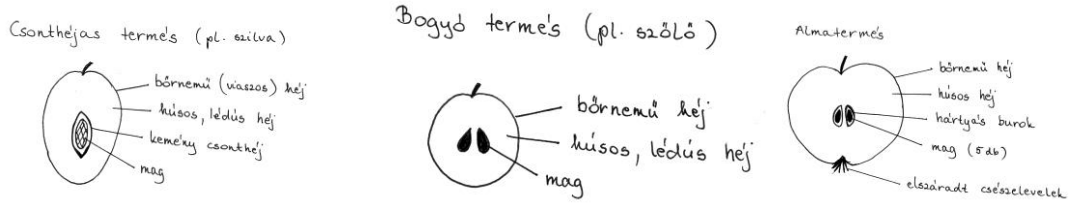
Megjegyzés:
Lugol-oldatot úgy készíthetünk, hogy 2,5 g kálium-jodidot feloldunk kevés desztillált vízben, beleteszünk 1,3 g kristályos jódot, majd az egészet feltöltjük desztillált vízzel 100 ml-re.

Őszi termések vizsgálata

7. Termések vizsgálata, összehasonlítása
(tanulói vizsgálat)

Szükséges anyagok, eszközök:
alma, szilva, szőlő, dió (lehetőleg terméshéjjal!)

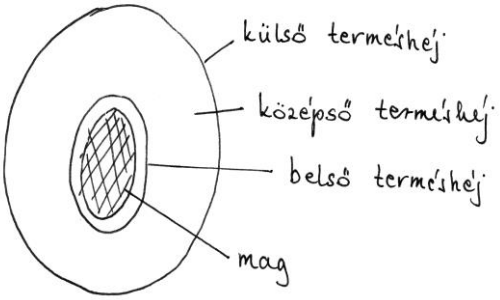
Vizsgálat:
Vágjuk ketté a terméseket, figyeljük meg és rajzoljuk le a látottakat! Figyeljük meg, mi a különbség a csonthéjas termés, bogyótermés és almatermés között!



Értékelés:(tanári háttér információ)

A termés részei a három rétegű terméshéj és a mag (lásd az alábbi ábrát).

A termések közötti legszembetűnőbb különbség a terméshéjban van (pl. száraz vagy húsos, lédús). A gyakorlat során vizsgált termések legjellemzőbb sajátságai a következők. A szilvánál a belső terméshéj a csonthéj, vagyis az ún. szilvamag tulajdonképpen a belső terméshéj a maggal. A szőlőnél a középső és belső terméshéj együtt alkotja a szőlőszem húsát. Az almatermés felépítése bonyolultabb (ún. áltermés), különlegessége, hogy rajtamaradnak az elszáradt csészelevelek.



8. *Olajok kimutatása magvakból*

(tanuló kísérlet)

Szükséges anyagok, eszközök:

dióbél, (szűrő)papír, óraüveg/üveglap, üvegpohár, dörzsmozsár vagy fokhagymanyomó, étolaj

Bevezető kísérletek az olaj hatásának bemutatására:

Cseppentsünk étolajat egy fehér papírlapra!

Az olajfolt a papíron ráeső fényben sötétebbnek, átmenő fényben világosabbnak látszik környezeténél. A folt nem szárad meg, tartósan megmarad.

Kenjünk be olajjal egy tiszta üveglap felét, majd cseppentsünk vizet a kissé ferdén tartott üvegre! A tiszta üveget a víz jól nedvesíti, azon szétterül, az olajos üveget a víz nem nedvesíti, hanem kövér cseppekbe áll össze, illetve fut le rajta.

Üvegpohárba öntsünk tiszta vizet, majd cseppentsünk a vízre néhány csepp olajat! Az olaj nem keveredik el a vízzel, cseppekben úszik a felszínén.

Olajok kimutatása magvakból

Félbevágott dióbéllel dörzsöljünk be egy fehér papírlapot! - A megdörzsölt papír hasonlóan viselkedik, mint a beolajozott lap.

Dörzsöljük meg az üveglapot dióbéllel! Az üveget nem nedvesíti a víz.

Mozsárban vagy fokhagymanyomóval törjünk össze dióbelet, az olajos pépet, esetleg a kicsöpögő olajat fogjuk fel tiszta üvegpohárban! Engedjünk rá egy kis vizet, és figyeljük meg a víz színén úszó olajcseppeket!

A hasonlóság oka, hogy *a dió olajat tartalmaz*.

Tapasztalat:

Az étolajjal és a dióbéllel végzett kísérletek hasonlósága mutatja, hogy a dió (hasonlóan sok más maghoz) olajat is tartalmaz.

Megjegyzés
A magvakban lévő olaj fontos tartalék tápanyag, amit a mag csírázásakor a növény felhasznál. A fenti kísérletek megismételhetők más olajos magvakkal is, pl. mogyoróval, napraforgóval, tökmaggal.
Az olajjal végzett kísérletre, amely mutatja, hogy az olaj és a víz nem keveredik a későbbiek során, az olaj környezetszennyezésének bemutatásakor visszatérhetünk.

9. Cukortartalom kimutatása szőlőszemekben
(tanári bemutató kísérlet szakkörre)

A gyümölcsök –köztük a szőlő- édes ízét a bennük lévő cukor adja. Többféle cukor létezik. Közülük alapvető jelentőségű a szőlőben nagymennyiségben található *„szőlőcukor”* A szőlőcukrot jellemző színreakcióval mutatják ki. Először boltban kapható szőlőcukor felhasználásával, majd szőlőből préselt musttal végezzük el a reakciót.

Szükséges anyagok, eszközök:
élelmiszerboltban kapható szőlőcukor, érett fehér szőlő, speciális reagens-oldat(ún. Fehling-reagens), kémcsövek, borszeszégő, kémcsőfogó, állvány

Kísérlet:
Egy szem szőlőcukrot oldjunk fel 500 ml vízben! Az oldatból kb 2 ml-nyit öntsünk kémcsőbe és adjunk hozzá ugyanannyi kék színű *Fehling-reagenst*, majd borszeszlángon kissé melegítsük! Figyeljük meg a színváltozást! - *A kék oldat színe előbb sárgára, majd vörösbarnára változik.*
Ismételjük meg a kísérletet szőlőszemekből préselt musttal ! Az oldat színváltozása jelzi, hogy a szőlő leve cukrot tartalmaz.

Clip

Hasonlóan kimutatható a szőlőcukor jelenléte más gyümölcsökben, pl almában, szilvában, sőt egyes zöldségekben pl. sárgarépában és zellerben is. Ehhez a gyümölcsöt vagy zöldséget megreszeljük vagy apróra vágjuk és kevés vízzel néhány percig főzzük. A cukrot a megismert módon a főzetben mutatjuk ki.

Megjegyzés:

A Fehling-reagenst mindig frissen keverjük előzetesen elkészített két alapoldatából, amit Fehling I, és Fehling II oldatnak neveznek. (A Fehling I oldat réz-szulfát-ot tartalmaz (100 ml desztillált vízben kb. 7 g kristályos $CuSO_4$-ot feloldunk), a Fehling II oldatot úgy készítjük, hogy 37 g kálium-nátrium-tartarátot és 10 g darabos nátrium-hidroxidot feloldunk 100 ml desztillált vízben. Mindkét alapoldat készen is beszerezhető a vegyszerkereskedelemben.)

A kísérlet előtt egy kémcsőben 2 ml Fehling I oldathoz adjunk annyi Fehling II-t, amíg a kezdetben kiváló csapadék feloldódik. Jellegzetes sötétkék színű oldatot kapunk, ezt használjuk a kísérletekhez.

10. A szőlő feldolgozása
Must készítése és erjesztése
(szakköri kísérlet)

Préseljük ki néhány fürt érett szőlő levét, ízleljük meg az édes mustot! Néhány óráig hagyjuk ülepedni a levet, majd miután letisztult töltsük csavaros kupakú üdítős palackba! A palackot ne töltsük teli, és ne zárjuk le! Így hagyjuk állni a mustot egy-két napig, hogy az erjedés meginduljon. A néhány napos állás után megfigyelhetjük, hogy a tiszta must zavarossá válik és apró buborékok képződnek benne. Zárjuk le a csavaros kupak rászorításával az erjedő mustot tartalmazó műanyagpalackot és várjunk egy napot! Mielőtt kinyitnánk vizsgáljuk meg hogy a puha palack, a belülről feszítő gáz nyomása miatt milyen keménnyé vált. Ezután óvatosan lazítsuk meg és csavarjuk le a kupakot! A kupak meglazításakor jól hallhatóan távozik a palackot feszítő gáz és a must a felszabaduló apró buborékok sokaságától felhabzik. Ízleljük meg ismét a palack tartalmát! A kellemesen édes mustból szénsavas, kissé csípős folyadék lett. A must cukortartalma az erjedési folyamat során alkoholllá és széndioxid gázzá alakult. A palackot kössük le vékony vászondarabbal (a csavaros kupakot ne rakjuk rá!) és tegyük félre ismét 8-10 napig. Ezután ismét vizsgáljuk meg a palack tartalmát! A buborékképződés hevessége csökken, az édes íz helyett az éretlen fiatal bor csípős fanyar ízét érezzük. (A kísérletet nem érdemes hosszan folytatni, mert ilyen kísérleti körülmények közt nem kapunk igazán jó bort.)

Megjegyzés:

Széndioxid a pincében veszélyes is lehet
Clip – a gyertya elalszik

II. KÖRNYEZETÜNK ÉS ÁBRÁZOLÁSA

A földrajzi környezet legelterjedtebb és legsokoldalúbb ábrázolási módja a térkép. Önálló, egyezményes jelrendszere van, és méréseket végezhetünk rajta.
A TÉRKÉP a Föld felszínének arányosan kisebbített felülnézeti rajza. A kisebbítés mértékét arányszám és a vonalas aránymérték jelzi a térképen.

Az ARÁNYSZÁM a térkép méretaránya. Azt mutatja, hogy hányszor kisebb az ábrázolt terület a térképen, mint a valóságban. Pl. ha a méretarány 1: 100000 (egy aránylik a százezerhez), akkor a térképen 1 cm a valóságban 100000 cm (=1000m=1km).

A VONALAS ARÁNYMÉRTÉK rajzban teszi szemléletessé a kisebbítés mértékét.

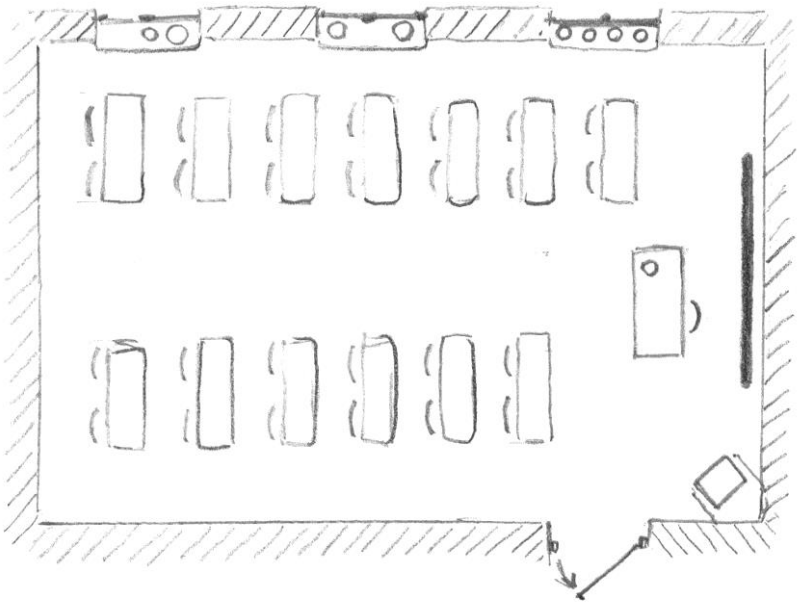
A térképeket több szempont szerint csoportosíthatjuk. Leggyakrabban *méretarányuk* (nagy, közepes, kis) és *tartalmuk* (domborzati, vízrajzi, közigazgatási, turista, közlekedési, stb) szerint különböztetjük meg őket.

A térkép absztrakt jelrendszere és a térképek gyakorlati használata játékos formában sajátítható el a legeredményesebben. Az órákon a tanulói aktivitásra, tevékenységre maximálisan építve és a fokozatosság elvét szem előtt tartva szervezzük meg a munkát. A gyerekeket célszerű néhány fős munkacsoportokba szervezni, a csoportok különböző feladatokkal differenciáltan foglalkoztathatók.

1. Ismert környezetről előre elkészített helyszínrajz *értelmezése*

Készítsük el és a diákok számára sokszorosítsuk az osztályterem helyszínrajzát!

Példa:



Frontális osztálymunka keretében tárgyaljuk meg a rajz egyes részleteinek jelentését! (Pl: a rajzon a tanári asztalt a rajzon téglalap jelöli, mert lapja felülről nézve ilyen alakú. A tanulói asztalok két sorban vannak elrendezve, az egyik sorban 6, a másikban 7 asztal van. Az

ablakban álló virágcserép a rajzon kör. A nagyobb cserepet nagyobb, a kisebbet kisebb kör jelzi. A falon lógó tábla a fal mellé húzott vastag vonal, mert…… , a rajzról leolvasható, hogy hol van a terem ajtaja, hány ablaka van, stb.) A jól elkészített helyszínrajz értelmezése szinte magától értetődő a kisdiákok számára. *A feladat lényege, hogy a közvetlenül megfigyelhető környezet objektumait azonosítsa a rajz absztrakt jelöléseivel.*
A frontális munka során számos személyreszóló vagy csoportos feladat adható.
Példák:

- X, Y és Z jelölje meg a rajzon a saját helyét!
- Jancsi és Juli derítse ki, mit jelöl a rajz bal sarkában látható négyzet /pl. a falra szerelt konzolon álló TV-készülék/!
- Ki veszi észre mit felejtett le a rajzoló a helyszínrajzról? /Pl. hiányzik a szemétláda/ Pótoljuk utólag közösen! /ha a szemétláda szögletes célszerű téglalappal jelölni, ha kerek kosár, úgy kör jelölheti. Beszéljük meg a tanulókkal, hogy mekkora körrel jelöljük az utóbbi esetben a szemétkosarat, kisebb vagy nagyobb legyen mint a virágcserepet jelző kör?)
- stb.

Nagyon fontos, hogy a helyszínrajz és a valóság könnyen és sokoldalúan megfeleltethető legyen egymással.

2. Helyszínrajz *készítése* ismert iskolai környezetről
(Iskolai csoportmunka)

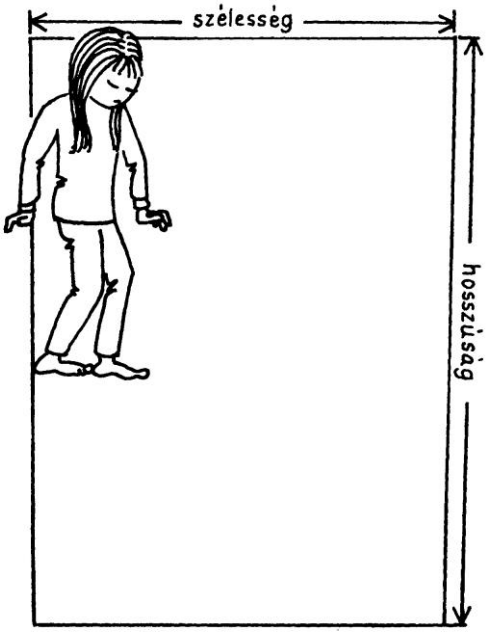
Két-három „expedíciós” csoportot jelölünk ki, mindegyikben 3-4 tanulóval. A „titkos feladat” minden csoportnak más. Pl.: az emeleti folyosó, az iskolaudvar, a könyvtár helyszínrajzát kell egy-egy csoportnak 10 perc alatt elkészíteni. Az elkészített rajzokat az osztály tanulóinak fel kell ismerniük és közösen értelmezniük! A jó rajzot és a jó értelmezést is jutalmazzuk!

3. Helyszínrajz készítése otthon, egyéni munkában
(kötelező, vagy szorgalmi házi feladat)

Készíttessünk különböző helyszínrajzokat az egyes gyerekekkel! Fontos, hogy a feladat személyes legyen (Kati, Pisi, Laci és Jancsi elkészíti a konyhájuk helyszínrajzát! Józsi és Dani arról a szobáról készít rajzot, ahol alszik, Piri a kertjükről, stb.) Az otthoni munkát az készítő /esetleg a helyszínt szintén ismerő legjobb barátja/ az osztály előtt értelmezze!

4. Méretarányos helyszínrajz készítése

Készítsünk méretarányos helyszínrajzot egy szobáról! A szoba hosszának és szélességének mérésére mérőeszközként használjuk saját lábunkat.



A mérés menete (gyerekek számra!)

-A lábfejed segítségével mérd meg a szoba szélességét (a rövidebb oldalát) az alábbi módon:

– Egyik lábad sarkát illeszd a szoba hosszabbik falához, a másik lábfejed sarkát tedd a lábujjaid elé! Ekkor két „lábfejnyire" lesz a vége a faltól.

– Emeld fel a hátul lévő lábad, és a sarkát tedd e másik lábad lábujjai elé! Ekkor három „lábfejnyire" lesz a faltól.

– Menj át a szobán, egyenesen lépkedve! Számold meg, hányszor teszed egyik lábad közvetlenül a másik elé! Számítsd be a legutolsó lépést is, ha a hely nem rövidebb a lábfejed hosszának felénél!

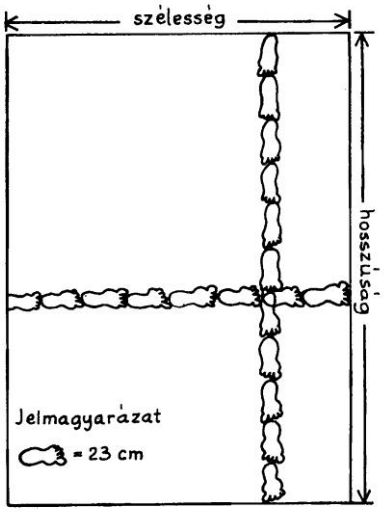
- Ismételd meg ugyanezt a másik falnál is, hogy megmérd a szoba hosszát (a hosszabbik falat), a szélességre merőleges távolságot is!

- Készíts méretarányos helyszínrajzot a szobáról, a lábfejed körvonala legyen a helyszínrajz aránymértéke! Rajzold le a lábnyomokat is, hogy jelezzék a szoba felmérésének módszerét!

Példa:

A lábnyomok száma a szoba hosszától és szélességétől függ. A szoba hossza és szélessége egyenlő azoknak a lábnyomoknak a számával, amelyek hosszában és széltében keresztezik a szobát. Az illusztráló rajzon bemutatott szoba szélessége 8 lábfej, hosszúsága 11 lábfej.

Mekkora pontosan a szoba? Erre a kérdésre csak akkor tudunk válaszolni ha tudjuk a mértékül szolgáló lábfej hosszát valamilyen egyezményes hosszúság egységben, pl. cm-ben. Példánkban a lábfej hossza 23cm. Ezt a rajzon is érdemes feltüntetni. Ez a helyszínrajz (térkép) *aránymértéke.* Az aránymértéket leolvasva bárki könnyen meghatározhatja a rajzon ábrázolt helyszín tényleges méreteit.



A térképeken mindig megtalálható az aránymérték. Ez általában olyan, mintha egy vonalzó részlete lenne, a most készített rajz aránymértéke egy lábfej rajza.

- Adjuk meg a lábfej-egységekben felmért szoba pontos méreteit!

A példánk esetén: a szoba szélessége 8 lábnyom x 23 cm, azaz 184 cm,
a szoba hossza 11 lábnyom x 23 cm, azaz 253 cm.

5. Helyszínrajz készítése otthon, csoportmunkában
(szorgalmi házi feladat)

Ügyesebb tanulókból álló csoport számára tűzzük ki feladatul egy nagyobb terület (pl: közeli játszótér, park, stb.) helyszínrajzának elkészítését. A munkát néhány tanáccsal, ötlettel segítsük! Pl. beszéljük meg a tanulókkal, hogyan készíthetnek egyenletes lépésekkel ”méretarányos” helyszínrajzot.
A sikeres munkát mindig dicséret kövesse, a sikertelent a hibák megbeszélése, majd a javítás esélyének megadása egy hasonló feladattal! A gyerek számára nagyon fontos a siker, az elismerés!

6. Helyszínrajz fotó alapján

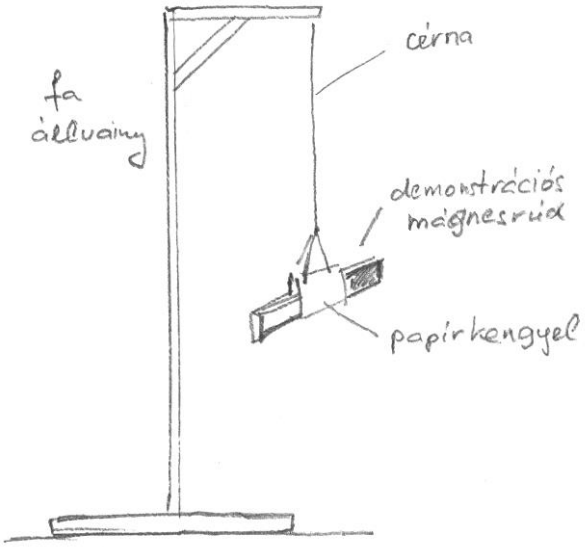
A modern technika hatékonyan segíti a helyszínrajzok, térképek készítését. Ilyen segítséget jelentenek az űr- és légifelvételek. Az alábbi két fotó egy játékvárról készült „légifelvétel”.
Készítsétek el a fényképek alapján a vár helyszínrajzát! (a vár kapujának szélessége 10 cm)

7. A helyszínrajz tájolása

Problémafelvető motivációs, feladat
Mutassunk be egy szobáról készített helyszínrajzot! A tanulók mondjanak el minél többet a szobáról! Kérdezzük meg a tanulóktól *besüt-e délután a nap az ablakon*? A kérdésre csak akkor lehetne válaszolni, ha a helyszínrajz jelölné a szoba fekvését, illetve a négy égtájat.
A tanteremről korábban elkészített helyszínrajzon jelöljük be az égtájakat! Az északi irány bejelölésére iránytű alkalmas.

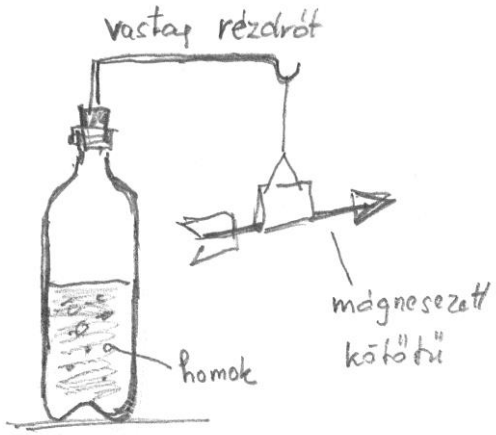
8. Egyszerű iránytű készítése

a.) Tanári demonstráció



Demonstrációs mágnes-rudat helyezzük az ábra szerint papírkengyelbe és cérnaszálon akasszuk fel egy fa állványra! Ügyeljünk arra, hogy a cérnaszálon függő mágnes szabadon mozoghasson! A mágnesrúd a kezdeti lengés után az É-D irányba beállva állapodik meg. (Egyszerű iránytűnk akkor pontos, ha a közelében nincsenek mágnesezhető vas-tárgyak. Ezért nem szabad az állványnak sem vasból lennie!

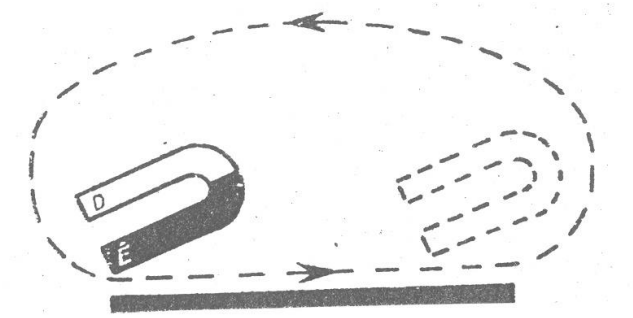
b.) Tanulókísérleti változat



A fenti kísérlet egyszerűbb változatát a rajz mutatja. Állványként homokkal félig megtöltött műanyag üdítőspalack szolgál. Ennek száját parafadugó zárja le, a dugóba vastagabb, meghajlított alumínium vagy rézdrótot szúrunk. Erre akasztjuk a mágnest tartó cérnaszálat. Mágnesrúd helyett könnyű acél kötőtűt használunk, amit a következő pontban leírtak szerint házilag felmágnesezünk.

Irányjelzésre alkalmas mágnes készítése házilag

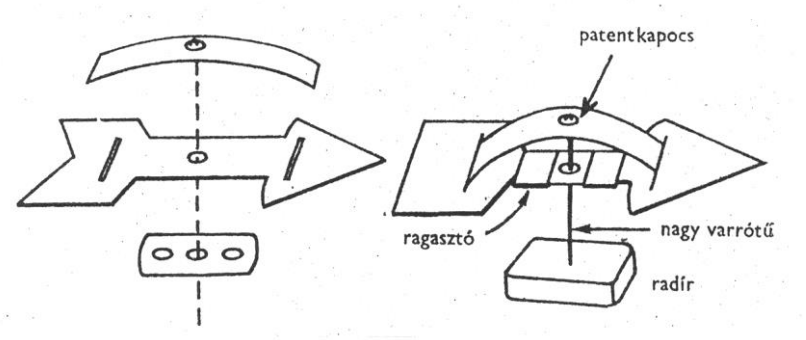
Acél kötőtűből esetleg vékony egyenes acélszalagból egyszerűen készíthetünk mágnest. Ezt úgy végezzük, hogy a kötőtűn hosszában, és mindig ugyanabban az irányban 20-30-szor végighúzzuk egy erősebb mágnes valamelyik pólusát.



Az így felmágnesezett tűt az előző kísérlethez hasonlóan papírkengyelbe helyezve felfüggesztjük. A tű beáll É – D irányba.

c.) Tanulói iránytű borotva-pengéből
(Öveges József leírása nyomán)

Mágnesezzünk meg borotvapengét! A módszer ugyanaz mint a kötőtű esetén (a penge hosszában, és mindig ugyanabban az irányban 20-30-szor végighúzzuk egy erősebb mágnes valamelyik pólusát) Az iránytű elkészítését a rajz mutatja



Rajzlap-kartonból vágjuk ki az ábrán látható nyilat! Középrésze legyen olyan széles mint a penge. A mágnesezett borotvapengét cellux-szal ragasszuk fel a nyíl aljára, vágjunk a rajz szerint két rést és egy középső lyukat a papír-nyílon! Ezután vágjunk egy keskenyebb, hosszabb kartoncsíkot, aminek közepébe szúrt lyukba csíptessünk patentkapcsot. A papírcsíkot meggörbítve bújtassuk be a nyílra vágott két nyílásba!
Az iránytű állványa egy fordított helyzetben (a tű hegye áll felfele) radírba szúrt nagy varrótű. A tűt vezessük át a papírnyíl közepén lévő nagyobb lyukon és hegyét beigazítva a nyílon lévő patent homorú üregébe, helyezzük fel a tengelyére az iránytűt!

Zavartalan környezetben a tűhegyen kkönnyen forgó nyíl beáll É – D irányba. Közelítsünk a tűhöz vasból készült tárgyat vagy mágnest! Az iránytű azonnal eltér az É-i iránytól.

Kísérletezzetek párosával két hasonló borotvapenge-iránytűvel!
Elegendően nagy távolságban a két nyíl nem zavarja egymást, mindkettő az É-i irányt mutatja. Közelítsük egymáshoz az iránytűket és figyeljük meg kölcsönhatásukat (Kölcsönhatás = kölcsönösen hatnak egymásra, mindkét nyíl kimozdul az É-i irányból.)

9. Terepasztal és térképe

Előre elkészített változatos domborzatú terepasztalról készítsünk térképet!

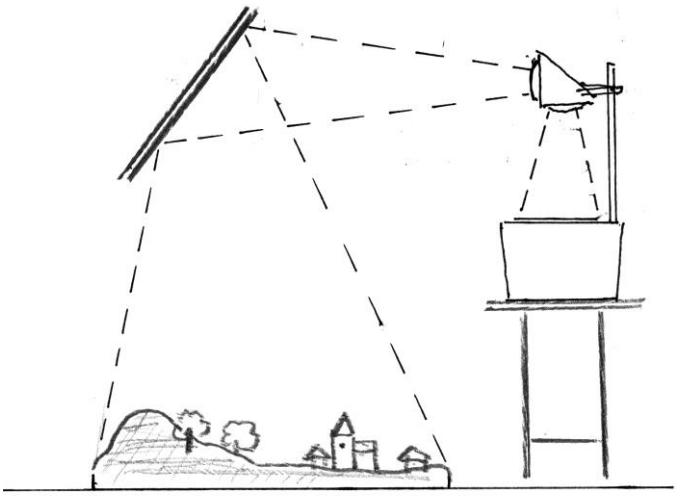
Terepasztal készítése
A terep elkészítéséhez például 3cm vastagságú hungarocell lapokat használhatunk. A hungrocell könnyen fűrészelhető, izzított ellenálláshuzallal vagy meleg késsel jól vágható. (F*igyelem! A hungarocell éghető, füstje egészségkárosító, ezért önálló gyerekmunkára a tüzesített késsel való vágást nem javasoljuk!)* A kivágott és egymásrahelyezett tereplépcsőket reszelővel vagy csiszolópapírral simíthatjuk össze. A hungarocell vizes diszperziós ragasztókkal pl. „Mozaik" faipari- vagy parkettaragasztóval jól ragasztható. Az egyes tereplépcsők végérvényes összeragasztását mégis megfontolásra ajánljuk. Összeragasztva kétségtelenül mutatósabb és strapabíróbb modell készíthető, ha azonban az egyes rétegek egymásról leemelhetők, úgy a térkép szintvonalainak magyarázata igen egyszerűvé válik. Ha ez utóbbi mellett döntünk, úgy két ceruza vastagságú fa rudacskát rögzítsünk ragasztással a legalső rétegbe és a további rétegeket a megfelelő helyen fúrjuk át, hogy a réteg ráhúzható legyen a rudakra, amelyek így rögzítik a helyzetét. Az 11-12éves gyerekek számára fontos a játék, a látvány, az illúzió, ezért a terepet festéssel (vízfesték, tempera) színezzük ill. játékos tereptárgyakkal (pl. „LEGO"-ház, kisautó, fenyőtoboz-fa, stb.) tegyük vonzóvá! Az ábra a terepasztal elkészítésének fázisait, illetve az elkészült modellt mutatja.
Ábrasorozat

Fotó

Megjegyyzés:

Az előzőekben a környezet ábrázolására használt helyszínrajz egyszerű felülnézeti rajz, metrikával vagy anélkül. A térkép annyiban több ennél, hogy a terep domborzati viszonyait is tükrözi és egyezményes jelöléseket, jeleket használ. A domborzat síkbeli ábrázolásának bemutatására a terepasztalt úgy készítsük el, hogy azon jellegzetes hegy, domb is legyen! A sík terepet mutató terepasztal, bármilyyen látványos is, nem alkalmas a térkép szintvonalainak értelmezésére.

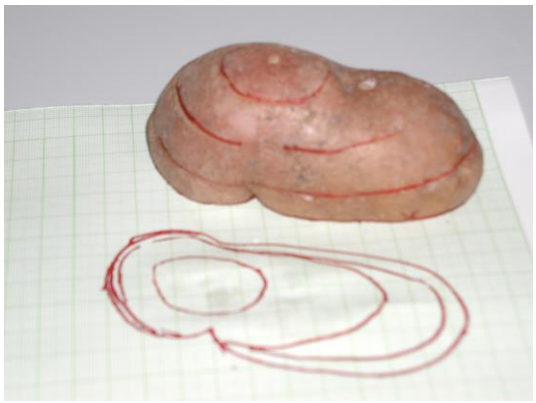
Térkép készítése a terepasztalról
Készítsünk először helyszínrajzot a terepasztalról! A méretarányos rajzolást megkönnyíti, ha felülről négyzethálós rácsozatot vetítünk a terepre. A fóliára rajzolt négyzethálót írásvetítő és 45 fokos tükör segítségével az ábra szerint vetíthetjük legegyszerűbben a modellre. Az elrendezés összeállítása a kivetített négyzetháló élessége az írásvetítővel a szokásos módon történik.



A terepre vetített négyzetháló segítségével arányos méretű, ugyancsak négyzethálós beosztású papírra könnyen megrajzolható a méretarányos helyszínrajz. Célszerű, ha a diákok és a tanár párhuzamosan dolgoznak. A tanár a táblán 1:1 méretarányú rajzot készítsen, hogy a későbbiekben könnyebb legyen a szintvonalak megrajzolása. Vessük fel a problémát a hegy ábrázolásával kapcsolatban! Hogyan lehetne a hegy magasságviszonyait is ábrázolni a rajzon? A magasságviszonyok szintvonalas ábrázolását a diákok a tanár táblai munkáját követve végzik. Emeljük le a „hegyet" alkotó hungarocell-rétegeket és a táblai helyszínrajzra a legalsó réteget pozícióhelyesen ráhelyezve rajzoljuk körül, ezután következik a második, majd a harmadik réteg.

10. Szintvonalak szemléltetése krumpli-modellen

Egy nagyméretű krumplit vágjunk félbe és helyezzük egy sík parafa-lapra! A krumpli a hegyet szemlélteti. Szúrjuk át a fél-krumplit két kötőtűvel (ez segíti a későbbiekben a rétegek pozícióhelyes egymásra helyezését), majd az alapsíkkal párhuzamosan vágjuk 3-4 egyforma vastag szeletekre a krumplit!



Rakjunk papírlapot a parafa-alátétre, tegyük rá a legalsó krumpliszeletet és a rajta lévő lyukakon keresztül szúrjuk a parafába a két kötőtűt. A szeletet rajzoljuk körül ceruzával, majd húzzuk le a tűkről és a tűkön keresztül helyezzük fel a második (kisebb) szeletet. Ezt is rajzoljuk körül, majd ismételjük meg ugyanezt a további szeletekkel is!
A szeletek papírra rajzolt körvonalai a „krumpli-hegy" magasságviszonyait tükröző szintvonalak.

11. Ismerkedés különböző térképekkel

1. A lakóhely térképe

2. A lakóhelyhez közeli tájegység turista-térképe

3.. Magyarország domborzati térképe

színek jelentése
magasság értékek

4. Magyarország közigazgatási térképe

5. Európa térképe

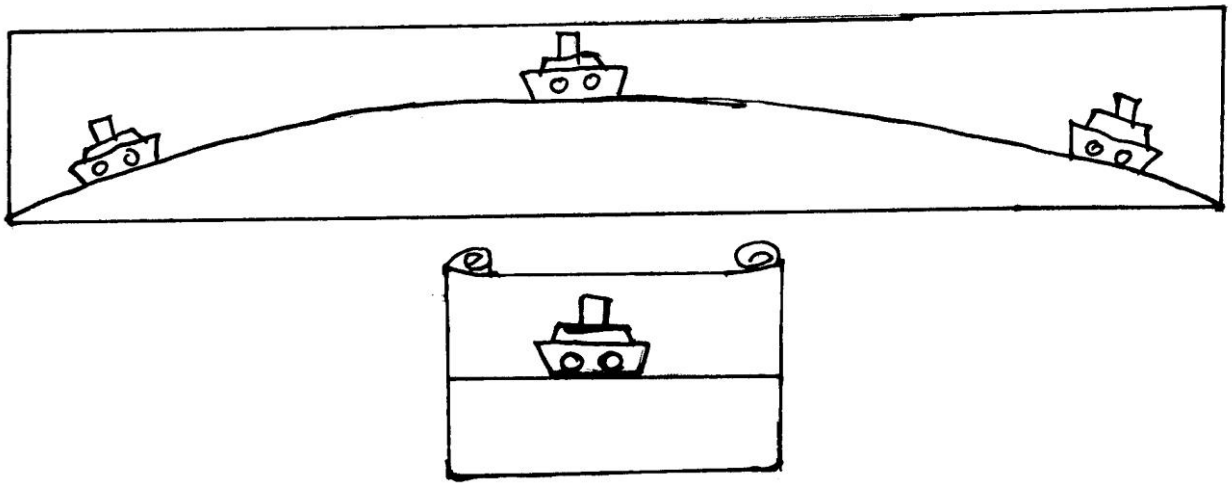
6. Földgömb

12. A látóhatár, a horizont

Régen azt hitték az emberek, hogy a Föld lapos és korong alakú, és fölötte az égbolt egy búra. Később azonban megfigyelték, hogy ha egy hajó elindul a tengeren, akkor nem tűnik el azonnal a szemünk elől. Előbb a hajó teste, majd a vitorlák buknak alá, az árboc látszik legtovább. A gömb alakú földön a tenger felszíne is domború.
Ha egy sík tájon körülnézünk, minden irányban egyenlő távolságra látunk.
Ez a körülöttünk kirajzolódó kör a látóhatár vagy HORIZONT.

Szükséges anyagok: rajzlap, olló, fekete toll.

Kísérlet:
Egy teljes ívű rajzlapból 3 cm széles csíkot vágjuk le. Rajzoljunk rá egy körívet, és három hajó fekete sziluettjét (a két széléhez közel és középre).



A két végét hengeresen összecsavarjuk, szemben egymással.
Először úgy nyissuk szét a tekercset, hogy a baloldali hajó látsszon a körívnek kb. 10 cm-es darabjával.

Megfigyelés:
A tanulók a látóhatárt egyenes vonalnak fogják látni.

Kísérlet:
Ugyanezt megismételjük a középső és jobboldali hajóval is.

Megfigyelés:
A látóhatár minden esetben egyenes vonalnak látszik.

Kísérlet:
Ha széthúzzuk az egész tekercset, láthatóvá válik a körív.

Megfigyelés:
A látóhatár, ha egy irányba nézzük, egyenes vonalnak látszik.

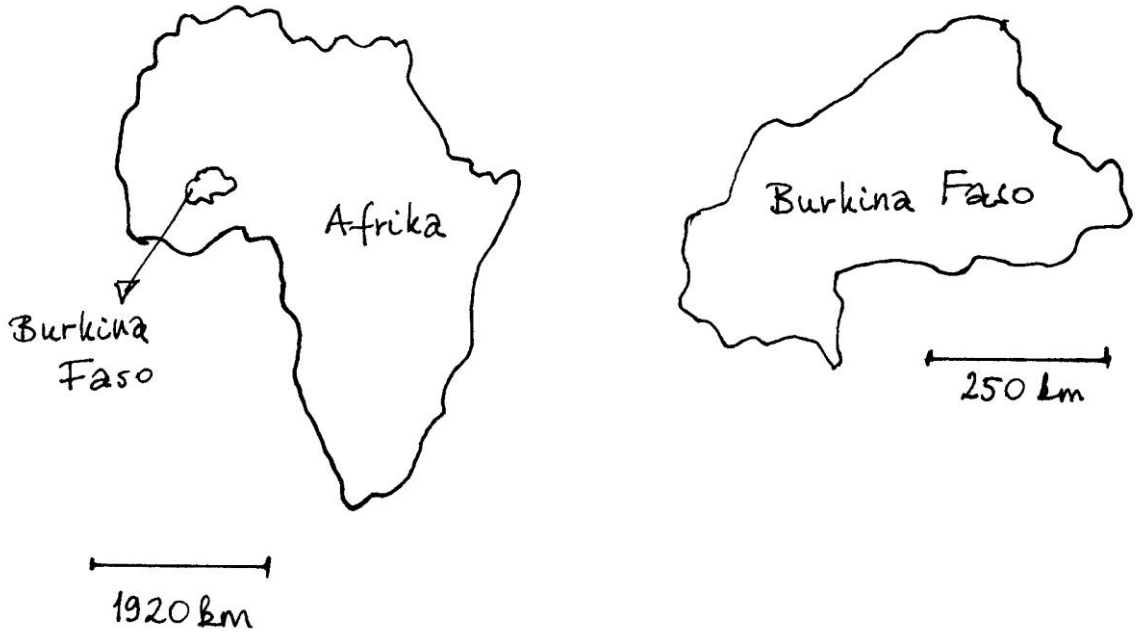
13. Térképolvasási gyakorlatok, feladatok

Szükséges anyagok: kis méretű parafalapok, rajzszögek, spárga, különböző térképlapok, fehér és színes lapok, filctollak, ragasztó

Feladatok:

1. Készítsünk két kis rajzot, az egyiken Afrika körvonalai látszanak, a másikon egy országának, Burkina Fasonak a kontúrjai.
   Rajzoljuk meg hozzájuk a vonalas aránymértéket úgy, hogy Afrika térképén 2,5 cm 1920 km-nek felel meg, Burkina Faso térképén 2,5 cm 250 km-nek felel meg.

   Megfigyelés:
   Burkina Faso térképe sokkal kisebb területet ábrázol, mégis majdnem akkora, mint Afrika térképe.

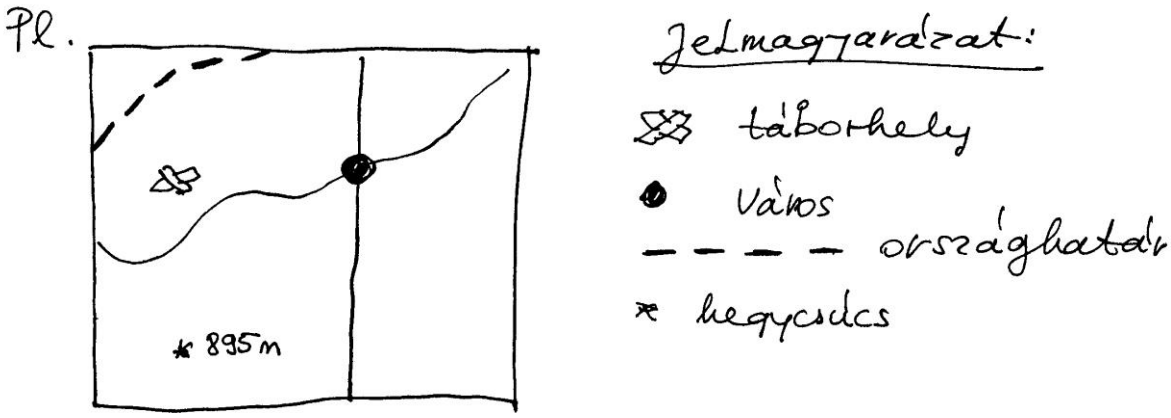


2. Kisebb parafalapokra erősítsünk egy térképet (pl. Magyarország közigazgatási térképét). Spárgát tűzzünk rajzszöggel az országhatárra és húzzuk körbe, mérjük meg Magyarország kerületét.

3. Légvonalmérés: mérjük meg Kecskemét és Debrecen közti távolságot az előbbi módon a spárga és a rajzszög segítségével, majd határozzuk meg a távolságot az aránymérték felhasználásával.

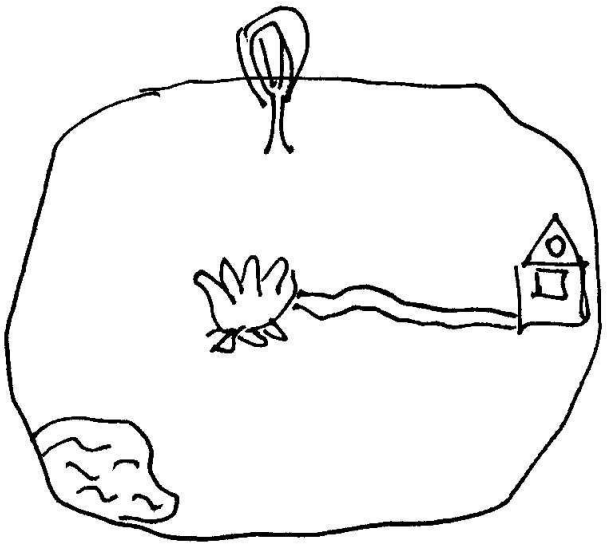
   Ugyanezt elvégeztethetjük a tanulókkal úgy, hogy a mérést körzővel vagy vonalzóval végzik.

4. Tájékozódás a térképen: Mit tartalmaz a térkép jelmagyarázata?
   A térképkészítők jelképeket használnak a különböző helyek jelölésére (pl. fővárosok, városok, utak, folyók stb. Ezeket a jeleket a térkép jelmagyarázata sorolja föl, amely megadja a jelek értelmét.



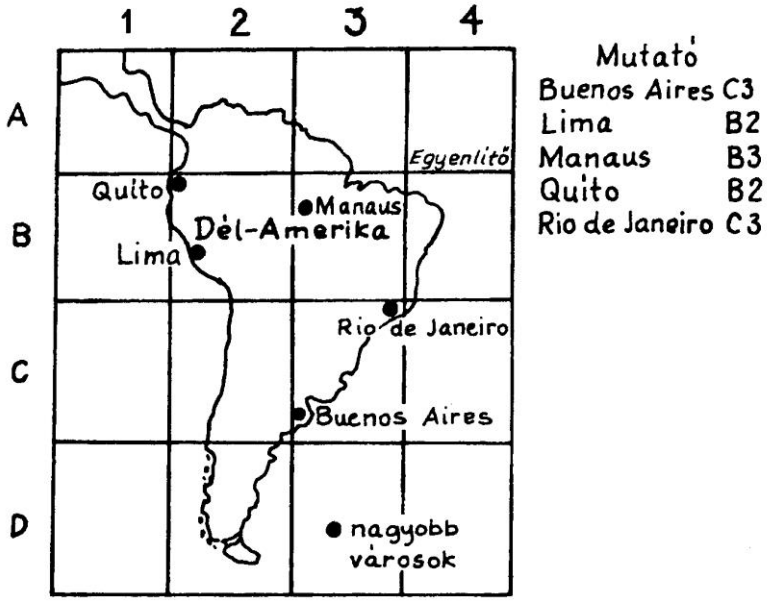
   Olvassunk le tengerszint feletti magasságokat, a legmagasabb és legalacsonyabb pontokat Magyarország domborzati térképén!

5. Adjunk egy rövid tájleírást a gyerekeknek, és ez alapján készítsék el a táj térképét!
   Pl. Körülbelül négyzet alakú réten sétálunk, a rét felső oldalán egy nagy jegenyefát látunk. A rét jobb oldalán, nagyjából középen egy kis fakunyhót láthatunk. A rét közepén tűzrakóhely van. A házikótól keskeny ösvény vezet a tűzrakóhelyhez. A rét bal alsó csücskében egy kis halastavacska van.



   Készíttessük el a gyerekekkel a különböző térképjeleket színes papírból, vagy rajzolással. Majd a maguk által készített térkép megfelelő helyeire tűzhetik a jeleket.

6. Nézzünk keresőhálózatos térképet!



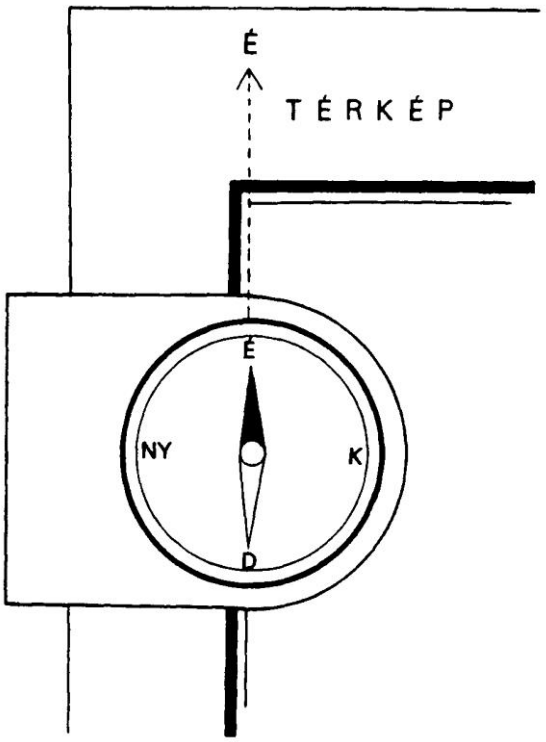
A térképeket gyakran egyforma nagyságú négyzetek hálózata osztja részekre. Ezeket a négyzeteket a térkép függőleges szélén betűk, a felső szélén számok jelölik.

Készítsünk a gyerekeknek ilyen térképet!
A megadott pontokhoz (pl. C2 mezőben intézmény, B3 mezőben út) keressék meg a térképen lévő utakat, épületeket stb.
A megadott helynevekhez készítsék el a névmutatót, tehát hogy a térkép milyen betűjelű és számú mezőjében találhatók.

14. A térkép tájolása

Fogalom:
Csak akkor tudunk eligazodnia térkép alapján, ha a térkép és az ábrázolt környezet iránya megegyezik. Ezt az egyezést a térkép tájolásával érhetjük el.

Feladat:
Úgy helyezzük az iránytűt a vízszintes helyzetben levő topográfiai térkép keleti v. nyugati keretvonalára, hogy az iránytű tokjára írt É és D betű irány a térképi észak irányával essen egybe. Ezután addig forgatjuk óvatosan a térképet az iránytűvel együtt, amíg mutatójának jelölt hegye szelencéjének É betűje fölé kerül.
Amikor a mutató megnyugodott, a térképi észak és a környezet valódi északi iránya egybeesik.



15. Tájékozódás a szabadban

16. Az égtájak meghatározása tájolóval

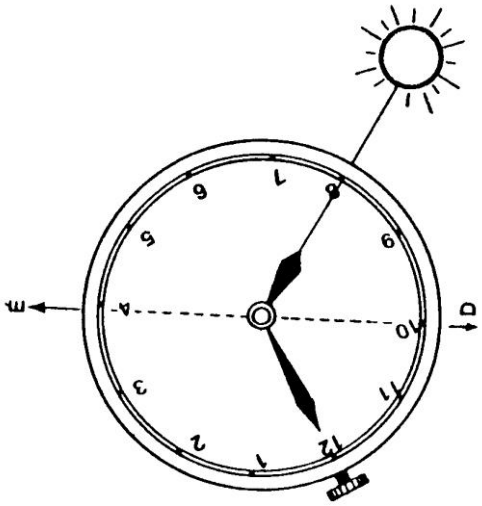
17. Északi irány meghatározása óra segítségével

A terepen az észak-déli irány meghatározására a számlapos karóra is alkalmas.

Kísérlet-megfigyelés:

Tartsuk az órát vízszintesen úgy, hogy kismutatója a Nap felé mutasson!

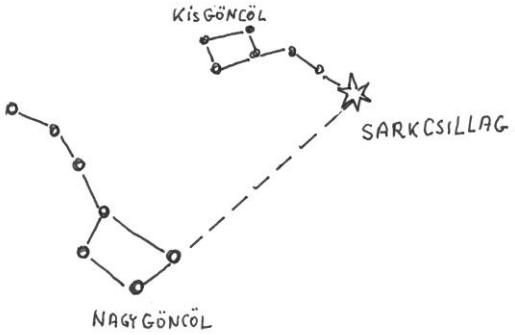
A kismutató és a 12-es közötti szöget megfelezzük, a felezési vonal a déli irányt mutatja. Szemben vele van észak.
Délelőtt a kismutató és a 12-es szám közötti szöget, délután a 12-estől kiindulva a kismutatóig tartó szöget felezzük.



18. Az északi irány meghatározása a csillagos égbolton

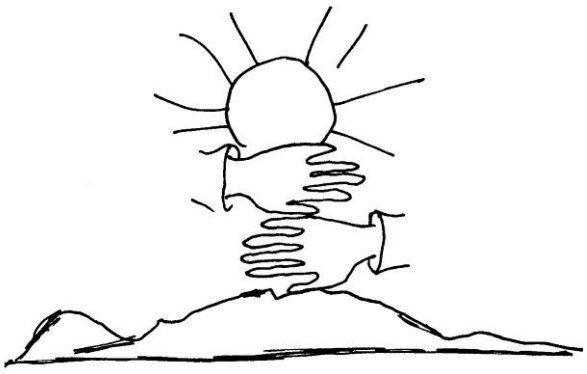
Az északi félgömbön – így hazánkban is- a Sarkcsillag megkeresésével jelölhetjük ki az északi irányt. A Sarkcsillag azonosítása a közismert jellegzetes csillagkép az ún „Nagy-Göncöl” vagy „Nagymedve” segítségével igen egyszerű. A „Göncölszekér” két hátsó kerekét adó csillag egy irányt jelöl ki. Ha ebben az irányra kb. ötször rámérjük az irányt meghatározó két csillag távolságát, egy fényes csillaghoz jutunk. Ez a csillag a Sarkcsillag. A sarkcsillag

felé fordulva pont észak felé nézünk, oldalra kinyújtott jobb-kezünk kelet, bal kezünk nyugat irányába mutat, hátunk mögött van dél.



19. Időtartam-becslés a Nap állása alapján

Egyszerű, játékos módszerrel megmérhetjük a gyerekekkel, hogy mennyi idő van még naplementéig.
Tegyék nyújtott karral a kinyitott tenyerüket egymásra, a Nap és a horizont közé.



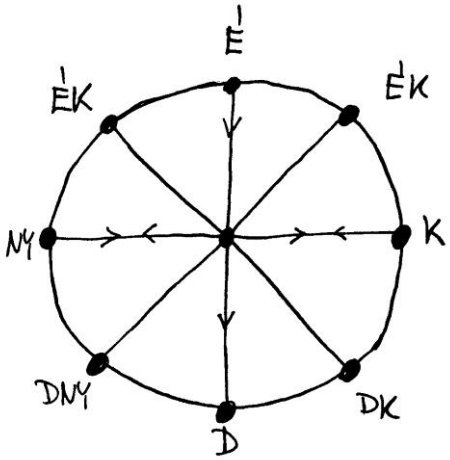
Számolják meg, hány kezet lehet látni a Nap és a horizont között: 1 kéz = 1 óra.

20. Játékos feladatok kirándulásra

Az égtájak gyakoroltatása

A játékosok körbeállnak az égtájak szerint.

A játékvezető középen áll. Amikor azt mondja:
„nyugat cserél északkal” vagy
„délkelet cserél kelettel”,
az adott játékosok a lehető leggyorsabban helyet cserélnek. Aki tétovázik vagy téved, az kiáll. A győztes az, aki végül bennmarad.



II. KÖRNYEZETÜNK ANYAGAI

A környezetünkben lévő anyagok tulajdonságai igen sokfélék. Csoportosíthatók felhasználási területük szerint, eredetük szerint, beszerzési áruk alapján, színük, keménységük, illatuk, alapján. A természettudományok az anyagok legalapvetőbb tulajdonságait vizsgálják, az egyszerűbb, közvetlenül megtapasztalható tulajdonságokból indulva jutnak el az egyre bonyolultabb jelenségek értelmezéséhez. A következőkben mi is a legegyszerűbb sajátosságok alapján három csoportba soroljuk az anyagokat. Foglalkozunk gázokkal vagy más néven légnemű anyagokkal, folyadékokkal, és szilárd anyagokkal.

GÁZOK

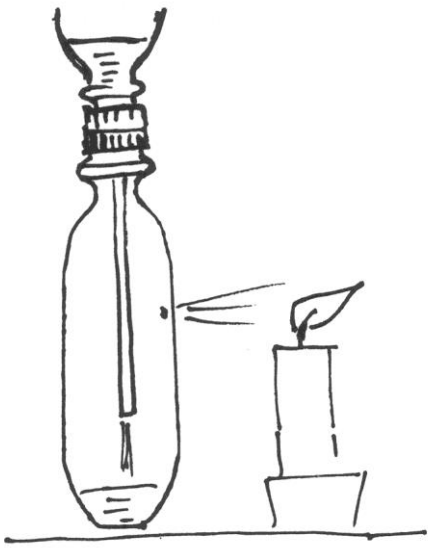
A levegő anyagi tulajdonságai

A legközönségesebb gáz a levegő. A levegő láthatatlanul vesz körül bennünket. Jelenlétéhez annyira hozzászoktunk, hogy jószerivel csak akkor veszünk róla tudomást, ha erős mozgásban van (pl. viharos szél). A nyugalomban lévő levegő a kisgyerek számára annyira természetes, hogy nem tekinti anyagnak.
A feladatunk az, hogy kísérletekkel és azok egyszerű magyarázatával felhívjuk a diákok figyelmét a levegő érdekes anyagi tulajdonságaira.

Ajánlott kísérletek :

1. ***A levegővel teli palack nem "üres"***
   (tanári bemutató kísérlet)

Szükséges eszközök anyagok:
Műanyag üdítős palack, átfúrt gumidugó, hosszú keskenycsövű tölcsér, műanyag ragasztószalag, gyertya, gyufa



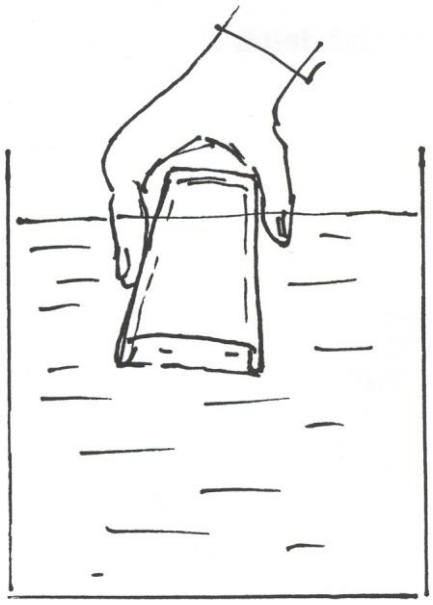
Kiürült műanyag üdítős-palackot átfúrt gumidugóval zárunk le. A dugó furatába előzőleg hosszú keskeny csövű tölcsért illesztettünk. Vizet töltve a tölcsérbe meglepődve tapasztaljuk, hogy csak kevés víz folyik le az alsó palackba, a víz megáll a tölcsérben, pedig a palack szinte teljesen üresnek tűnik.

Valójában a palack nem üres - levegővel van tele. Ahhoz hogy a víz befolyjon a levegőnek ki kellene áramolnia az edényből. Ez azonban most nem lehetséges. A tölcsér keskeny csövén át nem tud egyszerre kiáramlani a levegő és befolyni a víz. Gyertyalángon megtüzesített szöggel lyukasszuk ki a műanyagpalack oldalát! A víz azonnal folyni kezd a tölcsérből. Fogjuk be ujjunkkal a lyukat, - a vízfolyás megszűnik. Tartsunk egy égő gyertyát a palack oldalára készített lyuk elé! A gyertya lángja oldalra hajlik, jelezve, hogy a lyukon levegő áramlik ki, helyet csinálva a víz számára a palackban.

Megjegyzés: (A tölcsért és a gumidugót egy második műanyagpalackkal is helyettesíthetjük. A második palack alját levágjuk és szájával lefelé fordítjuk. A két palack kupakját "háttal egymás felé fordítva műanyag szigetelőszalaggal körbetekerve összeragasztjuk. Az összeragasztott kupakokat átfúrjuk és a furatba vékony hosszú szívószálat ragasztunk (a szívószál a tölcsér szára) A szívószál beragasztásához használhatunk jól tömítő szilikonos ragasztót de alkalomszerűen használhatunk a tömítésre rágógumit is.)

2. ***Fejjel lefelé vízbe nyomott phárba nem megy bele a víz***
(tanulói kísérlet)

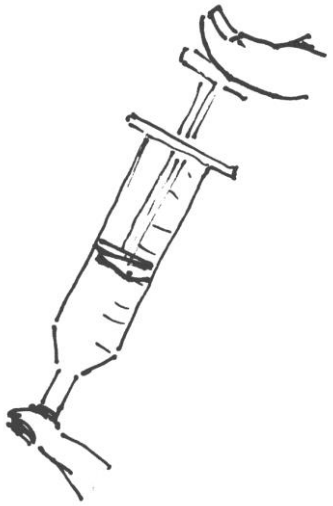
Szükséges eszközök, anyagok:
Száraz ivópohár vagy fogmosó pohár, papírlap, fazék vagy lavór.



A fazekat vagy lavórt töltsük meg félig vízzel! A papírlapot gyűrjük össze, és nyomkodjuk a pohár aljába úgy, hogy az akkor se essen ki, ha a poharat szájával lefelé fordítjuk! Ezután helyezzük a poharat mindvégig függőlegesen - szájával lefelé - tartva a fazékban lévő vízbe úgy, hogy a pohár teljes egészében víz alá kerüljön! Ezután továbbra is függőlegesen tartva vegyük ki a poharat a vízből! A pohárból vegyük ki a papírt, és vizsgáljuk meg! A papír száraz marad, mert a pohárban a papír mellett levegő is van. A levegő megakadályozza, hogy a víz a pohárba folyjon, s így marad száraz a papír.

4. *A légrugó injekciós fecskendőből* *(tanulói kísérlet)*

Szükséges eszközök anyagok:
Egyszer használatos orvosi műanyag fecskendő, használat után megfelelően kimosva



Egyszer használatos orvosi műanyag fecskendő csövére szorítsuk rá ujjunkat, majd próbáljuk lenyomni a dugattyút! A dugattyú kezdetben viszonylag könnyedén kezd mozogni de aztán egyre nehezebben nyomható tovább. A dugattyú lenyomásakor a fecskendőben lévő levegő nem tud kiszökni a befogott nyíláson ezért összepréselődik. Az összenyomott levegő nyomása megnő. Engedjük el hirtelen a dugattyút! Az összenyomott gáz kitágul és visszalöki a dugattyút .

3. *Játékléggömb felfújása* *(tanulói kísérlet)*

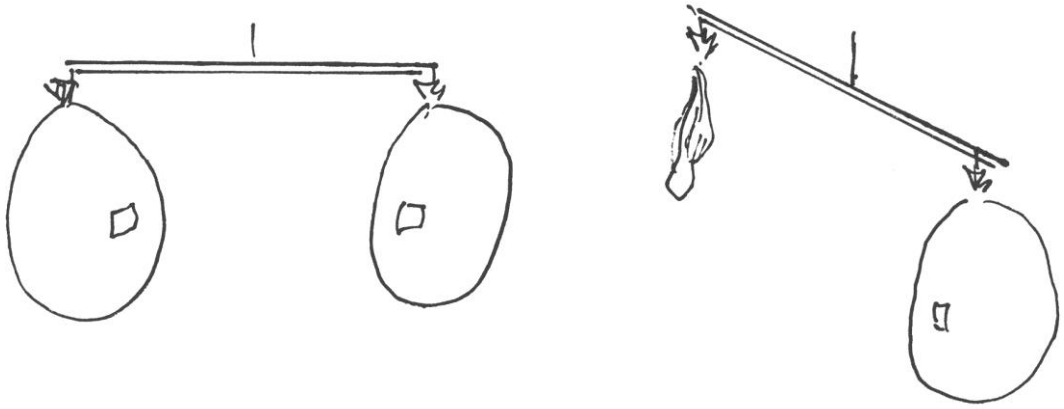
Szükséges eszközök anyagok:
Egyszerű gömb alakú játékléggömb

A játékléggömb felfújásakor érezzük hogy erővel kell fújnunk a levegőt, hogy a léggömb egyre jobban kifeszüljön. A felfújt ballont a levegő egyenletesen kitölti, a belső levegő nyomása feszíti a léggömb falát jelzi a levegő nyomását . A léggömbben nagyobb a nyomás mint a külső levegőben.

4. *A levegőnek mérhető tömege van* *(tanári bemutató kísérlet)*

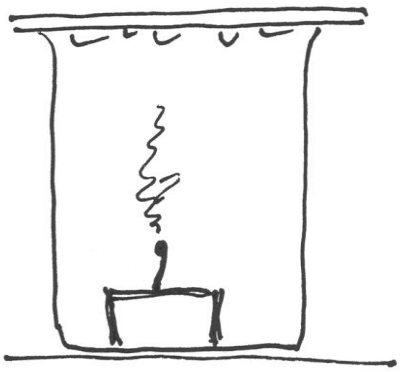
Szükséges eszközök, anyagok:
2 db játékléggömb, 2 db rövid fonal, 4 db egyforma rövid szigetelőszalag darab, házi készítésű kétkaros mérleg, tű.

A levegő tömegét egy házi készítésű kétkaros mérleggel mutatjuk ki. A középen felfüggesztett hosszú könnyű fa rúdra a rajz szerint két kb. egyformára felfújt játékléggömböt lógatunk. A léggömböket tartó fonalat óvatosan addig csúsztatjuk a rúdon, amíg a mérleg egyensúlyt mutat. Ezután a fonalak helyzetét két egyforma nagyságú szigetelő szalaggal rögzítjük. Mindkét léggömb oldalára ragasszunk szintén egy-egy szigetelőszalag darabkát. A mérleg természetesen továbbra is egyensúlyban marad. Ezután az egyik léggömböt a szigetelőszalagon keresztül egy tűvel kiszúrjuk. (Ha nem lenne szigetelőszalag, a léggömb a szúrástól azonnal felhasadna) A kis lyukon keresztül folyamatosan szökik a levegő - a léggömb lassan leereszt. A levegő kiáramlásával csökken a ballonban lévő gáz tömege, amit a mérlegrúd elbillenése folyamatosan mutat.



5. *Égés levegőben*

Szükséges eszközök, anyagok:
400 cm3-es főzőpohár, mécses, sík üveglemez (amely lefedi a főzőpohár száját).



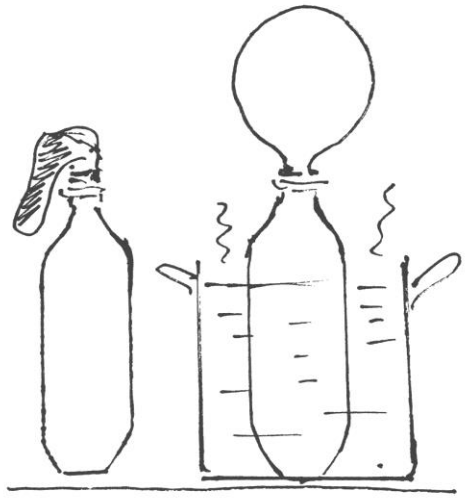
Egy 400 cm3-es szárazra törölt főzőpohárba helyezzünk égő mécsest, majd takarjuk le üveglemezzel! A gyertya egyre kisebb lánggal ég, majd pislákolni kezd, végül elalszik. Rövid várakozás után (ez a gáz lehűléséhez és az áramlások lecsillapodásához szükséges) emeljük le óvatosan az üveglemezt és figyeljük meg rajta a vízcseppeket! Öntsünk vékony sugárban kevés meszes vizet a pohárba! A meszes víz megzavarosodik.

Magyarázat:
A levegő táplálja az égést. A levegő többféle gáz keveréke. Mintegy háromnegyed része nitrogén gáz és kb. egynegyede oxigén. Ez utóbbi szükséges az égéshez. A gyertyaláng kialvása azt jelzi, hogy a lezárt pohárban az égés során
elfogyott az oxigén, Az üvegfalon megjelenő kis vízcseppek bizonyítják, hogy az égés során víz keletkezett. A meszes víz a széndioxid kimutatására szolgáló próba. A tiszta meszes víz széndioxid hatására megzavarosodik.

Megjegyzés:
A régi korok tudósai a levegőt "őselemnek", egységes és szétbonthatatlan anyagnak tartották (a tűzzel, a földdel és a vízzel együtt). Ma már tudjuk, hogy a levegő sokféle gáz keveréke.

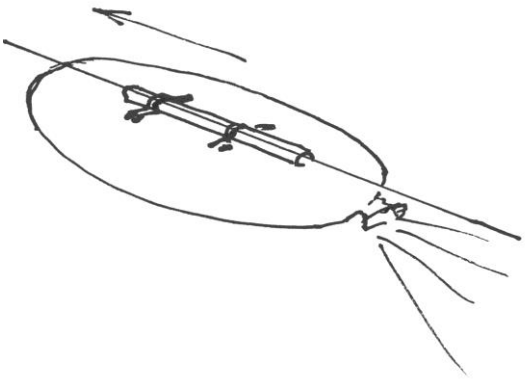
Ajánlott szakköri és otthoni kísérletek

6. Lufi-fújás melegítéssel



2-literes műanyag üdítős palack szájára húzzunk játékléggömböt és többszörösen átfordított befőttesgumi-karikával rögzítsük. Állítsuk a palackot egy fazék forró vízbe! A víz felmelegíti a palackban lévő levegőt, a gáz megnövekedett térfogatát és nyomását a ballon felfúvódása jelzi.
Következtetés: A gázok melegítés hatására kitágulnak, nyomásuk megnő.

7. Lufi-rakéta



Fújjunk fel egy hosszúkás játékléggömböt, száját gumikarikával szorítsuk el! Hosszú damil-szálat fűzzünk át műanyag szívószálon, majd a szívószálat két darab műanyag szigetelőszalaggal ragasszuk rá a léggömbre. A hosszú damil-szálat

feszítsük ki vízszintesen, majd a léggömb szájáról oldjuk le a szorító kötést! A léggömbben lévő nagy nyomású levegő kiáramlik a léggömb nyílásán miközben a léggömbrakéta sebes siklásba kezd a damil-pályán.

8. A gáznyomás emelő hatása

Tömlőbe, ballonba sűrített levegő nyomása nehéz súlyokat is képes megemelni, és tartani. Ez a helyzet minden esetben amikor a kerékpár vagy az autó kerekét felpumpáljuk.

A levegő emelő hatását egyszerű léggömb-kísérlettel is illusztrálhatjuk:
Fektessünk az asztal szélére egy leeresztett játékléggömböt, majd helyezzünk rá 5-6 könyvet' Ügyeljünk rá, hogy a gumiballon szára túllógjon az asztal szélén és ne legyen lefedve könyvvel. Fújjuk fel a könyvek alatt lévő léggömböt. A lassan kikerekedő ballon megemeli, majd felborítja a nehéz könyvoszlopot.

A levegő és a széndioxid gáz tulajdonságainak összehasonlítása

A különböző gázok fizikai tulajdonságai nagyon hasonlóak a levegőéhez (ezért a gázokat gyakran légnemű anyagoknak is nevezik), a különbség inkább kémiai viselkedésükben van. A természetismeret c. bevezető tantárgy keretében a **széndioxid (CO2) gáz tulajdonságait a levegőhöz viszonyítva tanulmányozzuk.**

Ajánlott kísérletek :

9. "Széndioxiddal dúsított" ásványvizes műanyagpalack vizsgálata
(csoportos tanulói kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
Bontatlan, széndioxiddal dúsított ásványvíz

Óvatosan - rázás nélkül - vegyünk kezünkbe egy palack "széndioxiddal dúsított" ásványvizet! Próbáljuk ujjunkkal benyomni az oldalát! Tapasztaljuk, hogy ehhez nagy erő szükséges. Óvatosan bontsuk fel az ásványvizet! Sziszegő hanggal gáz távozik a palackból miközben a palackban élénk pezsgéssel buborékok

képződnek. Győződjünk meg róla, hogy a palackból távozó széndioxid gáz színtelen és szagtalan! Próbáljuk ismét benyomni a műanyagpalack oldalát! A palack oldala könnyen benyomható.
Következtetés:
A lezárt ásványvizes palack oldala nehezen benyomható, mert a víz feletti térfogatot kitöltő széndioxid gáz erősen feszíti belülről a palackot, a széndioxid nagy nyomást gyakorol az edény falára. a nyomás. (A "széndioxiddal dúsított" ásványvizek jelentős mennyiségű (kb. 5 g/l) széndioxidot tartalmaznak nyomás alatt.) A palack kinyitásakor a széndioxid egy része kiszökik és ezzel a belső nyomás lecsökken és a palack fala könnyen benyomhatóvá válik. A palackból távozó széndioxid színtelen, szagtalan gáz, - ilyen szempontból hasonlatos a levegőhöz -.

10. Szénsavas és szénsavmentes ásványvizek íze (tanulói kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
Bontatlan, széndioxiddal dúsított ásványvíz (fél literes), műanyag poharak.

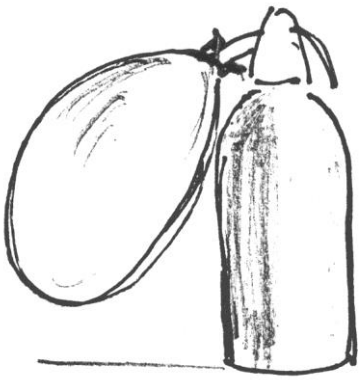
Óvatosan bontsuk fel az egyik üveg ásványvizet! Öntsünk belőle poharakba valamennyit, majd az üveget visszazárva alaposan rázzuk össze annak tartalmát! Óvatosan engedjük ki a felszabaduló gázt. Ismételjük meg a rázást és kieresztést mindaddig, amíg a palack nyitásakor már nem halljuk a sziszegő hangot (kb. 6-8 rázás)! Ebből a vízből töltsünk a ki újabb poharakba!
Kóstoljuk meg az először és a végén kitöltött vizet és hasonlítsuk össze az ízüket!
Tapasztalat: A frissen bontott palackból töltött víz jellegzetesen savanykás ízű. A többszöri felrázás és a gáz kiengedése után kiöntött víz már alig savanykás.

Következtetés:
A széndioxidot tartalmazó ásványvíz savanyúbb, mint a széndioxidtól mentes. A széndioxid - a levegőtől eltérően - a vizet savanykás ízűvé teszi. Ezért is nevezzük a széndioxid tartalmú italokat szénsavas italoknak.

11. A játékléggömb felfújása széndioxiddal, szódás-szifonból

(tanári bemutató kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
Üres szódásszifon, szódapatron, egyszerű gömb alakú játékléggömb.

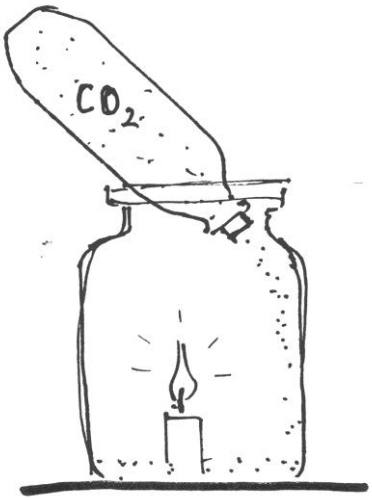


Üres szódásszifonba csavarjunk óvatosan szódapatront! Húzzunk a szifon csövére játékléggömböt és fújjuk fel széndioxiddal, majd a száját szorítsuk el befőttesgumi-karikával! A széndioxid hasonlóan felfújja, éppúgy feszíti a léggömböt mint a levegő.

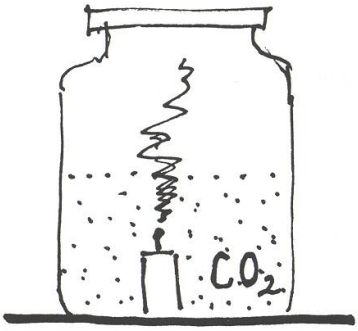
Megjegyzés:
A léggömbből a széndioxidot lassan engedjük ki és fogjuk fel nagyméretű üvegpohárba vagy üvegkádba (üres akváriumba), így a 5. és 6. pontban leírt kísérletekhez felhasználható.

12. Kémiai különbségek a levegő és a széndioxid között
(tanári kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
Üres szódásszifon, szódapatron, 2 literes üres műanyag üdítős palack, 2 db üvegpohár, 2 db teamécses.



Üres szódásszifonba csavarjunk óvatosan szódapatront! A szódásszifon csövét a műanyag üdítős palackba dugva fújjuk át bele a teljes gázmennyiséget! Két nagyméretű üveg főzőpohárba pohár (vagy két literes befőttesüveg) aljára helyezzünk egy-egy égő teamécsest! A műanyag üdítős üvegből töltsünk gázt az egyik pohárba! A mécses néhány pillanat múlva kialszik ebben a pohárban.



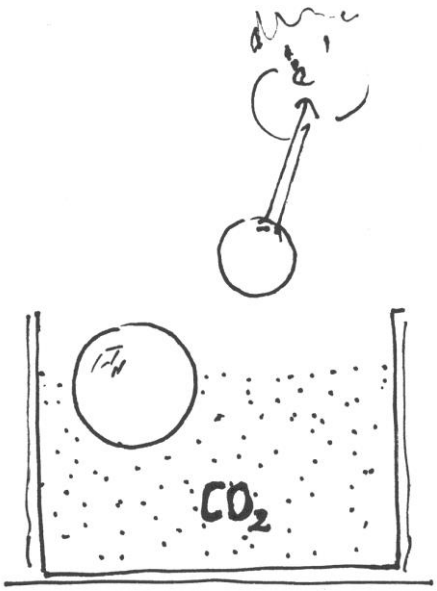
Magyarázat:
A szódásszifonból a palackba vezetett széndioxid gáz "láthatatlanul" megtöltötte a palackot. Mivel a széndioxid nehezebb gáz, mint a levegő, ezért éppúgy tölthető egyik edényből a másikba, mintha folyadék lenne. A széndioxid gázban az égő mécses lángja kialudt.
Lényeges különbség a levegő és a széndioxid között, hogy az utóbbi az égést nem táplálja.

Megjegyzés:
A széndioxid ez utóbbi tulajdonsága teszi lehetővé, hogy tűzoltó készülék töltőanyaga legyen. Hatékonyságát az is segíti, hogy a palackból gyorsan kiömlő gáz erősen lehűl, az erős hűlést a a szénsavpatron falán is érezzük a becsavarás után.

13. A széndioxid-párnán lebegő szappanbuborék

(tanári bemutató kísérlet)

Szükséges eszközök anyagok:
ragasztott üvegkád vagy üres akvárium, autoszifon, széndioxid-patron , szívószál, szappan- vagy mosószeroldat



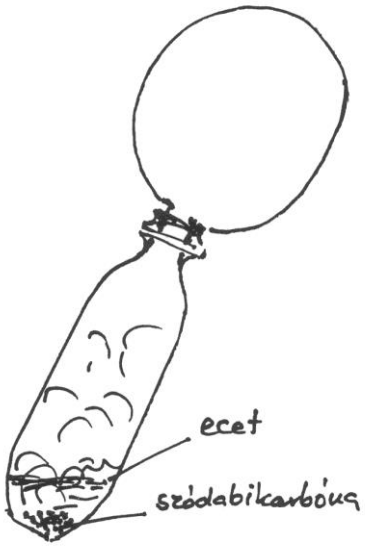
Üres üvegkádat töltsünk meg kb. félig széndioxiddal! A széndioxidot a legegyszerűbb száraz szódásszifonba csavart patronból biztosítani. A széndioxid magasságát a kádban égő hurkapálcával vizsgáljuk meg.
A láng a széndioxidba merítve elalszik. Fújjunk szívószállal szappanbuborékot és nem túl magasról a széndioxid gázzal félig töltött kádba! A szappanbuborék nem süllyed a kád aljára, hanem lebeg a talaj felett.

Magyarázat:
Mivel a széndioxid nehezebb a levegőnél, láthatatlanul ugyan, de mégis hasonlóan áll a kádban mint a víz. A levegővel teli szappanbuborék könnyebb a széndioxidnál ezért hasonlóan úszik rajta, mint a könnyű tárgyak a sűrűbb víz tetején.

Ajánlott szakköri és otthoni kísérletek

14. Lufi-fújás gázfejlesztéssel

Üres fél-literes műanyag palackba szórjunk 2 kávés-kanálnyi szódabikarbónát és töltsünk hozzá fél deciliter 10 %-os ételecetet! A palack szájára húzzunk gyorsan játékléggömböt! Az ecet hatására a szódabikarbóna pezsegni kezd, gázt - széndioxid gázt - fejleszt.



Következtetés:
A fejlődő gáz hatására megnő a palackban a nyomás, a játékléggömb kifeszül.

Megjegyzés:
A közismert "Plusz" vitamin-tabletták oldása ugyanígy széndioxid gáz fejlődésével jár, csak ott szódabikarbónából és citromsavból keletkezik a széndioxid.

15.* Pukkanó dugó

Egy sörösüvegbe tégy fél csomag sütőélesztőt, majd töltsd fel az üveget félig langyos vízzel! Adj hozzá két kávéskanál kristálycukrot! Hüvelykujjaddal fogd be az üveg száját és alaposan rázd össze, hogy a cukor feloldódjon és az anyagok összekeveredjenek! Egy dugót – amely illik az üvegbe - kenj be vazelinnel (vagy zsírral), majd lazán dugaszold le az üveget!
Néhány perc múlva a dugó pukkanó hanggal kilövődik az üvegből a levegőbe.

Magyarázat:
Az élesztők olyan gombák, melyek cukorból, mint táplálékból nyernek energiát. Közben széndioxid gáz is keletkezik. Ahogy egyre több és több gáz keletkezik, a lezárt üvegben megnövekszik a gáz nyomása. Ha már elegendően sok a képződött gáz, akkor a dugó elég nagy erővel lövődik ki ahhoz, hogy pukkanó hangot adjon.

16.* Széndioxidos tűzoltó készülék

Mivel a széndioxid az égést nem táplálja tűzoltásra is felhasználható. A palackban a széndioxid nagy nyomás alatt folyadék állapotban van. Oltáskor a folyadék gyorsan párolog és tágul ezért erősen hűt ez döntően hozzájárul az oltás hatékonyságához. (a hűlést tapasztalhatjuk a szódavízkészítéskor is, amikor a becsavart patron falán esetenként még dér is képződik.) Tűzzük ki feladatként a tanulóknak, hogy járják végig az iskola iskola folyosóit, termeit, szertárait és keressenek széndioxiddal működő tűzoltó készülékeket! A készülék oldalán elolvasható a használati utasítás.

<u>CLIP</u>

Megjegyzés:
Előnyös lehet, ha a tanulók tudják, hogy hol vannak elhelyezve az iskolában tűzoltó készülékek. A tűz megelőzésének fontosságára ismételten felhívhatjuk a figyelmüket!

*

17. A széndioxid fulladást okozhat

Üres szódásszifonba csavarjunk óvatosan szódapatront! A szódásszifonból töltsünk meg szén-dioxiddal egy csavaros fedelű befőttes üveget. Fogjunk a lakásban vagy a kertben legyet, vagy más haszontalan (kártékony) rovart és tegyük a széndioxiddal telt üvegbe és zárjuk le a tetejét! Az állat rövid idő alatt megfullad.

Magyarázat:
A széndioxid önmaga nem mérgező, de mégis meg lehet benne fulladni, mert nem engedi hogy az élethez szükséges levegőhöz (oxigénhez) jusson a szervezet.
Megjegyzés:
A must erjedésekor a borospincékben is sok széndioxid gáz keletkezik. A széndioxid - mint tudjuk - nehezebb a levegőnél, így a borospincét alulról felfelé tölti meg, kiszorítva onnan a levegőt. Ilyenkor nagyon óvatosan szabad lemenni a pincébe, nehogy az ember megfulladjon a széndioxidtól. Mit gondolsz, hogyan lehetne megbizonyosodni arról, hogy lemehetünk-e a pincébe?

CLIP

18.* Verseny és kutatás a bevásárlóközpontban

Játékos versenyt szervezhetünk tanulóink közt a ásványvizek és szénsavas üdítő italok széndioxid-tartalmának felkutatására. A feladat az hogy nagyobb ABC-áruházban, bevásárlóközpontban olvassák el minél több ásványvizes és szénsavas üdítős palack címkéjét, és jegyezzék fel, hogy melyik, mennyi széndioxidot tartalmaz! Ki gyűjtötte a legtöbb adatot? Ki találta a legtöbb széndioxidot tartalmazó italt?

Tapasztalat:
A szénsavas üdítők és ásványvizek széndioxid tartalma elég széles határok között változhat. A legtöbbet a Coca-cola tartalmazza. (De lehet, hogy a tanulók más eredményre jutnak.)

19.* ***A barnuló alma***

Vágj félbe egy hámozatlan almát! Az egyik fél alma frissen vágott felszínére simogass átlátszó háztartási műanyag fóliát! Hagyd mindkét almát állni néhány órán keresztül a szobádban! Hasonlítsd össze a két vágott rész színét! A be nem takart alma felülete fokozatosan megbarnul, a letakart viszont változatlan színű marad.

Magyarázat:
A barnulásért a levegőben található oxigén gáz a felelős. A színváltozás a növényi sejtek oxigénnel való reakciójának eredménye. A fólia nem engedi az oxigént a gyümölcs sejtjeihez, a így megakadályozza a barnulást.
Megjegyzés:
Ugyanez az elszíneződés játszódik le akkor is, amikor az alma, banán vagy más gyümölcsök megsérülnek vagy meghámozzuk őket.

Egy lélegzetnyi levegő

Ajánlott kísérletek :

20. Tüdőnk levegő-befogadó képességének mérése (tanulói kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
2-literes műanyag üdítős palack, 1 m-es gumicső, alkoholos filctoll, háztartási vízmérce (vagy bébi cumisüveg)

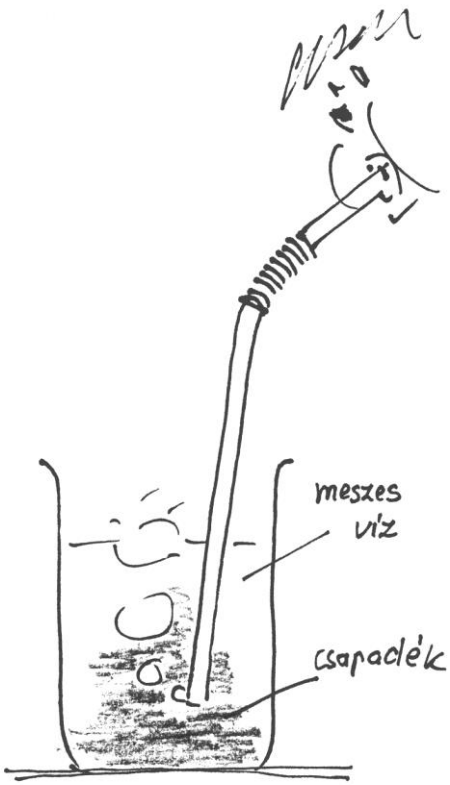
Két-literes műanyag üdítős palackot csordulásig töltünk vízzel, rácsavarjuk a kupakot, majd a vízzel teli palackot szájával lefelé egy vízzel töltött tálba állítjuk és a víz alatt lecsavarjuk a kupakját. Ha a palack nyílását nem emeljük a tál vízszintje fölé, a nem folyik ki belőle a víz. Ezután egy kb. 1m hosszú műanyagcső végét a víz alatt bevezetjük a palackba. A cső másik végét vegyünk a szájba és egy átlagos levegővétel után az elhasznált levegőt a csövön keresztül fújjuk ki! A kifújt levegő a vizet kiszorítva összegyűlik a palackban. Emeljük óvatosan a palack száját a tálban lévő víz szintje alá néhány milliméternyire, majd egy filctollal jelöljük meg a palack oldalán a belső levegő és víz határfelületének magasságát. Emeljük ki a palackot, öntsük ki a vizet, majd konyhai vízmércével újból felöltve a jelig,

mérjük meg mekkora térfogatnyi az a levegő mennyiség, amit egy átlagos légzés során tüdőnkbe szívunk!

Megjegyzés:
A tüdő térfogata egyénenként eltérő. A rendszeres edzésben lévők tüdőkapacitása általában jóval nagyobb mint a nem sportolóké. Természetesen változik a beszívott levegő mennyisége a légzés módjától is. Egy átlagos nyugodt belégzéskor jóval kevesebb levegőt szívunk be, mint például futás közben, vagy ha "mélyet" lélegzünk.

21. Széndioxid kimutatása a kilégzett levegőben
(tanulói kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
Átlátszó üvegpohár, szívószál, meszes víz (melyet oltott mészből és csapvízből készíthetünk, majd használat előtt vattán át leszűrünk)



Vegyünk mély lélegzetet és a levegőt vékony műanyag szívószálon keresztül fújjuk lassan meszes vízbe! A meszes víz megzavarosodása jelzi, hogy a kifújt levegőben széndioxid van.
Ismételjük meg a kísérletet úgy is, hogy nem tüdőnkből, hanem kerékpárpumpa segítségével fújunk levegőt a meszes vízbe. A meszes víz most nem lesz zavaros, ami arra mutat, hogy nincs számottevő széndioxid-gáz a levegőben.

Következtetés:
A kettős kísérlet eredménye szerint a légzéskor a beszívott levegő összetétele megváltozik, széndioxidtartalma kimutatható.
Megjegyzés:
Az emberi testben is a felvett tápanyagok lassú elégetése (lebontása) folyik. A lebontás során keletkezik a széndioxid gáz, amely a tüdőn keresztül a légzéssel távozik a szervezetünkből.

(Belégzéskor a levegő kb. 0,03 %, kilégzéskor százszor annyi mennyiségű - kb. 4 % - széndioxidot tartalmaz.)

22. Vízpára kimutatása a kilélegzett levegőben (tanulói kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
Tiszta (zsírmentes) zsebtükör

Vegyünk mély lélegzetet, és a levegőt fújjuk ki orrunkon keresztül úgy, hogy az orrunk elé tiszta zsebtükröt tartunk! A tükör elhomályosodása jelzi, hogy a kilégzett levegőben jelentős mennyiségű vízpára van, ami a hidegebb tükör felületére parányi vízcseppek formájában kicsapódik.

Következtetés:
Légzéskor a beszívott levegő víztartalma is növekszik, amely az emberi szervezet jelentős víztartalmával van összefüggésben.
Megjegyzés:
A kísérletet az elsősegélynyújtáskor is alkalmazzák, annak megállapítására, hogy a sérült lélegzik-e.

A levegő szerepe a növények életében

A levegőt nem csupán az ember számára nélkülözhetetlen, de az állatok és a növények számára is. Ez utóbbi, nem tartozik a közismert jelenségek közé. Egyszerű kísérletekkel bemutathatjuk, hogy a növények sötétben hasonlóan lélegzenek mint akár az ember: a levegőben lévő oxigént felhasználják és széndioxidot bocsátanak ki.

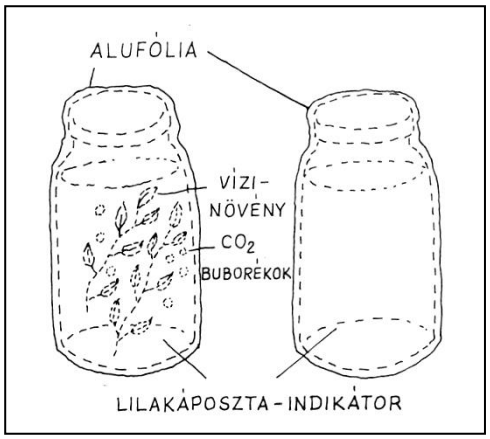
23. Növényi légzés
(tanuló kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
desztillált víz, vöröskáposztalé (indikátor) személyenként kb. fél liter, akváriumi növény, félliteres befőttes üvegek tetővel, szívószál, alufólia

A növényi légzés bemutatására vízinövényeket a legalkalmasabbak, mert a vízben a légzés eredményeként felszaporodó széndioxid egyszerűen kimutatható. A széndioxid kimutatására itt nem alkalmas az emberi légzés vizsgálata során (…..kísérlet) alkalmazott meszes víz, ezért vöröskáposzta levét használjuk. (A vöröskáposzta-indikátor lilás-kék színe széndioxid hatására megpirosodik.)

Öblítsünk ki egy kb ½ literes csavaros fedővel zárható tiszta befőttesüveget desztillált vízzel, majd tegyünk bele akváriumi növényt, és töltsünk rá annyi híg káposztalevet, hogy ellepje! Zárjuk le az üveget és tegyük teljesen sötét helyre. (A sötétet biztosíthatjuk úgy is, hogy az

üveget allufóliába csomagoljuk.) Hagyjuk állni a növényeket tartalmazó üveget sötétben két napig, majd figyeljük meg a folyadék színének megváltozását!



FOTOsorozat

Tapasztalat: Az oldat színe lilás-kékről pirosra változik.

Magyarázat: Sötétben a növények oxigént vesznek fel és széndioxid bocsátanak ki. A vízinövények a vízben oldott oxigént „lélegzik" be. A kibocsátott széndioxid a vízzel szénsavat képez. Ezt a savképződést mutatja az indikátor.

Az vöröskáposzta-indikátor készítése

Személyenként 1-2 vöröskáposzta-levelet vagdaljuk fel, tépkedjük szét kis darabokra! Tegyük egy edénybe, és öntsük le kb. ½ liter forró desztillált vízzel! Hagyjuk a tálban kihűlni, majd a lilás-kékre színeződött folyadékot öntsük le a levéldarabkákról.

Mutassuk be az indikátor működését!

Töltsünk az oldatból keveset három tiszta pohárba! Az elsőhöz adjunk néhány kevés citromlevet vagy ecetet; a másodikhoz kevés mosószappan-reszeléket és figyeljük meg a két pohárban lévő folyadék színváltozását!

Tapasztalat:

A káposztalé a citrom, ill. az ecet hatására piros színű lett,
szappan hatására a kékes szín mélyült.

Magyarázat:

Tapasztalatból tudjuk, hogy a citromlé s az ecet savanyú. A kémia nyelvén ezt úgy mondjuk: hogy savas a kémhatása. A szappan-oldat kémhatása lúgos. A káposztalé olyan különleges festéket tartalmaz, amelynek a színe változik, ha különböző kémhatású oldatba kerül. Ezért hívják indikátornak (indikátor=jelző, mutató).

A CO_2 kimutatása vízben vöröskáposzta indikátorral:

Öntsünk a káposztalébe szódavizet! Az indikátor piros elszíneződése jelez a szódavíz savas karakterét. Nézzük meg indikátorpapírral a szódavíz kémhatását!

Szívószálon keresztül fújjuk bele a tüdőnkből kilégzett levegőt vöröskáposzta-lébe! A széndioxid hatására az indikátor színe pirosra változik.

Magyarázat:

A szódavíz is széndioxid oldat, kémhatása savas. A légzés során széndioxid termelődik, ami a vízzel szénsavat képez.

MEGJEGYZÉS!

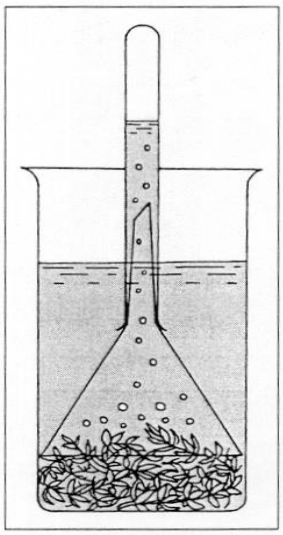
Az vöröskáposztlé-indikátort lehetőleg frissen készítsük, és rögtön használjuk fel. (Néhány napnál tovább ne tároljuk az oldatot, és felhasználásig jól záródó üvegben, hűtőben tartsuk.)

Gázok szerepe a növények fotoszintézise során

Világosban a növények széndioxidot vesznek fel a környezetből és oxigént adnak le. A fotoszintézissel járó gázcsere egyszerű kísérletekkel kimtatható

24. A növények a fotoszintézis során oxigént termelnek.
(tanári bemutató kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
nagyobb főzőpohár, csapos tölcsér, vagy üvegtölcsér és kémcső, akváriumi növény



Kísérlet:
A főzőpoharat töltsük meg vízzel, tegyük bele a növényt (frissen vágott legyen a vége), és szorítsuk le a vízzel teli tölcsérrel (a csap legyen zárva!). Ha nem csapos tölcsért használunk, akkor borítsunk vízzel teli kémcsövet a tölcsérre. Tegyük világos helyre, vagy egy erős fényű lámpával világítsuk meg. Néhány óra szükséges, hogy kimutatható mennyiségű gáz fejlődjön a tölcsérben.

<u>FOTOSOROZAT</u>

(Célszerű előző nap összeállítani.) A fejlődő gáz kiszorítja a tölcsérből (kémcsőből) a vizet. Amikor már jól látható mennyiségű gáz fejlődött, egy parázsló gyújtópálcát tartsunk a tölcsér végéhez, és nyissuk meg a csapot, vagy vegyük le a kémcsövet, gyorsan fordítsuk meg és tartsuk bele a gyújtópálcát.

Tapasztalat:
A kiáramló gáz lángra lobbantja a gyújtópálcát.

Magyarázat:
A fejlődő gáz táplálja az égést, ez az oxigén. Tehát a növények a fotoszintézis során oxigént termelnek, és a levegőbe juttatják. Ez biztosítja a többi élőlény számára az élethez szükséges oxigént.

25. A fotoszintézis és a CO_2 kapcsolata – a növények a fotoszintéziskor CO_2-t használnak fel
(Szakköri kísérlet)

Az előző kísérletet különböző CO_2 tartalmú vízzel megismételve, a fotoszintézis intenzitásának kapcsolatát vizsgálhatjuk a széndioxid koncentráció függvényében.

Szükséges eszközök:
Az előzőekhez hasonló, továbbá szódavíz, csapvíz, forralt víz (lehűtve)

Végezzük el az előzőekben leírt kísérletet úgy, hogy a növényeket különböző széndioxid tartalmú vízbe tesszük. Az egyik edényben szódavízbe, a másikban csapvízbe, a harmadikban forralt vízbe helyezzük a növényeket. Azonos megvilágítás mellett figyeljük a fejlődő gáz mennyiségét.

Tapasztalat:
A szódavízben fejlődik a legtöbb gáz, míg a forralt vízben (amely gyakorlatilag CO_2 mentes) nem tapasztalunk gázfejlődést.

Magyarázat:
A fotoszintézishez a növények CO_2-t használnak fel, hiányában nem játszódik le a folyamat, és a fotoszintézis intenzitása (a termelődő O_2 mennyisége) egyenesen arányos a CO_2 koncentrációval.

26. Hol történik a növényi gázcsere?
(tanári bemutató)

Szükséges eszközök, anyagok:
szobanövény (pl. Philodendron scandens, pletyka, szobaborostyán, muskátli), vazelin

Kísérlet:
Kenjük be vastagon a növény 2-3 levelének a színét vazelinnel, és másik 2-3-nak a fonákát. Figyeljük meg egy héten keresztül a növényt.

Tapasztalat:
A színükön bekent levelek nem változtak, de a fonákukon bekentek elpusztultak.

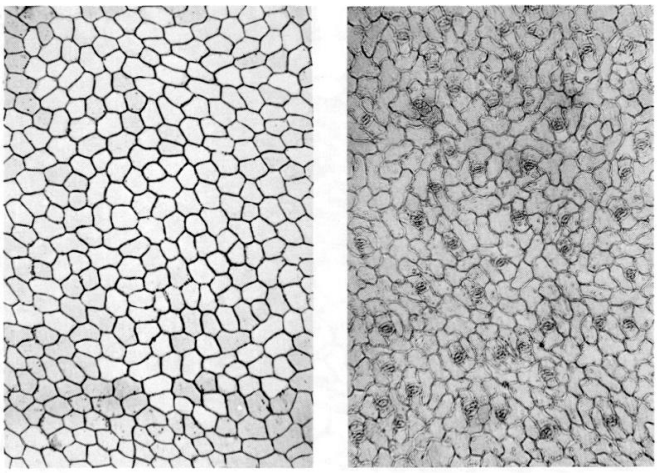
Magyarázat:
A növények többségénél a levél fonákján vannak azok a kis nyílások, amelyeken keresztül a növény a légzéshez és fotoszintézishez szükséges gázokat felveszi, illetve a felesleget leadja. Ezeket a kis nyílásokat hívjuk gázcserenyílásnak.

27. Légzőnyílások a növények levelén
(tanári bemutató kísérlet)

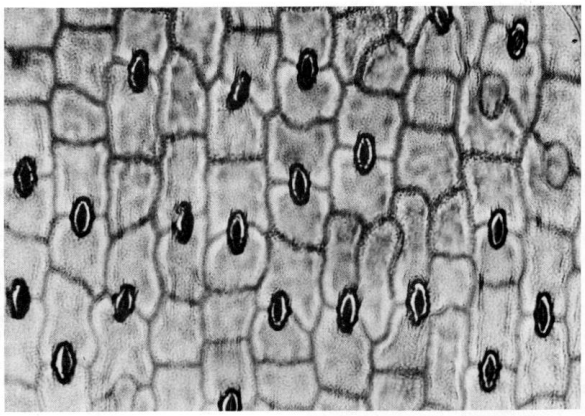
Szükséges eszközök, anyagok:
nagyobb levelű szobanövény (pl. hibiscus, szobaborostyán, philodendron, muskátli), ecset, színtelen körömlakk, mikroszkóp

Kísérlet:
Vegyünk le egy levelet a növényről, kenjük be lakkal a növény színét és fonákát különböző alakzatban (pl. kör és négyzet), és hagyjuk a lakkot megszáradni! Száradás után óvatosan húzzuk le a lakkréteget, majd vizsgáljuk meg mikroszkóp alatt! (A lakk eléggé nehezen jön le, bonctűvel óvatosan alá kell nyúlni a szélén.)

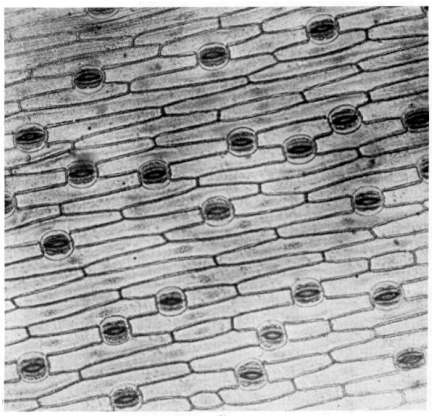
Tapasztalat:
A lakk-rétegen a bőrszövet lenyomata jelenik meg.
A mikroszkóp alatt a levél színéről vett lakkrétegen a bőrszöveti sejtek láthatók, míg a fonákán gázcserenyílások is. A


a) b)

levél színén szorosan álló, szögletes sejteket látunk (a ábra), a fonákán különböző alakú sejteket láthatunk a növény fajtájától függően, és köztük a gázcserenyílásokat (b, c, d ábra).



c)



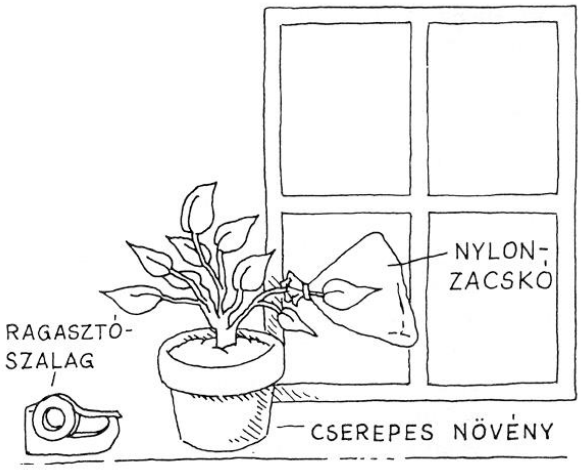
d)

Értékelés:
A növények a gázcserenyílásaikon keresztül lélegeznek, ezért ha nagy a levegő porszennyezettsége, a nyílások elzáródhatnak, és a növény akár meg is „fulladhat”. Mivel a gázcserenyílások a levél fonákán vannak, ez bizonyos mértékig védi a növényt, mert oda nehezebben rakódik le a por.

28. A növényi légzés során kibocsátott vízpára
(tanári bemutató)

Szükséges eszközök, anyagok:
szobanövény, műanyagzacskó, cellux

Kísérlet:
A szobanövény egyik levelére rögzítsük celluxszal a zacskót! Tegyük napfényes helyre néhány óráig! Vizsgáljuk meg a zacskó belsejét!



Tapasztalat:
A zacskó belső felülete „homályossá” vált, apró vízcseppek rakódtak ki rá.

Magyarázat:
A növények a számukra szükséges vizet a gyökerükkel veszik fel a talajból, de a levelükön keresztül ennek jelentős részét le is adják. A párolgás miatt kell a növényeket öntözni, hogy a leadott vízet pótoljuk. A párologtatás a levelek fonákján lévő gázcserenyílásokon keresztül történik.

29. Párologtatás és felület
(tanuló kísérlet)

? Ez a kísérlet szemlélteti a párolgás és felület kapcsolatát, illetve azt, hogy a sivatagi növények hogyan védekeznek a kiszáradás ellen.

Szükséges eszközök, anyagok:
papírtörülköző (fejenként három lap), zsírpapír, tálca, spriccelő

Kísérlet:
Nedvesítsük meg a törülközőket, de ne csöpögjön! Legegyszerűbb valamilyen spriccelővel végezni. Egy lapot hagyjunk kiterítve a tálcán, a másikat tekerjük fel, és tegyük mellé, míg a harmadikat feltekerés után csavarjuk be zsírpapírral és tűzzük össze a végét. Ezt is tegyük a tálcára. Helyezzük a tálcát napfényes helyre egy napra. Egy nap múlva csavarjuk ki a lapokat és hasonlítsuk össze a hármat.

Tapasztalat:
A kiterített papír teljesen száraz lett, a feltekert kívül száraz, belül nedves, míg a zsírpapíros teljesen nedves maradt.

Magyarázat.
A párolgás mértéke a felülettel egyenesen arányos. Minél nagyobb egy növény levele, annál többet párologtat, ezért a száraz helyen élő növények levele kicsi, vagy felcsavarodott, és gyakran viaszos a felszíne. A viasz zsírszerű anyag, és a zsírpapírhoz hasonlóan gátolja a párologtatást.

A légszennyezés és veszélyei

Kísérletek :

30. Lebegő porszemcsék a levegőben

A.)
Szükséges eszközök, anyagok:
Zseblámpa, krétaporos táblatörlő rongy vagy porrongy

Erős zseblámpa fénycsóvája tiszta levegőben oldalról nézve láthatatlan. Rázzuk meg könnyedén a táblatörlő rongyot a közelben! A fényben

parányi fénylő pontok mutatják a krétapor-szemcséket.

A kísérlet a manapság elterjedt lézer fénymutatóval is nagyszerűen elvégezhető

B.)

Szükséges eszközök, anyagok:

Porszívó, fehér szűrőpapír vagy néhány papírzsebkendő.

Gumizzunk tiszta fehér szűrőpapírt (vagy papírzsebkendőket) a porszívó szívócsövére és járassuk azt néhány percen keresztül! A csőről levett papíron jól látható a cső száját jelző szürkés elszíneződés, amit a helyiség levegőjében lebegő és a levegővel beszívott porrészecskék a szűrőpapíron fennakadva okoztak.

Magyarázat:

A legtöbb település, munkahely, iskola levegője több-kevesebb port is tartalmaz, amelyet lélegzetvételkor tüdőnkbe szívunk. A porok természetes eredetűek is lehetnek. Ma egyre több ember allergiás a különféle porokra (pollenallergia).

Megjegyzés:

Az ember orra alkalmas a por egy részének kiszűrésére, hiszen az orrunkban található szőrzet és a képződő váladék is azt a célt szolgálja, hogy kiszűrje a porokat a beszívott levegőből.

31. A dohányfüst mint szennyezés

Szükséges eszközök, anyagok:

1 szál füstszűrős cigaretta és egy elszívott cigarettavég (csikk), olló, csipesz.

Szedjük szét egy füstszűrős cigaretta füstszűrőjét és egy elszívott cigarettavég füstszűrőjét is olló és csipesz segítségével! Hasonlítsuk össze őket látványuk és az illatuk alapján! A csikk füstszűrője sárgásbarna színű és kellemetlen, kátrányos szagú.

Következtetés:

A rostos szerkezetű füstszűrő képes kiszűrni a cigaretta nikotin- és kátránytartalmának egy részét. A füstből ki nem szűrt nikotin, kátrány és

egyéb káros anyagok bejutnak a dohányos - és a környezetében élő emberek - szervezetébe, és ott kifejtik mérgező hatásukat.
Megjegyzés:
"A dohányzás súlyosan veszélyezteti az Ön és környezete egészségét" felirat sajnos nem eléggé hatékony a XXI. századi Magyarországon. Sajnos nagyon sok magyar ember mérgezi önmagát. A kísérlet után alaposan kezet kell mosni, mert a nikotin bőrön keresztül is felszívódik!

Ajánlott szakköri és otthoni kísérletek

32. A kipufogógázok szennyező hatása*

Szükséges eszközök anyagok:
Tenyérnyi vattacsomó, erős befőttesgumi, műanyagzacskó.

Gumizzunk tiszta vattacsomót az autónk (autóink) kipufogócsövére és járassuk a motort kettő percig! A vattát levéve figyeljük meg a fehér vatta elszennyeződését!
Óvatosan megszagolva a vattát érezhető annak jellegzetes szaga. A szennyezett vattát műanyag zacskóba légmentesen lezárva vigyük be a következő tanítási órára az iskolába! Hasonlítsuk össze vizsgálatunk eredményeit!

Következtetés:
A vatta felfogta a kipufogógáz szilárd (pl. korom) és folyékony anyagait. A jellegzetes szagot az égéstermékek és az el nem égett üzemanyag okozza. Ez alapján akár azonosíthatjuk is az autó márkáját.
Megjegyzés:
A kipufogógázok sokféle káros anyagot tartalmaznak. A kétütemű autók és a régebbi dízelmotoros autók általában jobban szennyeznek, mint a négyüteműek. A jól beállított és katalizátort is tartalmazó jármű szennyezi legkevésbé a levegőt.

33. A levegő porszennyezettségének vizsgálata növényi leveleken
(csoportos tanulói kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
szélesebb cellux, nagyító, esetleg sztereo mikroszkóp, fehér lap

Feladat:

Válasszunk ki két különböző forgalmú, és szennyezettségü helyet. Az egyik legyen forgalmas út mellett, belvárosban, vagy esetleg nagy porkibocsátású üzem mellett. A másik, csendes város széle, esetleg távolabbi erdő legyen. (Esetleg szobanövényről is lehet mintát venni.) A celluxból vágjunk csíkokat, és ragasszuk a különböző helyen élő növények (fák, bokrok) levelére, lehetőleg különböző magasságban. A celluxból rakjunk a levelek színére és a fonákjára is! Óvatosan húzzuk le a celluxot a növényről és ragasszuk a fehér lapra. Vizsgáljuk meg a mintákon a porszemek mennyiségét, nagyságát nagyítóval, vagy sztereo-mikroszkóppal.

Tapasztalat:
Már nagyítóval is látható, hogy az egyes területek porszennyezettsége eltérő, és a szemcsenagyság a magassággal változik.

FOTÓK

Értékelés:
A levegő porszennyeződése lerakódik a növényekre, és a levegőben szálló, lebegő por az állatok légzőszervébe is bekerül. A szennyeződés mértéke a levél színén nagyobb. Az alacsonyabban elhelyezkedő leveleken nagyobb porszemeket találunk, míg feljebb a kisebb szemcsék szállnak. A levél színére rakódott por gátolja a növények fényhez jutását, a fonákján lévő pedig a gázcserét.

Megjegyzés: A vizsgálat erdei iskolában is könnyen elvégezhető. Amennyiben tanév közben végezzük, akkor a gyerekekkel a lakóhelyükön vetessünk mintákat, és a felragasztott celluxokat órán vizsgáljuk meg. Összehasonlítva a mintákat azt is megfigyelhetjük, hogy egy nagyobb település különböző helyein milyen mértékű a porszennyezés. Előnyös, ha a szülők segítenek a gyerekeknek, és létra segítségével a magasabban lévő levelekről is tudnak mintát hozni. A feladathoz a külső levelekről érdemes a mintát venni.

A kémiai levegő-szennyezés hatása a növényekre

Kéndioxid okozta savas eső
A gyárak működése során jentős mennyiségű kéndioxid gáz kerül a levegőbe. Ez az esőcseppek vizében oldódva „savas eső” formájában jut a földre, súlyosan károsítva a növényeket.

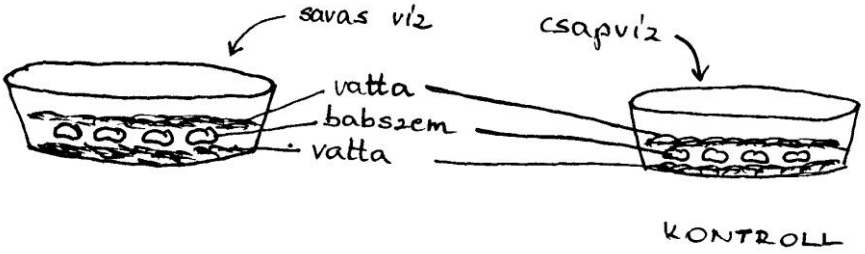
34. „Savas eső” készítése
(tanári kísérlet)
Szükséges eszközök, anyagok:
Kén-lap, főzőpohár /üveg pohár/, víz-permetező műanyagflakon

Egy nagy főzőpohárba helyezzünk égő kénlapcskát, majd takarjuk le az edényt! Miután az égés befejeződött vegyük le az üveglemezt és permetezzünk bőségese vizet az edénybe! A pohár alján összegyűlt víz hasonlatos a savas esőhöz. Vizsgáljuk meg indikátorral (pl vöröskáposzta levével vagy indikátorpapírral az oldat kémhatását!
Tapasztalat: a víz savas kémhatású
Az elkészített oldatot tegyük félre. Ha nem azon az órán használjuk fel, töltsük jól záródó üvegbe.

35. A savas eső hatása a csírázásra
(tanulói kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
műanyag tálka, vatta, babmag

Tegyünk műanyag vagy üvegtálba vattát, majd helyezzünk rá babszemeket. Takarjuk le vattával és öntsünk rá a laboratóriumban készített savas eső vízéből! Egy másik edényben készítsünk kontroll-mintát is, amelyhez csapvizet használjunk! Helyezzük az edényeket azonos körülmények közé, és figyeljük meg a változást néhány nap múlva. (Figyeljünk oda, hogy az elpárolgott folyadékot pótoljuk, ha kell, ne száradjon ki a vatta.)



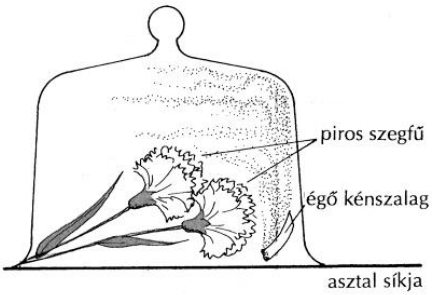
Tapasztalat: A savas vízben a magvak nem, vagy alig csíráztak ki.

Magyarázat:
A savas eső roncsolja az élő sejteket, már kis mennyiségben is akadályozza, nagyobb koncentrációban teljesen meggátolja a csírázást. (Vessük össze a tapasztalatokat az 5. kísérlettel)

36. A kéndioxid (SO_2) szennyezés hatása a különböző növényekre

Szükséges eszközök, anyagok:
üvegbúra (üvegkád, vagy nagyobb befőttes üveg is jó), kénszalag, színes virág, esetleg lombos ág, fenyőág

Kísérlet:
A kiválasztott növényt tegyük a búra alá (búraként használhatunk szájával lefelé fordított üvegkádat, esetleg befőttesüveget is) Gyújtsuk meg a kénszalagot és helyezzük a növény mellé! Figyeljük meg a változást!



Tapasztalat:
A növények színe kifakul.

Magyarázat:
A kéndioxid szennyezés (savas esők) a növények szöveteit, színanyagait roncsolja, előbb-utóbb a pusztulásukat okozza.

<u>Clip</u>

ÖSSZEFOGLALÁS - a gázok megismerése után

Töltsd ki a táblázatot a látott kísérletek és a tanultak alapján!

	Levegő	**Széndioxid**
Halmazállapot		
Szín		
Szag		
Sűrűség (könnyebb – nehezebb)		
Oldódás vízben (jól - rosszul)		
A vizes oldat íze		
Táplálja az égést ?		
Tűzoltásra használható ?		
Mérgező ?		
Okoz fulladást?		
Okoz a meszes vízben zavarosodást ?		
Plussz tabletta oldásakor keletkezik ?		
Borospincében képződik ?		
Kenyér és tészta kelesztésekor képződik ?		
Üvegházhatású gáz ?		

MEGOLDÁS

	Levegő	**Széndioxid**
Halmazállapot	**Gáz**	**Gáz**
Szín	**Színtelen**	**Színtelen**
Szag	**Szagtalan**	**Szagtalan**
Sűrűség (könnyebb – nehezebb)	**Könnyebb**	**Nehezebb**
Oldódás vízben (jól - rosszul)	Rosszul oldódik	**Jól oldódik**
A vizes oldat íze	Ízetlen	**Savanykás szódavíz ízű**
Táplálja az égést ?	**Igen**	**Nem**
Tűzoltásra használható ?	Nem	Igen
Mérgező ?	Nem	Nem
Okoz fulladást?	**Nem**	Igen
Okoz a meszes vízben zavarosodást ?	Nem	Igen
Plussz tabletta oldásakor keletkezik ?	Nem	***Igen***
Borospincében képződik ?	Nem	Igen
Kenyér és tészta kelesztésekor képződik ?	Nem	***Igen***
Üvegházhatású gáz ?	Nem	*Igen*

/A vastagon szedett válaszokat az ajánlott kísérletekkel is igazoltuk./

Gázokkal kapcsolatos munkáltató feladatok

1. Mi a legjelentősebb oka az üvegházhatás növekedésének?
   Melyik nemzetközi konferencia javasolta 6 üvegházhatás mértékét fokozó gáz kibocsátásának szabályozását?
   Milyen módon tudják az országok csökkenteni az üvegházhatást?
   Nálunk hogyan tehet ki-ki azért, hogy csökkentse az üvegházhatás problémáját?
   A fenti kérdésekre megtalálod a választ, ha ellátogatsz az Internerten a http://www.kfki.hu/~hnucsoc/45/45kerdes1.htm címre.
   Készíts a gyűjtött információk alapján rövid előadást!

2. Megtudhatod, ki volt az a híres magyar feltaláló, aki kidolgozta a szódavíz ipari előállítási módszerét, ha ellátogatsz a http://benkoszoda.hu/tortenet.html Internetes oldalra.

3. Megismerkedhetsz a Liss céggel, amely szódapatron gyártással is foglalkozik, ha ellátogatsz a http://www.liss.hu Internetes oldalra.
   Melyik magyar településen működik a Liss cég? Keresd meg Magyarország térképén!

4. Palacsinta sütéséhez is használhatunk szódavizet. Jó receptet találsz például a http://mitglied.lycos.de/recept/2/palatschinken.html oldalon.
   Kérdezd meg Édesanyádat, hogy miért szoktak a palacsinta tésztájába szódavizet keverni! Készítsetek együtt palacsintát!

Megoldások

1. Az üvegházhatás növekedésének legfőbb oka az üvegházhatású gázok kibocsátásának jelentős növekedése (nevezetesen a széndioxid).

   A Kiotói konferencia javasolta 6 üvegházhatás mértékét fokozó gáz kibocsátásának szabályozását 1997-ben.

   Az egyes országok energiatakarékossággal, és olyan technológiák alkalmazásával tudják csökkenteni az üvegházhatás fokozódását, mely technológiák során nem kerülnek a légkörbe üvegházhatást okozó gázok.

   Az egyes ember úgy tudja csökkenteni az üvegházhatást, ha megváltoztatja szokásait: kevesebbet autózik, takarékoskodik az energiával, a vízzel, stb.

2. A szódavíz ipari előállítási módszerének kidolgozása Jedlik Ányos /1800-1895/ nevéhez fűződik.

3. A Liss cég székhelye a Vas megyei Celldömölk városában található.

FOLYADÉKOK

Néhány közismert folyadék: víz, tej, méz, benzin, olaj. Összehasonlítva a felsorolt anyagokat tulajdonságait megállapítható, hogy az anyagok színe, átlátszósága, önthetősége (ún. viszkozitása), szaga különböző. Valamennyi anyagra jellemző azonban, hogy a folyadékmennyiség egybetartásához tartóedényre van szükség. Ugyancsak közös tulajdonságuk, hogy megfogni, megtapintani, a szilárd tárgyakhoz hasonlóan, nem lehet őket, kifolynak ujjaink közül.

A folyadékok általános tulajdonságai

Kísérletek:

37. A folyadék térfogata meghatározott , a folyadék a gázokhoz képest összenyomhatatlan

A.)
Szükséges eszközök anyagok:
2.db műanyag üdítőspalack, víz

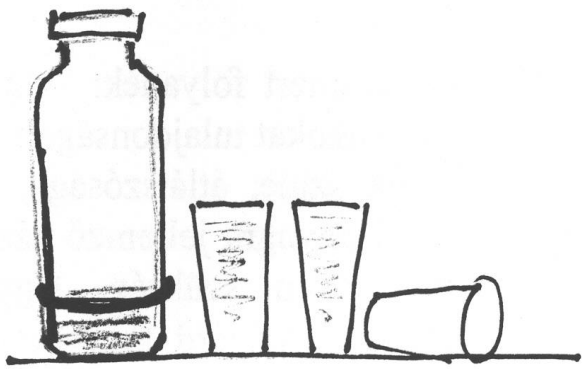
Kísérletezzünk két egyforma puha falú (nem visszaváltható) műanyag üdítős palackkal! Az egyiket zárjuk le "üresen"- azaz levegővel teli, a másikat töltsük meg kicsordulásig vízzel és ekkor csavarjuk rá szorosan a kupakot! Próbájuk a diákokkal oldalról összenyomatni a palackokat! A levegővel teli palack benyomása nem gond, a vízzel töltött azonban "összenyomhatatlan"

B.)
Szükséges eszközök anyagok:
műanyag injekciós fecskendő, víz

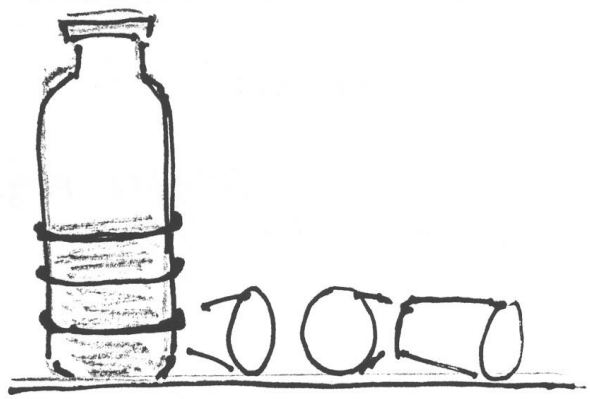
Használt (és aztán jól kimosott) műanyag injekciós fecskendő dugattyúját húzzuk hátra, a fecskendő nyílását fogjuk be újjunkkal, majd nyomjuk előre a dugattyút! A fecskendőbe zárt levegő jelentős mértékben összenyomható. Ismételjük meg a kísérletet úgy, hogy a fecskendőd telsjesen vízzel szívjuk tele (a víz felett ne maradjon kicsi levegő se!) A vízzel telt fecskendő dugattyúját nem tudjuk elmozdítani - a folyadék a gázhoz képest összenyomhatatlan.

38. A folyadék térfogata nem függ az edény alakjától

Szükséges eszközök anyagok:
hengeres befőttesüveg vagy üres műanyag üdítős palack,
három egyforma műanyagpohár, befőttes-gumi



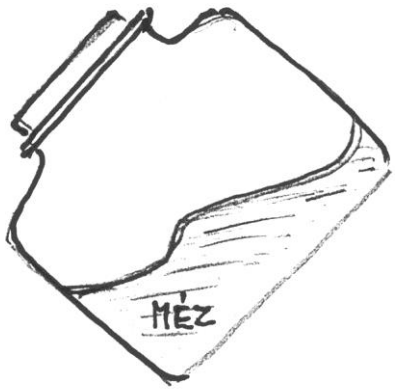
Töltsünk meg három egyforma poharat azonos magasságig vízzel! Öntsük át az egyik pohár tartalmát egy hengeres befőttesüvegbe és jelöljük meg a vízszint magasságát az üvegre húzott befőttes-gumi karikával! Öntsük be az üvegbe a második pohár vizet is és jelöljük meg a szintet ismét egy gumikarikával! Öntsük hozzá a harmadik pohár tartalmát is!



Tapasztaljuk, hogy a víz térfogata nem változott az átöntés során, a második pohár víz betöltésével megduplázódott, a harmadik adag víz hozzáadásával megháromszorozódott a vízszint magassága a befőttesüvegben.
Kísérletünk igazolja, hogy a folyadékok mennyiségüktől függően töltik ki az edényt. A folyadékok felveszik a tartóedény alakját.

39. A nyugvó folyadékok szabad felszíne vízszintes

Szükséges eszközök anyagok:
3 csavaros tetejű befőttesüveg, víz, tej, méz



Megfigyeljük a különböző folyadékokkal félig töltött üvegekben a folyadék felszínét, majd az üvegeket sorra megbillentjük. A folyadékok felszíne az edény új helyzetében is vízszintes. A folyamatot a sűrűn folyó méz esetén figyelhetjük meg: méz a lassan átfolyik a magasabbra került üvegrészből az alacsonyabb helyre. Az új helyzetben a méz felülete ismét vízszintes helyzetű lesz.

Legfontosabb folyadékunk a víz

Kísérletek

40. A tiszta (desztillált) víz érzékszervi vizsgálata

Szükséges eszközök, anyagok:
Üvegpohár, desztillált víz

Töltsünk a pohárba desztillált vizet. Vizsgáljuk meg színét, átlátszóságát, szagoljuk és ízleljük meg! Érzékszerveink a vizet színtelen, átlátszó, szagtalan, ízetlen folyadéknak érzékelik.
Tapasztalat:
A desztillált víz színtelen, átlátszó, szagtalan, íztelen folyadék. Íztelenségét a természetes
vizekben mindig jelenlevő oldott anyagok hiánya okozza.

41. A tiszta (desztillált) víz olvadás- és forráspontja

Szükséges eszközök, anyagok:
Főzőpohár, hőmérő (0 - 100 Celsius-fokra), desztillált víz

a./ Jégkocka készítéséhez használt tálban fagyasszunk le desztillált vizet! Rakjunk néhány jégkockát a főzőpohárba és amikor a jég olvadni kezd helyezzünk bele hőmérőt! Olvassuk le a hőmérsékletet! A hőmérő 0 C hőmérsékletet jelez.

b./ A főzőpohárban forraljunk fel kevés desztillált vizet! Amikor forr mérjük meg a hőmérsékletét! A hőmérő 100 C hőmérsékletet jelez. Óvatosan forraljuk mindaddig, amíg teljesen el nem fogy a víz! A pohárban semmi nem marad.
Magyarázat:
A tiszta víz 0 C hőmérsékleteken jéggé fagy, a jég 0 C hőmérsékleteken olvad.
A tiszta víz 100 C hőmérsékleten forr és maradéktalanul elillan.

42. *A víz és más folyadékok (benzin, étolaj, alkohol, tej, stb.) elegyedése*

Szükséges eszközök, anyagok:
Kémcsövek, benzin, ecet, étolaj, alkohol, tej stb.,
desztillált víz

A kémcsövekbe kevés desztillált vizet öntünk, majd hozzáöntünk egy keveset az elegyíteni kívánt folyadékból. A víz könnyen elegyedik az ecettel, alkohollal, tejjel stb., de nem elegyedik az étolajjal, benzinnel stb.

Magyarázat:
A víz nagyon sok folyadékkal képes elegyedni. Néhány folyadék azonban nem elegyíthető vízzel. (A jelenség mélyebb magyarázatát majd a kémiából tanuljuk.)
Megjegyzés:
A húsleves tetején úszó zsírfoltok is arról árulkodnak, hogy a víz nem képes elegyedni az olvadt zsírral. A tartályhajók katasztrófái során a kiömlő kőolaj - mivel nem elegyedik a vízzel - szétterül a tengervíz tetején, és így meggátolja a tengeri élővilág levegőhöz jutását.

43. A víz jó oldja a sókat (pl. konyhasó, szódabikarbóna, stb)

Szükséges eszközök, anyagok:
Főzőpohár, konyhasó, szódabikarbóna, timsó stb., desztillált víz

Főzőpohárba töltsünk vizet és tegyünk bele kávéskanálnyi konyhasót! Óvatosan kevergessük a vizet! A só hamarosan feloldódik. Kóstoljuk
meg a konyhasós vizet. Próbáljunk meg oldani más sókat is! Azokat azonban nem szabad megkóstolni!!!
Magyarázat:
A víz nagyon sok szilárd anyagot is képes oldani. Néhány anyag azonban nem oldódik vízben. (A jelenség mélyebb magyarázatát majd a kémiából tanuljuk.)
Az oldás hatására a víz íze megváltozott: sós lett.
Megjegyzés:
A tengerek vizének sótartalma változatos. Átlagosan 1 liter tengervíz 35 g oldott sót tartalmaz. A Holt-tenger - melynek legsósabb a vize - literenként több, mint 250 g oldott sót tartalmaz. Ezért nincs is benne élet.

44. A természetes vizek vizsgálata

Szükséges eszközök, anyagok:
Négy főzőpohár, ásványvíz, gyógyvíz, csapvíz, tiszta esővíz

a./ Négy főzőpohárban forraljunk fel külön-külön kevés ásványvizet, gyógyvizet, csapvizet és esővizet! Óvatosan forraljuk mindaddig, amíg teljesen el nem fogy belőlük a víz! Az esővizes pohárban semmi nem marad, míg az ásványvizes, gyógyvizes és csapvizes pohárban szürkés-fehér színű szilárd anyag marad vissza.

b./ Kóstoljunk meg egy keveset mindegyik vízből! Az ásványvíz és a csapvíz jó ízű, az esővíz viszont íztelen. A gyógyvizek íze általában jellegzetes (pl. keserű, savanyú, kénes, stb.).

Magyarázat:

Az esővíz - hasonlóan a desztillált vízhez - nem tartalmaz szilárd oldott anyagot. Ezért íze sem olyan, mint a megszokott víz íz. A csapvíz, az ásványvíz és a gyógyvíz szilárd anyagokat is tartalmaz oldott állapotban, melyek visszamaradnak a víz bepárlásakor. Ízük kellemes. A gyógyvizek jellegzetes íze a bennük oldott anyagoktól függ.

Élet a vízben, a vízszennyezés és az élővilág

45. Élet a vízben

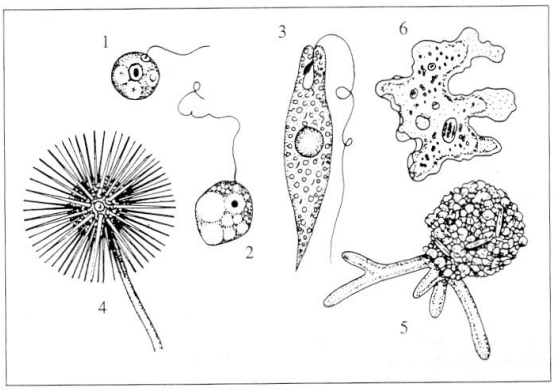
Szükséges eszközök, anyagok:
tiszta befőttes üvegek, akváriumi növény, tó, vagy folyó vize, kevés széna, fénymikroszkóp, szemcseppentő, tárgylemez

Kísérlet:
Egyik befőttes üvegbe tegyünk vízinövényt és öntsünk rá tóvizet. Egy másik üvegbe tegyünk egy kis csomó szénát és öntsünk rá csapvizet. Mindkét tenyészetet tegyük meleg, napfényes helyre, majd kb. két hét múlva vizsgáljuk meg azokat szabad szemmel és mikroszkóppal.

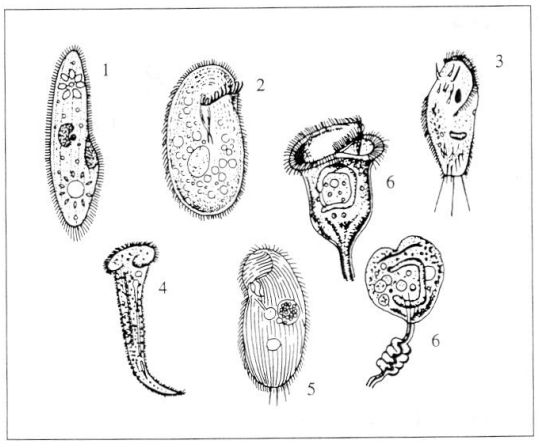
Tapasztalat:
A vízinövényt tartalmazó üveg egyre zöldebb, mert algák szaporodtak el benne. Mikroszkóp alatt vizsgálva a vízmintákat, különféle algafajokat és egysejtűeket láthatunk, a szénás tenyészetben pedig papucsállatkákat, és egyéb csillós egysejtűeket. Figyeljük meg a papucsállatkák csillóinak mozgását!

Megjegyzés: Előfordulhat, hogy ha nagyon szennyezett vízforrásból származott a víz, nem fejlődnek algák, ezért lehetőleg tisztább vízből szerezzük a mintát. Amennyiben a környéken többféle vízmintát is tudunk gyűjteni, akkor a megjelenő élőlények alapján összehasonlíthatjuk a mintákat.

A) ábra:



B) ábra:



	A) ábra		B) ábra	
	Ostoros és gyökérlábú egysejtűek	Méret (mikrométer)	**Csillós egysejtűek**	Méret (mikrométer)

1.	egyostoros állatka	5–10	papucsállatka	120–330
2.	felemásostorú állatka	10–20	varsaállatka	100–150
3.	zöld szemesostoros	40–80	kagylóállatka	100–400
4.	nyeles napállatka	70–80	kürtállatka	1–2 mm!
5.	zománcállatka	180–500	veseállatka	100–150
6.	óriás amőba	200–500	harangállatka	40–80

Értékelés:
Rajzoljunk le néhány élőlényt a mikroszkópi kép alapján!

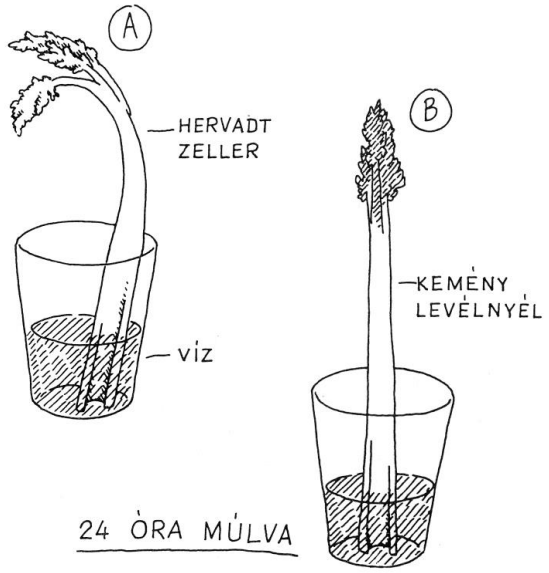
CLIP, MIKROFOTÓ

46. A víz az a növényi szervezet fontos alkotója
(tanulói kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
bab palánta, joghurtos pohár, virágföld, zellerlevél nyéllel együtt, pohár

Előkészítés:
Csíráztassunk babot, majd ültessük el, és várjuk meg, amíg a palánta kifejlődik.

Kísérlet:
A kifejlődött palántát hagyjuk pár napig öntözetlenül, és közben figyeljük meg, ahogy fokozatosan lankad a növény, majd mielőtt elpusztulna, öntözzük meg. Kissé fonnyadt zeller levélnyelének végét vágjuk vissza, és állítsuk vízbe egy éjszakára. Mindkét esetben figyeljük a változást.



Tapasztalat:
Víz hiányában a növények fonnyadnak, ellankadnak, de víz hatására felélednek, és újra feszessé válnak.

Magyarázat:
A sejtek tartását, feszességét a bennük lévő víz adja, ezért, ha vizet veszítenek, csökken a tartásuk, majd egy idő után víz hiányában elpusztulnak.

47. A növényi sejtek víztartalmának kimutatása

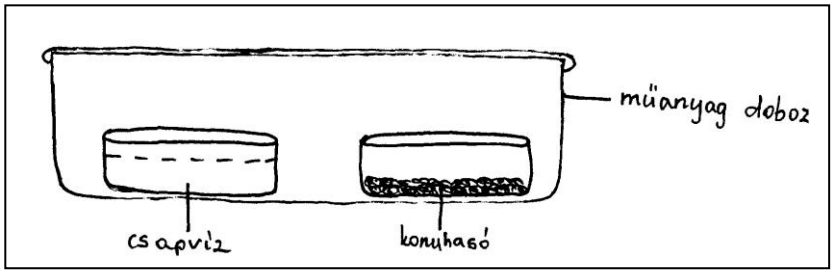
A növényi sejtek víztartalmát közvetve bizonyítjuk azzal, hogy vizet lehet belőllük elvonni.

Bevezető kísérlet: ***A só megköti a vizet***

Szükséges eszközök, anyagok:

műanyag doboz jól zárható tetővel (lehetőleg átlátszó), két kisebb műanyag doboz (pl. lapos margarinos doboz), vagy magasabb peremű műanyag tető (pl. kávésüveg, vagy nutellás üveg teteje), konyhasó

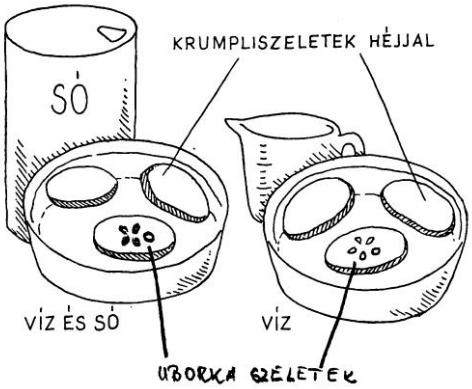
Kísérlet:
Öntsünk sót az egyik kis dobozkába, döntsük meg, és figyeljük meg, hogy a só kristályok elmozdulnak. Helyezzük ezt a nagyobb műanyag dobozba, és a másik kis tálkában helyezzünk mellé vizet! A nagy dobozt zárjuk jól le, és hagyjuk állni pár napig! Vegyük ki a dobozból a sót 1-2 nap után, mozgassuk meg, majd tegyük vissza, és még pár napig hagyjuk a lezárt dobozban!



Tapasztalat:
A só már 1-2 nap után „összeáll”, nem mozdul el, ha megdöntjük. Kb. egy hét után pedig jól láthatóan nedvessé, vizessé válik a só.

Magyarázat:
A konyhasó vízelvonó hatású, a levegő páratartalmát is megköti. Ezért áll össze egy idő után a sótartóban a só. Ha a sótartóba pár szem rizst teszünk, az erősebben köti a vizet, így megakadályozhatjuk a só nedvesedését.

48. A növényi sejtek sóval kivonható vizet tartalmaznak
(tanuló kísérlet)



Szükséges eszközök, anyagok:
műanyag tálkák (fejenként 2 db.), konyhasó, kanál, burgonya, uborka

Kísérlet:
Szeleteljük fel a növényeket kb. fél centis szeletekre. Tegyünk a tálkákba vizet, és az egyikben keverjünk el 2-3 teáskanál sót (kb. 2dl vízhez 3 kanál). Mindkét edénybe helyezzünk krumpli és uborka szeleteket. Várjunk kb. 15 percig, és vegyük ki a szeleteket. Hajlítgassuk meg, és figyeljük meg a különbséget.

Tapasztalat:

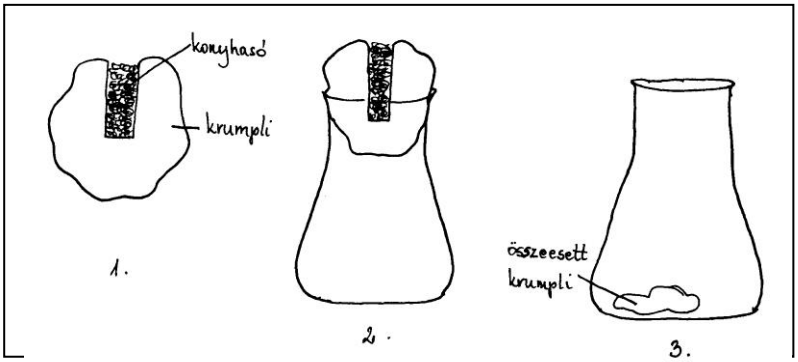
A tiszta vízben lévő szeletek feszesek, nehezen hajlíthatók, míg a sós vízben lévők puhává, hajlékonnyá váltak.

Magyarázat:
A só elvonta a sejtekben lévő vizet, ezért összeestek, a feszességük csökkent.

MEGJEGYZÉS:

Télen figyeljük meg a kamrában tárolt almát, ahogy fokozatosan ráncosodik, puhul. Kóstoljunk meg egy friss és egy megpuhult almát! Figyeljük meg, hogy a friss alma ropogósabb, „vizesebb”.
Figyeljünk meg néhány aszalt gyümölcsöt! Beszéljük meg, hogy aszaláskor a víz távozik el a sejtekből, és ettől eltarthatóbb lesz a növény. Utaljunk arra, hogy amíg nem volt hűtőszekrény, addig pl. a húst részben szárítással tartósították, mivel víz hiányában az ételek romlásáért felelős mikroorganizmusok sem tudnak élni.

49. Vízelvonás krumpliból
(tanuló kísérlet)



Szükséges eszközök, anyagok:
Széles szájú Erlenmeyer-lombik, (megfelelően szűk szájú befőttes üveg) az üveg nyílásán éppen fennakadó burgonya, száraz konyhasó

Kísérlet:
Mossuk meg a krumplit, de ne hámozzuk le! Fúrjunk a felső részébe egy mély lyukat, és tömjük tele konyhasóval! Helyezzük rá egy akkora lombik szájára, amelybe belefér, de éppen nem esik bele! Vizsgáljuk meg a változást egy nap múlva!

Tapasztalat:
A krumpli összezsugorodott, ráncos lett és belepottyant a lombikba.

Magyarázat:
A megelőző kísérlethez hasonlóan az történt, hogy a só jobban vonzza a vizet, mint a sejt, ezért elvonta a sejtekből és a krumpli összeesett.

50. A sejtek vízfelvétele
(tanuló kísérlet és tanári demonstráció)

a) Áztatott mazsola:
(tanuló kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
szárított mazsola, pohár, csapvíz,

Feladat:
A mazsola kiszárított szőlőszem. Szárításkor a víz eltávozott a yzőlőszem sejtjeiből, a szem összezsugorodott, ráncossá vált. Tegyük a mazsolákat néhány órára vízbe, és figyeljük meg a változást!

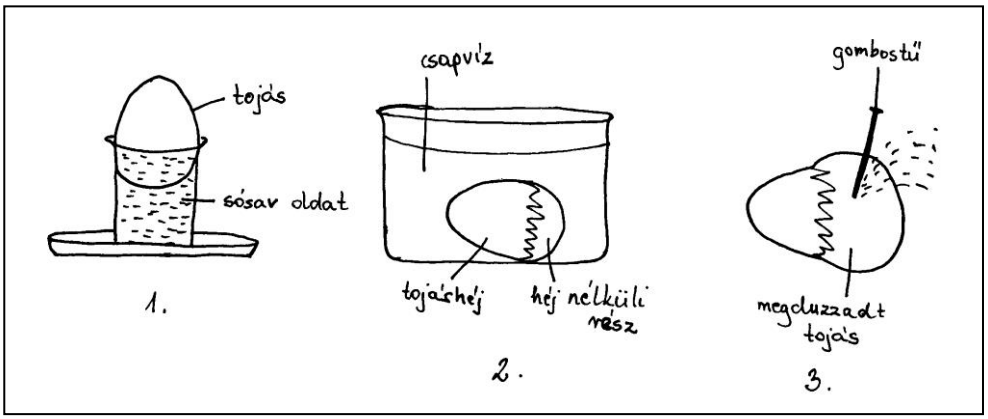
Tapasztalat:
A mazsolák kigömbölyödtek, felületük simává válik. A sejtek vízet szívtak magukba.

51. Feldagadt tojás
(tanári bemutató)

Szükséges eszközök, anyagok:
Nyers tojás, kb. 10 %-os sósav, vagy 20%-os ecet, üvegpohár, gombostű, burgonya, só, Erlenmeyer-lombik

A kísérlet előkészítése néhány órát (kb. egy éjszakát) vesz igénybe, és a vizsgálat is egy nap!

Kísérlet:
Válasszunk egy akkora poharat, amibe a kiválasztott tojás nem esik bele, de egy része belelóg. Tegyük a poharat egy műanyag tálcára, (elkerülendő a sav ki löttyenését az asztalra), és töltsük meg a savoldattal. Helyezzük bele a tojást! Várjuk meg, amíg a tojás kemény héja leoldódik (20%-os ecetben kb. egy éjszaka – az elején a pezsgés miatt az ecet egy része kicsurog, ezért utána kell tölteni). Vegyük ki óvatosan a tojást, és tegyük egy nagyobb pohár vízbe úgy, hogy ellepje! Hagyjuk benne 1 napig, és figyeljük meg a változást! Öntsük le a tojásról a vizet, és szúrjuk ki gombostűvel!



Tapasztalat:
A tojás a vízben megduzzadt, és amikor kiszúrjuk, folyadék spriccel ki belőle.

<u>VideoCLIP</u>

Magyarázat:
A tojás egyetlen óriás méretű sejt. A meszes tojáshéj eltávolítása után a vékony sejthártyán keresztül víz jutott a tojásba. A sejt belsejében olyan anyagok vannak, amelyek a konyhasóhoz hasonlóan magukhoz vonzzák a vizet. Ezek az anyagok biztosítják, hogy a sejtben legyen víz. Amikor a tojást kiszúrtuk, a benne felgyűlt felesleges víz távozott el. A sejtek vízfelvételét tehát a bennük lévő anyagok határozzál meg, de a környezet víztartalma is befolyásolja.

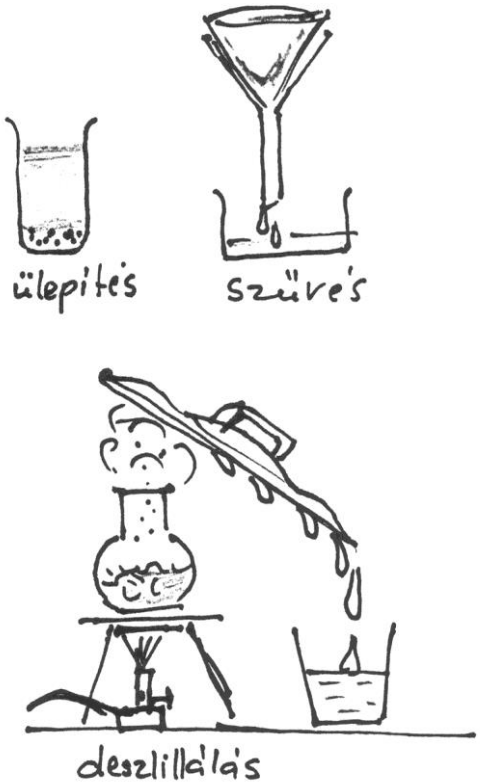
Összegzés:
Az elvégzett kísérletek azt szemléltetik, hogy az élőlények sejtjei vizet tartalmaznak. A víztartalom elvesztése az élőlények pusztulását okozza. Láttuk azt is, hogy hogyan tudnak a sejtek vizet felvenni, illetve, hogy környezet befolyásolja a sejtek vízfelvételét, vagy leadását.

Bizonyos körülmények közt a sejtben felesleges víz halmozódhat fel, vagy lecsökkenhet a vízmennyiség. Mindkettő veszélyes lehet az élőlényre.

Vízszennyezés - víztisztítás

Kísérletek:

52. Tintával vagy kékítővel megfestett, homokkal és szénporral szennyezett víz többlépcsős tisztítása (ülepítés, szűrés, desztillálás)



Szükséges eszközök anyagok:
Négy főzőpohár, csapvíz, homok, szénpor, metilénkék (töltőtoll tinta), szűrőkarika, szűrőtölcsér, szűrőpapír, fedő

Készítsünk műszennyvizet csapvízből, homokból, szénporból és metilénkékből (töltőtoll tintából). Hagyjuk leülepedni belőle a homokot! Öntsük le az oldat "tisztáját"! Szénporos, kék oldatot kapunk. Ezután szűrjük át az oldatot szűrőpapíron! Kék színű átlátszó oldatot kapunk. Óvatosan forraljuk fel az oldatot, párologtassuk el belőle a víz egy részét, majd a pára útjába tartsunk hideg fedőt (vagy üveglapot)! A lecsapódó vizet fogjuk fel egy tiszta főzőpohárban. Vizsgáljuk meg a víz színét! A víz színtelen.

Magyarázat:
A szennyezett víz ülepítéssel, szűréssel szabadítható meg a nem oldott - lebegő, úszó - szennyező
anyagoktól. Az oldott anyagok eltávolításának egyik módja a desztilláció lehet.
Megjegyzés:
A kísérlet elvégezhető úgy is, hogy Plusz tablettát oldunk vízben (élelmiszerszínezéket tartalmaz), homok és szénpor helyett pedig rizst és búzadarát használunk.

Az olajszennyezés a vízben

53. Az olajfolt szétterül a vízen

Szükséges eszközök, anyagok:
Nagy méretű lapos tál vagy tepsi, babahintőpor, szemcseppentő, alkohollal higított olaj

Kísérlet:

54. Az olajszennyezés hatása az élővilágra
Szükséges eszközök, anyagok:
papucsállatka tenyészet, étolaj, mikroszkóp

Kísérlet:
Papucsállatka tenyészetből (lásd ….. gyakorlat) öntsünk egy keveset egy másik üvegbe, és a tetejére rétegezzünk étolajat. Néhány nap múlva vizsgáljuk meg a mintát mikroszkóp alatt!

Tapasztalat:
A mikroszkópban elpusztult papucsállatkák láthatók, amelyeknek a csillói nem mozognak, mint az élőké.

Magyarázat:
Az olaj nem oldódik a vízben, hanem szétterül a víz felszínén, és már kis mennyiségben megakadályozza az oxigén bejutását a vízbe. Az oxigén utánpótlás megszakad, ezért a légzéshez nem kapnak az élőlények oxigént, így elpusztulnak. Már kis mennyiségű olajszennyezés is jelentős pusztulást okozhat. (vö. ……. gy.)

55. Az utak sózásának káros hatásai a növényekre
(tanuló kísérlet)

Szükséges anyagok, eszközök:
bab palánta, csapvíz, sós víz

Kísérlet:
A felnevelt palánták egy részét kezdjük el kb. három héten át 10%-os sós vízzel öntözni, a többit továbbra is csapvízzel öntözzük! Figyeljük meg a változást!

Tapasztalat:
A sós vízzel öntözött palánták elpusztulnak.

Értékelés:
Az utak sózása káros a növényekre, mivel a só lemosódik a talajba. A só elvonja a növényi sejtektől a vizet, mint a korábbi kísérletekben láthattuk, ezért a növények elpusztulhatnak.

56. A különböző sótartalmú vizek hatása a csírázásra
(tanuló kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
műanyag tálkák, bab magok, desztillált víz, csapvíz, sós víz, vatta

Kísérlet:

Három tálkába tegyünk vattát, rá a babszemeket (a 15. gyakorlathoz hasonlóan), majd locsoljuk meg az egyiket desztillált vízzel, a másikat csapvízzel, a harmadikat sós vízzel! Figyeljük meg egy hét múlva, közben pótoljuk a megfelelő vizet, ha kell!

Tapasztalat:
A bab csak a csapvízben csírázott ki.

Magyarázat:
Azt már tudjuk, hogy a só elvonja a sejtektől a vizet, és azt is láttuk, hogy víz hiányában nem tudnak élni a sejtek. Ezek után érthető, hogy miért nem csírázott ki a sós vízben a bab. A desztillált vízben nincs só. Miért nem csírázott ki abban a bab? Azért, mert az élőlények fejlődéséhez valamennyi só, illetve ásványi anyag szükséges. Ezt a csapvíz tartalmazza. A desztillált víz viszont teljesen ásványi anyag mentes, így nem alkalmas az élő sejtek növekedéséhez. Sőt, az ásványi sók teljes hiánya miatt a sejtek olyan sok vizet vesznek fel, hogy szétdurranhatnak tőle (ahogy a tojás esetében láttuk a …….. gyakorlatban). Ezért nem szabad desztillált vizet inni, mert a mi sejtjeink is így viselkednek!!!

57. Vízminőség vizsgálata
(erdei iskola, csoportos tanulói kísérlet)

5. évfolyamon csak nagyon egyszerű megfigyeléseket végzünk természetes vízeken, mintegy tudatosítva a tanulókkal, hogy természetes vizeink gyakran nem megfelelően tiszták, a vizek tisztaságát óvni és rendszeresen vizsgálni kell. A különféle szennyezések kimutatását csak magasabb évfolyamokon érdemes elvégezni, amikor már valamennyi kémiai ismerettel is rendelkeznek a tanulók.

Szükséges eszközök, anyagok:
vízminták folyó és állóvizekből, kémcsövek, tölcsér, szűrőpapír, univerzál indikátorpapír, (mikroszkóp)

Kísérlet:
Tiszta kémcsőbe öntsünk a vizsgálandó vízből és figyeljük meg a színét, szagát, zavarosságát! Vannak-e benne élőlények? A nagyon zavaros vizet szűrjük meg, és úgy vizsgáljuk a színét! Indikátorpapírral nézzük meg a kémhatást! A természetes vizek kémhatása ritkán semleges, de az erősebben savas, vagy lúgos kémhatás szennyeződésre utal.

Értékelés:
A tapasztalatok alapján beszéljünk a vízminőség és az élővilág kapcsolatáról, a szennyezések lehetséges forrásairól, és a vizek védelméről! A nagyon zavaros vízbe nem jut elég fény, ami a vízinövények számára különösen fontos. A savas vizek káros hatását pedig a 15. kísérletben tapasztaltuk. Bár jelen vizsgálatunk erre nem terjed ki, megemlíthetjük, hogy különösen veszélyes a természetes vizekre a műtrágya és növényvédő szer bemosódása, mivel olyan folyamatokat indít el, ami a víz zavarosodásához, oxigén tartalmának csökkenéséhez, és poshadáshoz vezet.

58. A szennyezés ott van, ha nem is látszik
(tanuló kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:

5 literes befőttes üveg, pohár, tinta, vagy ételfesték, vagy valamilyen színes kristály (rézszulfát, kálium-permanganát)

Keverjünk el a pohárban annyi festéket, hogy jól látsszon a színe, de ne legyen nagyon sötét! Öntsük az oldatot a befőttes üvegbe, majd poharanként töltsük fel vízzel! Figyeljük meg, hogy a szín fokozatosan eltűnik! (Ha túl töményre sikerült az oldat, a befőttes üvegből öntsünk ki, ha megtelt, és folytassuk a feltöltést.) A szín először jól látható, majd ahogy hígul, úgy tűnik el, mivel a festék részecskék egyre távolabb kerülnek egymástól. Egy idő után már nem látszanak, de ez nem jelenti azt, hogy nincsenek ott a vízben. A szennyező anyagok sorsa is ez. A szennyező forrástól távolodva hígul a víz, de attól még a szennyezés ott van, és néhányuk már kis mennyiségben is mérgező, ha az élőlényekbe kerül.

SZILÁRD ANYAGOK

A környezetünkben található tárgyak, - a bútorok a szobában, a kavicsok az útszélen, a az edények a konyhában, a játékok a polcon, a munkások szerszámai, a házak építőanyaga, az autók karosszériája, - mind-mind úgynevezett szilárd anyagok.
A felsorolt tárgyak igen különbözők. Különbözik használati céljuk, színük, keménységük, rugalmasságuk, felületük simasága, méretük, súlyuk, stb. Közös tulajdonságuk viszont, hogy valamennyi könnyen megtapintható, megfogható. Mindegyik tárgynak állandó térfogata és állandó alakja van, amit csak külső hatások változtathatnak meg.

A szilárd anyagoknak nevezzük azokat az anyagokat, amelyek jól körülhatárolható kiterjedésüek, azaz meghatározható térfogatuk és saját, jellemző alakjuk van.

Kristályok

A kristályokkal foglalkozó órákat a gyakorlatban nem célszerű mereven elválasztott altémákra bontani. Ajánljuk, hogy a kristályok geometriai szabályosságát a bemutatás, a kísérletezés közben folyamatosan figyeltessük meg a diákokkal, a jellegzetességeket rajzoltassuk le! Bíztassuk a diákokat önálló házi kristálynövesztésre, kísérletezésre, kristályok illetve kristályokat bemutató fotók gyűjtésére. Fontos, hogy az igyekezetet mindig elismeréssel honoráljuk!
Múzeumok gyűjteményeiben megcsodálhatók, de az ásványkereskedelemben is beszerezhetők változatos színű és formájú természetes kristályok. Ezeket bemutatva hívjuk fel a gyerekek figyelmét arra, hogy a néhány centiméteres szabályos alakú kristályok nagyon hosszú ideig - több évezreden keresztül- egy-egy sziklaüreg belsejében lassan növekedtek. Feladatunk az, hogy vigyázzunk rájuk és ne engedjük, hogy a természet csodálatos lassú építőmunkáját tudatos rongálással vagy nemtörődöm figyelmetlenséggel tönkretegyék!

Javasolt demonstráció:
1. iskolai kristálygyűjtemény bemutatása
(Ha ilyen eddig nem volt az iskolában, a mi feladatunk hogy néhány szép sajátnövesztésű kristállyal, egy-egy vásárolt vagy ajándékba kapott példánnyal, megalapozzuk és a diákok, szülők segítségével folyamatosan bővítsük)
2. Kristályokat bemutató videofilmek bemutatása
(pl. ELTE TTK Oktatástechnikai Csoport "Fizikai Kísérletek" c. video-sorozat - Kristályok növekedése (7 perc), Polikristályok (9 perc), Kristályok hasadása(6 perc)

3. *Szép kristályokat bemutató képek* (pl internetes oldalakról)
   FOTÓK

Kristálynövesztés vízes oldatból

Kísérletek:

59. Kristálynövekedés vizsgálata mikroszkóppal

Szükséges eszközök anyagok:
biológiai mikroszkóp mikroszkóp, kis nagyítású objektív (az élesre állításhoz nem kell nagyon közel menni a tárgyhoz, így a folyadékcsepp nem szennyezi be a lencsét!), mikroszkóp tárgylemezek, 3 db. kisméretű főzőpohár, desztillált víz, konyhasó, timsó, gipsz

Készítsünk szobahőmérsékleten telített oldatokat a következő sókból:
konyhasó,
timsó,
gipsz
Az oldatokat tiszta edényben, néhány ml desztillált vizet használva készítsük el. és szűrőpapíron szűrjük át. A konyhasó és a timsó jól oldódik a vízben, a gipsz kevésbé. A nem oldódó gipszet hagyjuk leülepedni, majd a viszonylag tiszta felső oldatot öntsük le és szűrjük át. A szűrés után kapott tiszta telített oldatokból helyezzünk egy-egy cseppet mikroszkóp-tárgylemezre (fedőlemez nem szükséges!), és helyezzük azt a mikroszkóp tárgyasztalára. A kristályosodás megfigyelésére bármely iskolai mikroszkóp alkalmas, amelynek tárgyasztala vízszintesre állítható. A megfigyeléshez kb. 5-10-szörös nagyítású (nagy gyújtótávolságú) objektívet és 10-15-szörös nagyítású szemlencsét célszerű használni.

A tárgylemezre helyezett oldatcsepp, térfogatához képest, nagy szabad felülettel
rendelkezik, ezért jelentős párolgás lép fel. A víz elpárolgása következtében a kezdetben
telített oldat hamarosan túltelítetté válik, és megindul a kristályosodás. Az apró kristályok megjelenése és növekedése a mikroszkópon keresztül
jól megfigyelhető.

A mikroszkópban jól megfigyelhetők a különböző anyagi minőségre jellemző kristályformák. Érdemes meggyőződni arról, hogy bár egy adott anyag esetén az egyes kristályok mutatnak több-kevesebb eltérést (pl. a NaCl kristályai közt kocka és hasáb alakúak egyaránt megfigyelhetők), a jellemző kristálylapok által bezárt szög mindig szigorúan állandó. A mikroszkópban jól látható a kristályok növekedése. Megfigyelhető, hogy egyes irányokban a növekedés gyors, míg más irányokban lényegesen lassabb.

A vizsgált anyagok kristályai jellegzetesen más alakúak. A konyhasó jellemző formája a kocka, a timsó-kristályt háromszöglapok határolják. A gipsz kristályai hosszúkás oszlopok, amelyek véletlenszerű irányítódással kuszán egymásranőnek.

FOTÓK

60. Nagyméretű timsó-kristály növesztése vizes oldatból

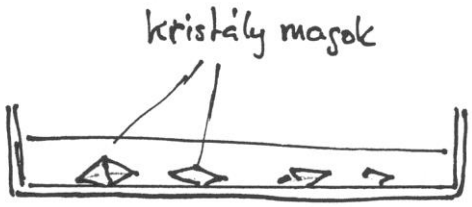
Szükséges eszközök anyagok:
Tisztára mosott befőttes üvegek, tölcsér, szűrő(itatós)papír, cérna, hurkapálca, kerékpár szelepgumi
bélyegnagyító

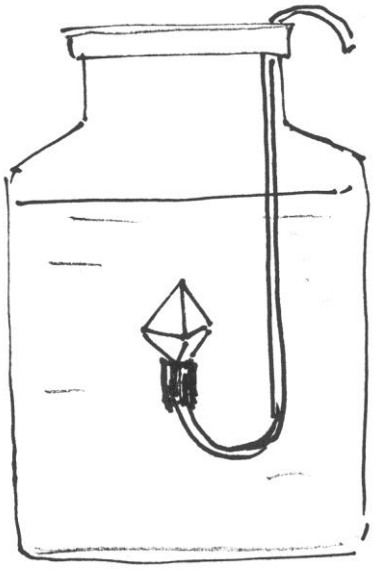
A kristálygyűjteményekben megcsodált szabályos kristályokhoz hasonlók az iskolai szertárban, vagy akár otthon is növeszthetők. Ha megfelelő anyagot –pl. timsót- választunk, a kristály viszonylag gyorsan, néhány nap alatt több milliméteres
nagyságúra is megnő. A hosszú kísérletet közösen kezdjük el, beszéljük meg a gyerekekkel a tennivalókat, és az érdeklődő vállalkozó diákok részvételével folytassuk a kristálynövesztést napi néhány
perces munkával a szertár egy nyugodt sarkában. A végeredményt - a növesztett kristályokat - mutassuk be ismét az egész osztálynak!

A kristálynövesztési eljárás két, egymást követő szakaszra osztható. Először apró hibátlan kristályokat, ún. "kristálymagokat" állítunk elő, majd a második lépésben egy-egy kiválasztott kristálymagot növesztünk nagyméretű kristállyá.

Kristálymagok előállítása
Tiszta üvegedényben készítsünk kb. 40 oC hőmérsékletű telített timsó oldatot. Ehhez 1 dl vízhez mintegy .....g timsó feloldása szükséges. Az oldat akkor tekinthető telítettnek, ha az edény alján gyakori keverés mellett hosszabb idő után is marad még feloldatlan szilárd anyag. Az oldás lassú folyamat, ezért külön figyelnünk kell a hőmérséklet állandó értéken tartására. Ez legegyszerűbben úgy oldható meg, ha az edényt, amiben az oldást végezzük, egy nagyobb méretű, néhány fokkal melegebb vizet tartalmazó másik edénybe állítjuk.
A meleg telített oldatot tölcsérbe helyezett szűrőpapíron (itatóspapíron) tiszta edénybe szűrjük (ezt is célszerű meleg vízbe állítani). A leszűrt oldatot tartalmazó edényt a külső meleg vizes edénnyel együtt rázkódásmentes helyre tesszük félre, és türelmesen megvárjuk, amíg néhány óra alatt szobahőmérsékletre hűl le. A lehűlés következtében az oldat túltelítetté válik. A túltelített oldatból a felesleges oldott só az edény alján apró kristályok formájában kiválik. Ha tisztán dolgoztunk és ügyeltünk arra, hogy az oldat

rázkódásmentes helyen nagyon lassan hűljön ki, akkor az edény alján néhány szabályos alakú, több mm nagyságú, víztiszta, átlátszó kristály
képződik. A kristályokról leöntjük az oldatot (tiszta edénybe, esetleg át is szűrjük),
majd az edény alján maradt kristályok közül kiválasztjuk a legszebb példányokat, amelyeket tovább növesztünk.





Kristálymagok továbbnövesztése
A továbbnövesztésre kiválasztott kristályokat a leszűrt, szobahőmérsékletű telített oldatba helyezzük vissza. A lassú párolgás miatt (az edény nem zárt!) a telített oldatból az anyag a behelyezett kristálymagra válik ki, a kristály lassan növekszik. Ezzel az eljárással egy közel állandó hőmérsékletű helyiségben néhány nap alatt pár centiméter nagyságú, átlátszóan tiszta, szabályos kristályokat kaphatunk. A kristálymagot legjobb az edény falától távol, a telített oldat "közepébe" helyezni. Ez egyszerűen megoldható például a következő módon: vastagabb, műanyag szigetelésű alumíniumhuzal végére kerékpárszelep-gumit húzunk majd a drótot az ábrán
látható módon meghajlítjuk és kettős piramis alakú timsókristályt egyszerűen ráültetjük a szelepgumi tartóra. A párolgás miatt az oldat szintje fokozatosan csökken, ügyeljünk arra, hogy a növekvő kristály mindig kb. egy cm-rel a felszín alatt maradjon.

61. Kristályok geometriai hasonlósága

Szükséges eszközök anyagok:
gyüjtött természetes kristályok, saját növesztésű kristályok, szögmérő. vonalzó

A kristályok jellegzetes alakját színét az anyagi minőség és a növekedésük körülményei együtt határozzák meg. Az azonos lelőhelyen talált kristályok formája nem teljesen egyforma, de erősen hasonló.
Figyeltessük meg a gyerekekkel a saját növesztésű kristályok alakjának
különbözőségeit és hasonlóságait! A leginkább érdekes az összevetés azokban az esetekben amikor a kristályok anyaga azonos.

Különösen jól megfigyelhető a szabályosság mikroszkóp alatt növesztett tiszta konyhasókristályokon.: az egyes kristályok mérete eltérő, alakjuk téglalapot vagy négyzetes formát mutat, ami azonban mindíg jól láthatóan hasonló az a kristálylapok merőleges találkozási szöge.

Mondassuk el a diákokkal tapasztalataikat! A szavakat egészíttessük ki rajzokkal!

62. Kövek -kavicsok

A kavicsok simára koptatott, lekerekedett alakú kőzetdarabok. Valamikor szabálytalan alakú, éles-hegyes sziklatörmelékként sodródtak be a folyókba, ahol a víz egymáson görgette őket. Sok-sok éven keresztül éleik sarkaik lekerekedtek, felületük simára kopott.

Gyűjts különböző alakú, színű, rajzolatú érdekes és szép kavicsokat!
A kavicsok színre alakra igen sokfélék. Alakjuk, rajzolatuk különbözősége általában szerkezeti, kőzettani különbségekre vezethető vissza.

Lapos, rétegvonalakkal mintázott kavicsok anyaga általában csillámpala. Ez a kőzet réteges szerkezetű, a rétegek mentén könnyebben hasad illetve kopik mint a többi irányban
A majdnem gömbölyű kemény kavicsok anyaga gránit.
A tojásdad formájúak anyaga kvarcit vagy homokkő

A kavicsok színe is sokféle. A színt a kőzetet alkotó ásványok, illetve az ásványok anyagába került kismennyiségű szennyező-anyagok határozzák meg.
A különböző kavicsoknak - anyaguktól függően - eltérő a sűrűségük. A különböző
kavicsok anyagának azonosítása sűrűségmérés alapján is lehetséges.

63. Kavicsok sűrűségének meghatározása

Mérjük meg különböző kavicsok sűrűségét!

A kőzetek és más vízben nem oldódó szilárd anyagok sűrűségének meghatározására szolgál az ábrán látható különös mérleg. (Működésének részletes fizikai magyarázatával jövő évben foglalkozunk)

A mérés menete:
A bal oldali mérlegkarra függesztett tányérba egy olyan testet helyezünk ami képes arra, hogy a jobb oldai mérlegkarra függesztett mérendő testet (kavicsot)

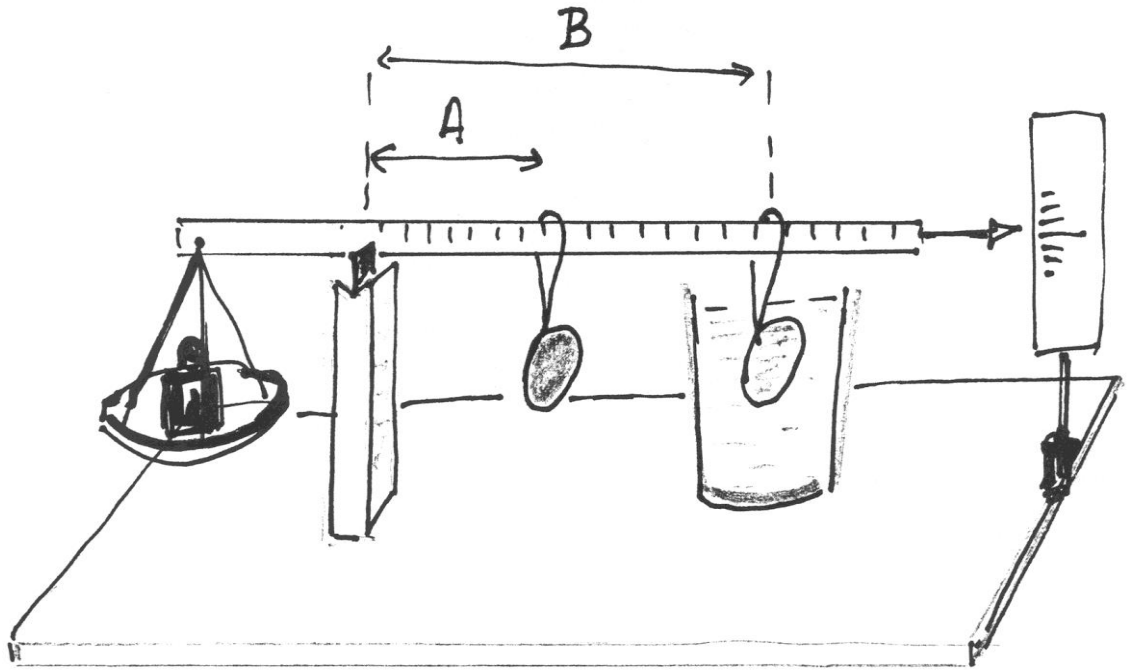
egyensúlyba tartsa. Ha az egyensúly kezdetben nem áll fenn változtassuk a kavics felfüggesztési helyét mindaddig, amig a mérleg vizszintes helyzete beáll. Olvassuk le a jobboldali mérlegkaron lévő mm-skálán a kavics felfüggesztésének helyét (a rajzon ezt az értéket A jelöli) Ezután lőgassuk be a mérendő kavicsot egy pohár vizbe és egyuttal távolitsuk a tengelytől a felfüggesztés helyét úgy, hogy a mérleg ismét egyensúlyban legyen. Olvassuk le ismét a függesztési pont tengelytől mért távolságát (a rajzon ezt B jelöli).
A kavics sűrűsége (egysége: g/cm3) a mért adatokból a

$$\rho = \frac{B}{B - A}$$

képlet segítségével számolható ki.
A különböző kavicsok mért sűrűségét érdemes összehasonlítani az alábbi táblázat adataival. A kavics abból a kőzetből van, amelynek táblázatban megadott sűrűsége legjobban egyezik a mért sűrűséggel.

Megjegyzés:

Ötödik osztályban a mérés „fizikája" , a megadott képlet magyarázata még nem követelmény. A mérés, a különböző kavicsok sűrűség alapján történő megkülönböztetése önmagában is érdekes feladat. A képlet magyarázatára 7. osztályban, a hidrosztatikai alapismeretek és a forgatónyomatékról tanultak ismeretében érdemes visszatérni.



Fémek

Szilárd használati anyagaink közül talán a legfontosabbak a fémek. Fémből készülnek a gépalkatrészek, a legtöbb szerszám, a közlekedési eszközök motorja és karosszériája, sok fémet használnak fel az építkezéseknél, de fémből készülnek az elektromos vezetékek, a köztéri szobrok nagy része, a legritkább és ezért legdrágább fémekből ékszereket, dísztárgyakat készítenek.
A széleskörű felhasználást a fémek sokfélesége mellett olyan általános jó tulajdonságok biztosítják mint, az időtállóság, a könnyű megmunkálhatóság, alakíthatóság, szilárdság. Fontos tulajdonságuk, hogy a jó hő- és elektromos vezetők.

Kísérletek :

64. Fémöntés

Szükséges eszközök anyagok:
forrasztó ón, üres konzervdoboz, gázláng, fogó, műanyagtál, gipsz, játék-gyúrma

A fémtárgyak kialakításának egyik gyakori módszere a fémöntés. A fémet először melegítéssel megolvasztják, majd a folyékony állapotban a megfelelő alakú hőálló formába öntik. A fém-olvadék kitölti a forma üregeit és így lehűlve megszilárdul. A leggyakrabban vas és bronz-tárgyakat, szobrokat készítenek öntéssel. A fémöntés folyamatát a tanteremben könnyen megolvasztható ón-fém öntésével modellezzük.(Az ónt bádogosok használják forrasztáshoz, a szakboltokban rúd alakban kapható.)
A fémöntés előkészítő művelete a minta-készítés, majd a mintáról a megfelelő öntőforma levétele. Vas és bronz öntéséhez a formát speciális formázó-homokból készítik. Az általunk végzett ón-öntéséhez gipsz-formát használunk.

Válasszunk ki egy nem túl bonyolult alakú műanyagtárgyat, vagy formázzanak a gyerekek plasztilinből egyszerű figurát! (ügyeljünk arra, hogy a tárgyon ne legyenek konkáv -visszahajló formák) Egy alkalmas konzerves dobozba öntsünk sűrű tejfel-állagú
gipszpépet, majd helyezzük bele a kiválasztott mintát! (ha a mintát óvatosan mozgatva engedjük bele a gipszbe elkerülhetjük, hogy zavaró légbuborék szoruljon alá) A mintát néhány óra elteltével kiemeljük a megszilárdult gipszből, majd a gipszformát hagyjuk néhány napig jól kiszáradni.
A tulajdonképeni öntés, a fém megolvasztásával kezdődik. Az ónt vas vagy porcelán-tégelyben (ha jobb nincs - konzervdobozban)gázlángon olvsztjuk meg. A megolvadt fém felületén vékony oxidhártya képződik. Ez kevés hegedűgyanta-por rászórásával
megszüntethető és előtűnik az ezüstösen csillogó olvadt fém. Ha gyantánk nincs, az oxidréteget félretoljuk és a tégelyből, fogó segítségével a formába öntjük az olvadékot. A formából néhány perc múlva kivehetjük a megszilárdult öntvényt.
Kis gyakorlat megszerzése után ilyen módszerrel akár egész ólomkatona-sereget is önthetünk.

65. A látható fém- kristályok bádoglemez felületén

Szükséges eszközök anyagok:
Ónozott bádoglemez, nagyító

A fémek kristályos anyagok. Kristályaik általában olyan parányiak és olyan szorosan egymáshoz tapadnak, hogy észre sem vesszük őket.
A fémek apró kristályszemcséinek tanulmányozásához általában speciális mikroszkópra van szükség. A időjárási hatásoknak kitett, régebbi ónozott bádoglemezeken azonban szabad szemmel is megfigyelhetők a kristályok. A fotó bádog locsolókanna felületéről készült. A lemez felületét szabálytalan mozaikhoz hasonlítható, sötétebb- világosabb foltok mintázzák. Ezek a tartományok a kristályszemcsék. Érdekes, hogy a nézőponttól függ sötétnek vagy világosnak észlelünk-e egy tartományt. Ha például a kiválasztunk egy szemcsét,. ami éppen sötétnek látszik, biztosan találunk olyan nézőpontot amiből nézve a világosabbnak, esetleg ezüstösen csillogónak tűnik.

66. A fémek maradandó deformációja

Szükséges eszközök anyagok:
puha aluminium- vagy vörösréz lemez, hegyes ceruza, filctoll, újságpapír

Puha aluminium-lemezt könnyen lehet formázni, alakítani. Papír- és háztartási boltokban kaphatók vékony aluminium lemezből készült tálcák. Vágjuk kisebb lemez-darabokra a tálcát! (A vékony lemez nagyobb papírvágó ollóval jól vágható) A lemezre filctollal rajzoljunk egyszerű vonalas mintát (pl. tervezzünk osztály-jelvényt), helyezzük többrétegű újságpapírra és egy kihegyezett ceruzával vagy kifogyott golyóstollal húzzuk át a rajzolt vonalakat! A ceruza, a golyóstoll hegye már kis erő hatására belenyomódik a puha fém-anyagba. A lemez alsó felén a kihúzott vonalak kidomborodnak. Kissé nehezebben, de hasonló módon alakítható, domborítható a vékony puha vörös-réz lemez is.

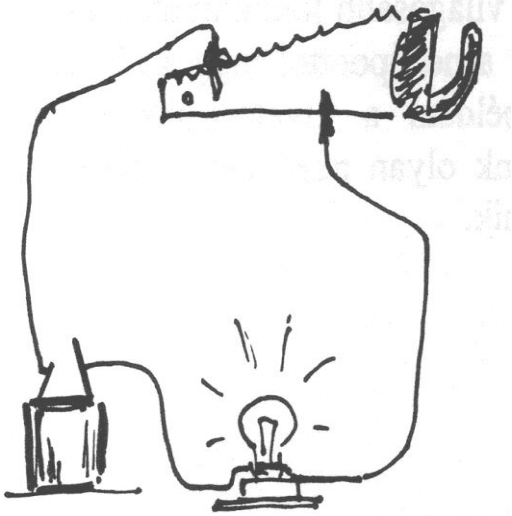
67. A fémek alakítási keményedése, törése

Szükséges eszközök anyagok:
1-2 mm vastag aluminium huzal

Vastagabb, 1-2 mm-es aluminiumból készült huzalt, vagy vékonyabb alu-lemez csíkot kézzel könnyen meg tudunk hajlítani - az anyag látszólag minden károsodás nélkül elviseli az erős deformációt. Ismételt oda-vissza hajlítgatás során azonban már jól érezhető, hogy egyre nagyobb erőt kell fordítani az alakításra. Ezt a jelenséget nevezzük a fémek alakítási keményedésének. Tovább folytatva a hajlítgatást a fém felületén vékony repedések jelennek meg, majd néhány hajlítás után az anyag eltörik.

68. Fémek vezetik az elektromos áramot

Szükséges eszközök anyagok:
zsebtelep, zseblámpaizzó foglalatban, 3 db. vezeték, különböző fém-tárgyak



Az elektromos vezetés vizsgálatára alkalmas legegyszerűbb berendezés zsebtelepből kis izzóból és két vezetékből áll. A telep egyik sarkához csatlakozik az egyik vezeték, a másik pólushoz a másik vezeték, közbeiktatva a lámpa. Ha a két szabad

huzalvéget összeérintjük, az izzó világít. Ha a két huzalvéget egy fémtárgy két pontjához érintjük a lámpa szintén világít, jelezve ezzel, hogy a fém vezeti az elektromos áramot. Ismételjük meg a kísérletet több különböző fémtárggyal és más anyagokkal is. Fém esetén a lámpa mindíg kigyullad, más esetekben, amikor fához, kőhöz, műanyaghoz érintetjük a huzalvégeket, az izzó nem ég.
Tapasztalat:
A szilárd anyagok közül a fémek vezetik az elektromos áramot.

A fa

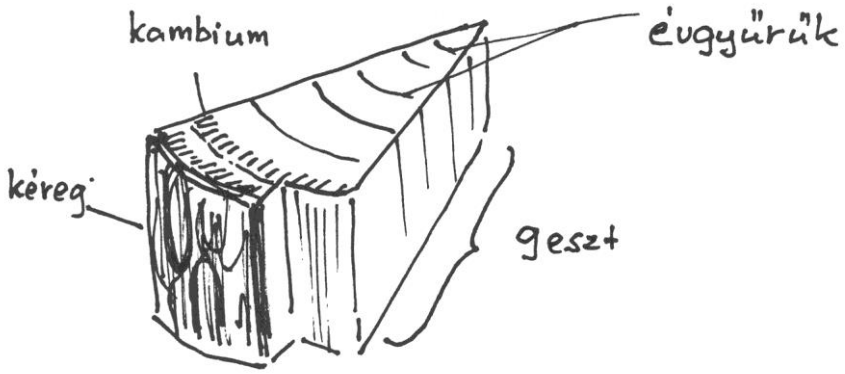
A fa az ember legrégebben használt természetes eredetű szerkezeti anyaga. A felhasznált fa-anyagot a kivágott fák törzsének felfűrészelésével állítják elő.

69. A farönk szerkezetének megfigyelése

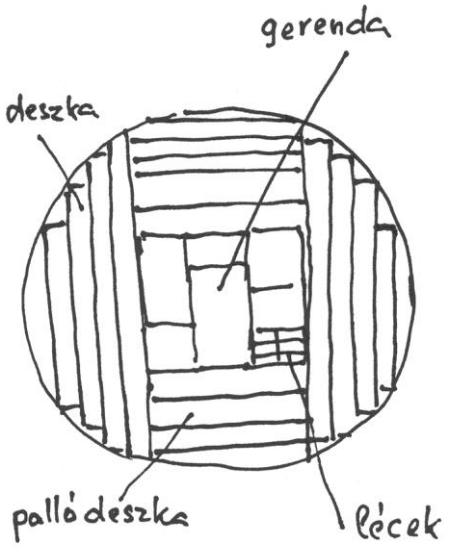
Szükséges eszközök anyagok:
különféle fák törzséből vágott korongok

Vizsgáljunk farönkből vágott korongot! A farönk oldalát repedezett sötét színű kéreg borítja. Ez védi az élő fát a környezet hatásaitól. A kéreg alatt viszonylag vékony, laza, szálas réteg - a háncs és a kambium -következik. Az élő fában ezek szállítják a nedvességet és tápanyagot a fa gyökereitől a korona felé. A rönk keresztmetszetének döntő része az évgyűrű-rajzolatú, elhalt növényi sejtekből, rostokból álló tömör anyag, az úgynevezett "geszt" adja. A fatörzs e részének a fa-korona megtartása a feladata, ezért a mechanikai terheléshez ideálisan alkalmazkodó szerkezettel rendelkezik.

A rönk keresztmetszetén jól megfigyelhetők az évgyűrűk. A fa minden évben egy évgyűrűvel vastagodik. Leszámolva az évgyűrűket, megmondhatjuk a fa korát.
(Érdekességként említjük, hogy az Ópusztaszer-i Emlékpark kiállításán látható egy sokszáz éves mamutfenyő törzsének szelete - amerikai magyarok ajándéka. A jól látható évgyűrűmintázaton bejelölték a honfoglalás évét és a magyar történelem néhány nevezetes évszámát is.)
A geszt szövetszerkezetét a rönk hossztengelyével párhuzamosan futó elnyúlt cellák alkotják. A fa hosszirányú szálas szerkezete hosszmetszetben figyelhető meg. Ez a vékony hosszú cellákból kialakult szálas szerkezet határozza meg a fa tulajdonságait. Ha a cellák fala hosszú rostokból áll, a cellák belseje az élő fa esetén nedveket tartalmaz, a élettelen száraz fa esetén üres.
A kivágott fatörzset hosszanti irányban különböző méretű deszkákra, gerendákra fűrészelik fel, gondosan ügyelve arra, hogy a faanyagot optimálisan hasznosítsák.

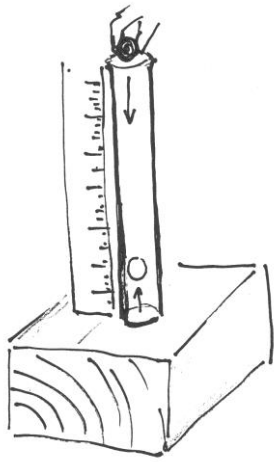


70. A keményfa és a puhafa keménységének összehasonlítása



Szükséges eszközök anyagok:
puhafa: fenyőfa, balsafa, keményfa: tölgy, bükk gyertyán, 5mm-es acél csapágygolyó, 2-3 cm belméretű, 20 cm magas üvegcső, derékszögű vonalzó cm-skálával

A fákat két nagy csoportra szokás felosztani : puhafákra és keményfákra. A leggyakrabban felhasznált puhafák a tűlevelű fák, a fenyők. A keményfát a lombos fák (tölgy, bükk, gyertyán, stb.) adják. A kétféle fajta fa nem csupán növénytani eredete szempontjából különbözik egymástól, hanem tulajdonságaiban, elsősorban mechanikai tulajdonságaiban. Érdemes megemlíteni, hogy a legpuhább és kisebb sűrűségű fa, a trópusokon élő balsa-fa. Balsafát a modellező szaküzletek árulnak, mert repülőgép-modellek, hajó-modellek készítésére különösen alkalmas



Ejtsünk 10-20 cm magasságból 5mm átmérőjű acél csapágygolyót egyforma méretű keményfa és puhafa hasábra szálirányban. A golyó a fába ütközve visszapattan. A fa keménységére a visszapattanás magasságából következtethetünk. Minél magasabbra pattan fel a golyó, annál keményebb a fa. Ismételjük meg a kísérletet úgy is, hogy a golyó a szálirányra merőlegesen ütközzön a fába!

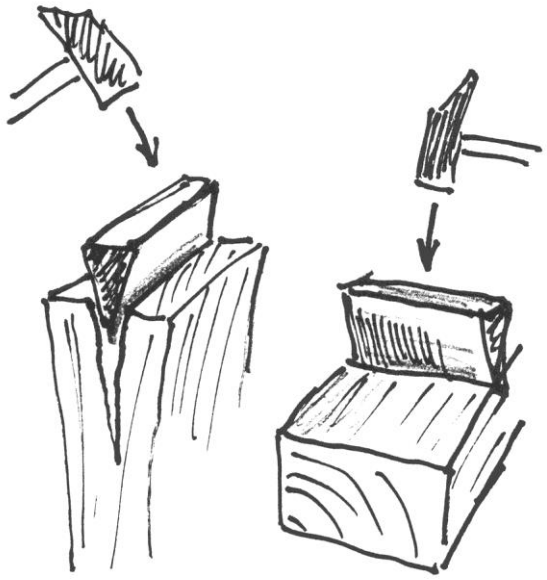
Tapasztalat:

A keményfa hasábról visszapattanó golyó magasabbra ugrik fel, mint a puhafáról.
Szálirányban mindkét fa keményebbnek bizonyul mint a szálirányra merőlegesen.
Megjegyzés:
Az ütközéses kísérletet könnyebb elvégezni, ha a golyót üvegcsőben ejtjük. A derékszögű vonalzót a cső mellé állítjuk, hogy a visszapattanás magasságát könnyen leolvashassuk.

71. A fa hasadása különböző irányokban

Szükséges eszközök anyagok:

puhafa léc, favéső, kalapács



A 2. kísérlet során tapasztaltuk, hogy a fa keménysége más szálirányban és más arra merőlegesen. Még nagyobbak a különbségek, ha a fa hasadását vizsgáljuk e két irányban.
Állítsunk éles acél-éket (vésőt, vastagabb késpengét, baltát) szálirányban a fenyőfa-lécre, majd kalapáccsal üssünk rá! Próbáljuk meg hasonló módon széthasítani a fát a szálirányra merőlegesen is!

Tapasztalat:
A fém szálirányban könnyen behatolt a fába, a fa szétreped. A rostok az ék oldalirányú feszítésére szétszakadnak, a repedés jóval mélyebb, mint ameddig a fém éle elér. A szálirányra merőlegesen az anyag jóval ellenállóbb, szívósabb. Az acél szétvágja ugyan a rostokat, de csak addig van hatása ameddig sikerül behatolnia a fába. Repedés nem keletkezik.

Megjegyzés:
A fa hasadását a köznapi életből is jól ismerjük: a szálka mindíg a fa szálirányában hasad le és áll a tenyerünkbe, a tüzifához a rönköt keresztirányban mindíg fűrésszel vágjuk, hosszanti irányban azonban baltával hasogatjuk.
A fa-faragók, szobrászok tapasztalatból tudják, hogy a különböző fa fajták hasadási tulajdonságai igen eltérőek. Azokból a fákból könnyű faragni, amelyek kevéssé hasadnak, ilyen például a hárs és a cseresznye.

Ajánlott szakköri, otthoni kísérlet

72. Fák keménységvizsgálata új módszerrel*

A 2. kísérletet kis módosítással is elvégezhető! A vizsgált fahasáb felületére helyezzünk festékes felével felfelé fordított indigó-papírt és erre egy vékony fehér papírlapot! Ejtsük rá a vasgolyót 1m magasból a fára, majd fordítsuk meg a fehér papírlapot és figyeljük meg a indigótól átnyomódott festékfolt nagyságát! A folt akkor keletkezik amikor ütközéskor a golyó belenyomódik a fába. A folt nagysága jelzi a fa keménységét, minél kisebb a folt annál keményebb a faanyag. A kíérletet érdemes elvégezni a fahasáb különböző oldalain! Kisérletezzünk különböző fákkal!

73. Fák rugalmasságának vizsgálata íjjal*

A fa rugalmasságát kihasználva egyenes faágból készítsünk íjat! A különböző fajtájú fák ágaiból készített íjjak nem egyformán jók. A rugalmasabb fából készült íjjak jobbak, jobban megfeszíthetők és messzebbre visznek. Ha különböző fák körülbelül hasonló méretű ágaiból készítünk íjat, összehasonlítható a fák rugalmassága.

74. Deszka, rétegelt lemez és pozdorja-lap összehasonlítása*

Szükséges eszközök anyagok:
lehetőleg azonos méretű fenyődeszka, rétegelt lemez és pozdorja-lap

Támasszuk fel két végükön a vizsgált anyagokat és terheljük meg őket középen!
Tapasztalat: azonos vastagságú és hosszúságú deszka- és rétegelt-lemez polc közül, azonos terhelés hatására a deszka polc hajlik be jobban.
Végezzük el a 4. kísérletben leírt hasítási próbát rétegelt lemezen és hasonlítsuk össze a fenyődeszka hasításakor szerzett tapasztalatokkal!
Tapasztalat: a rétegelt lemez csak vastagságában, a rétegek mentén hasítható, de itt is sokkal nehezebben mint a deszka szálirányban.

Megjegyzés:
A természetes fenyőfadeszka nemes, szép anyag, de felhasználása komoly szakismeretet kíván. A friss deszka viszonylag sok nedvességet tartalmaz és száradása során sokszor deformálódik ("vetemedik"), gyakran a száliránnyal párhuzamosan fel is reped. Ezek a problémák különösen deszkalapok

készítésénél okozhatnak gondot. A jó asztalos, ránézve a fa erezetére, tudja, milyen irányba vetemedne száradás közben a fa, ezért a különböző deszkákat úgy dolgozza egymáshoz, hogy azok ellentétes irányú deformációja kiegyenlítődjön. A fenyő-deszka felhasználóinak más előnytelen tulajdonságokkal is számolnunk kell. Iskolai kísérlettel is igazolható, hogy a deszka hosszirányban hasad, szálkásodik, a lapjára merőleges terhelés hatására pedig könnyen meghajlik.
A nagyipari bútorgyártás céljaira és a barkácsolók számára a deszka helyett speciális bútorlapokat fejlesztettek ki. Az egyik ilyen anyag a rétegelt lemez. A rétegelt lemez kb. fél milliméter vastagságú vékony fa-lemezek többrétegű egymásra ragasztásával készül. A ragasztásnál ügyelnek arra, hogy az egymás utáni rétegek száliránya merőleges legyen. A lemez így nem vetemedik, nem hasad és kevésbé hajlik mint a hasonló vastagságú deszkalap.

75. A papír sajátságainak vizsgálata

……
……
……
…….

Halmazállapotok

A korábbiakban halmazállapotok szerint csoportosítva foglalkoztunk az anyagok jellemző tulajdonságaival. A témakör befejezéseként arra hívjuk fel a gyerekek figyelmét, hogy egy bizonyos anyag nem csupán egyetlen állapotban lehetséges, másként fogalmazva: a halmazállapot nem anyagspecifikus tulajdonság.

Kísérlet:

76. A víz különböző halmazállapotai és ezek egymásba alakulása

Szükséges eszközök anyagok:
2 db. főzőpohár, tanulókísérleti hőmérő, vasháromláb, azbeszttáló, borszesz-égő, zsebtükör, fém-fedő, vizes ruha

Mélyhűtőből kivett jégkockákat helyezzünk nagyméretű főzőpohárba és figyeljük meg a változást (az edény alján víz jelenik meg; a kockák sarka lekerekedik, méretük fokozatosan csökken, miközben a víz mennyisége nő.

Hívjuk fel a figyelmet a pohár külső falán bekövetkező páralecsapódásra is!) A jég olvadását ezután enyhe láng-melegítéssel gyorsíthatjuk. A jégből lett víz fokozatosan melegszik.
Helyezzünk a meleg vizet tartalmazó pohár szájához zsebtükröt! A tükör elhomályosodik jelezve, hogy a víz fölött sok a pára - a víz párolog.
További melegítésre az edény falánál a vízből apró buborékok képződnek és leválva a felszínre emelkednek. (ezeket a buborékokat a vízben oldott és a melegítéskor felszabaduló gázok alkotják, méretük kicsi) A melegítést folytatva a víz forrni kezd. Forráskor az edényfalánál kialakuló és onnan felszálló buborékok gyorsan nőnek és a felszínre érve elpattannak. A forrás során képződő buborékok, a folyadék korábbi sima felszínt megzavarják és az egész vízmennyiséget mozgásba hozzák.
A forrásban lévő víz fölé helyezzünk hátoldalán vizes ruhával hűtött, ferde helyzetű fedőt! Jól megfigyelhető, hogy a fedőről folyamatosan víz csepeg le. A vizet a fedő alsó pontja alá helyezett edényben fogjuk fel. A forráskor távozó vízgőz a fedőn lecsapódik - vízzé alakul.

Megjegyzés:
A kísérlet nem teljesen új a tanulók számára, hiszen a víz tulajdonságainak tárgyalásakor már sok mindenről tanultak, volt szó a víz körforgásáról a természetben, látták a desztillációt, mint víztisztítás egy hatékony módszerét, stb. Mindezek azonban nem teszik feleslegessé jelen kísérletünket, amely új szempontból vizsgálja az anyagok sajátságait. A korábbi ismeretek, kísérletek felidézése alkalmat ad az ismétlésre és az ismeretek elmélyítésére.

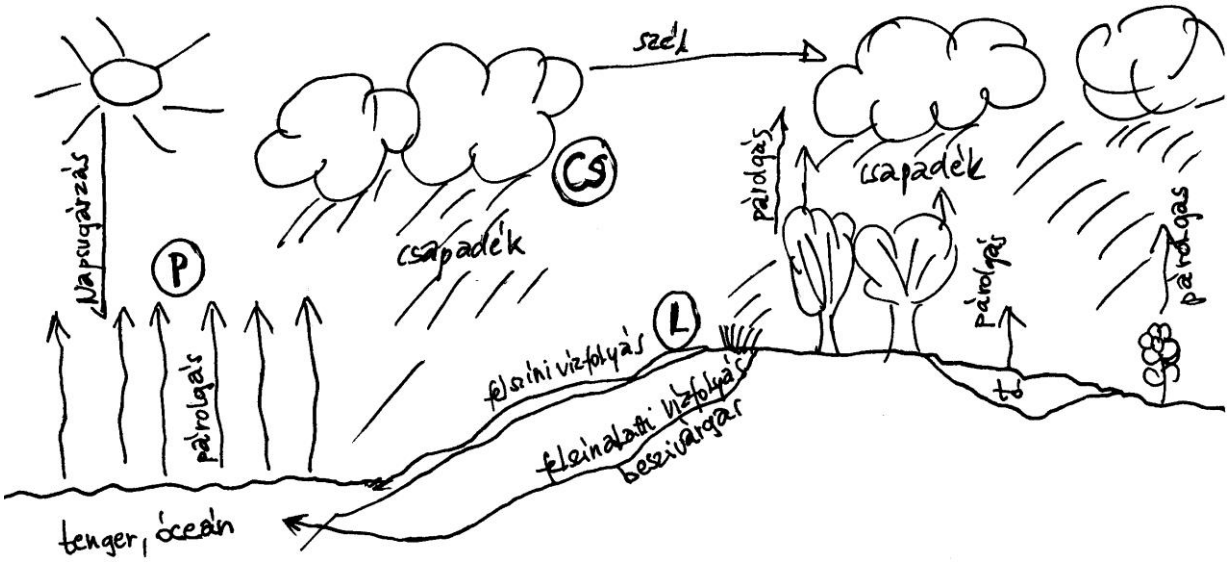
A víz körforgása a természetben

A földi vízkészlet állandó körforgásban van. A víz körforgása a napsugárzás hatására indul meg:
– felmelegíti az óceánok, tengerek vizét
– a felmelegedő tengervíz párolog
– a párolgás során felemelkedő levegő lehűl és megindul a felhőképződés
– majd csapadék keletkezik
– a lehullott csapadékvíz – részben elpárolog a felszínről és a növényekről
– részben a felszíni vizekbe (folyók, tavak) jutva visszakerül a tengerekbe
– részben a felszín alá szivárogva, felszín alatti vízként jutnak vissza a tengerekbe

A körforgás tehát 3 részfolyamatból áll:
1. párolgás
2. csapadék
3. lefolyás

Nagyon összetett folyamatról van szó, hiszen több tényező is befolyásolja, pl. Éghajlat, kőzetek, talaj, növényzet, domborzat.

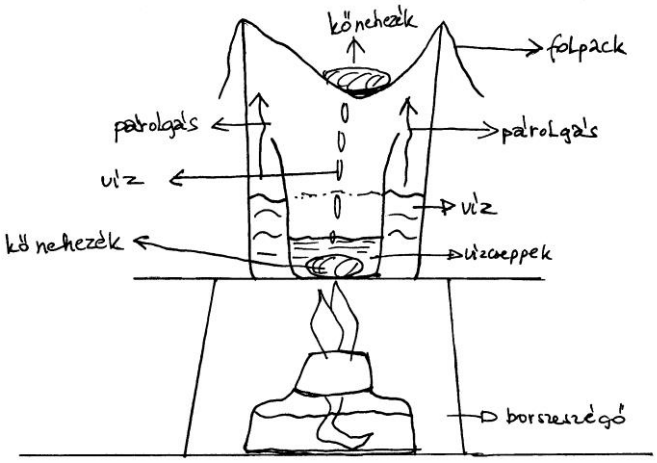
A víz körforgásának szemléltetéséhez
készíthetünk a tanulókkal közösen (színes) rajzot, amelyen a folyamat minden fázisát szemléletesen bemutathatjuk.



77. Modell-kísérlet a víz körforgásának bemutatására

<u>Szükséges anyagok:</u> egy nagyobb és egy kisebb főzőpohár, „folpack” fólia vagy polietilén uzsonnászacskó, borszeszégő vagy gyertya, víz, két kisebb kavics

<u>Kísérlet:</u>
A nagyobb pohárba tegyünk vizet, és állítsuk bele a kisebb poharat (ha az aljára kavicsot teszünk, rögzítjük) úgy, hogy a kisebb pohárba ne jusson víz.
A nagy főzőpohár tetejére tegyünk folpackot vagy polietilén fóliát úgy, hogy az lazán lógjon a pohár közepe felé.



Melegítsük a benne lévő vizet. Ennek hatására megindul a párolgás, a folpackon, a hűvösebb felületen a víz kicsapódik, majd összegyűlve lecsöpög a kisebb főzőpohárba.

IV. IDŐJÁRÁS ÉS ÉGHAJLAT

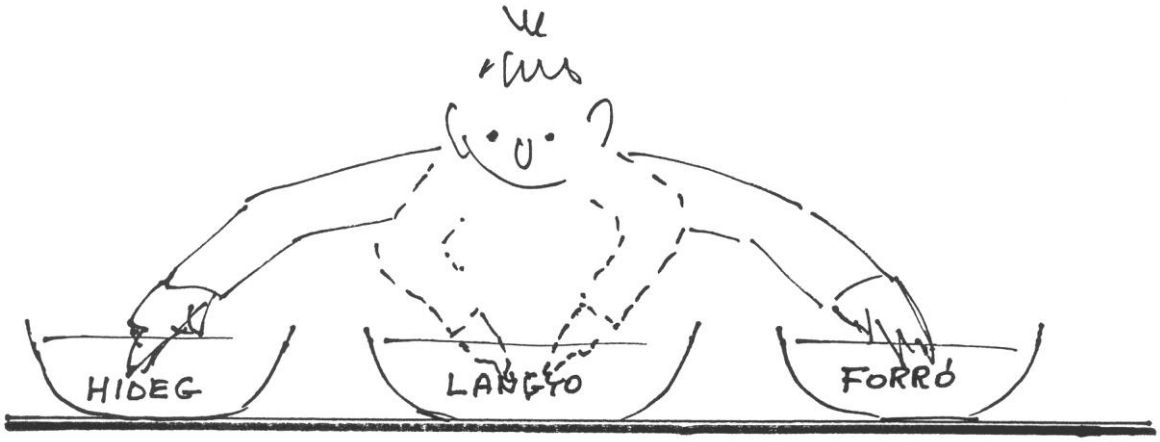
Hőmérséklet és mérése

Kísérletek

1. Hőérzet és hőmérsékletmérés

Szükséges eszközök anyagok:
3db. kb. literes edény, hideg, meleg és langyos víz

A hőmérséklet fizikai fogalmának bevezetésekor a természetes hőérzetünkre támaszkodunk. a hőérzet alapján általában különbséget tudunk tenni hidegebb és melegebb test között, hőérzetünk azonban becsaphat bennünket. Ezt egyszerű kísérlettel bizonyíthatjuk.
Három literes edényt különböző hőmérsékletű vízzel töltünk meg. Az elsőbe forró, a másodikba langyos, a harmadikba hideg vizet engedünk. Nyúljunk bele jobb, illetve bal kezünkkel egyidejűleg forró és a hideg vízbe, várjunk egy kis ideig, majd mindkét kezünkkel nyúljunk egyszerre a langyos vízbe! Az előbb hidegben lévő kezünk a langyos vizet melegnek, a másik, ami forró vízben volt, ugyanezt hidegnek érzékeli.
A kísérlet alátámasztja, hogy az objektív hőmérséklet-meghatározáshoz mérőműszerre, hőmérőre van szükségünk.



Folyadékhőmérők

A hőmérséklet mérésére legelterjedtebbek a folyadékhőmérők. A folyadékhőmérők működése a folyadékok térfogati hőtágulásán alapul.

2. Folyadékok hőtágulása

Szükséges eszközök anyagok:
álló gömblombik, átfúrt gumidugó üvegcsővel, fazék melegvízzel

Folyadékok hőtágulásának bemutatásához egy álló gömblombikot festett vízzel töltöttünk meg, majd olyan átfúrt gumidugóval zártuk le, aminek furatába előzőleg 20-25 cm-es, kis belső átmérőjű üvegcsövet illesztettünk. A folyadékkal teli lombik bedugaszolásakor a folyadék néhány cm magasan benyomult az üvegcsőbe. A csőre húzott befőttes gumi-gyűrűvel megjelöltük a folyadékszint állását. A lombikot ezután meleg vízzel teli edénybe helyeztük. A környező meleg víztől a lombikban lévő víz is melegedett. A lombikban lévő víz hőtágulását az üvegcsőben megemelkedett folyadékszint jelezte.

3. A folyadékhőmérők és működésük

Szükséges eszközök anyagok:
Különböző folyadékos hőmérők

Figyeltessünk meg a tanulókkal különböző folyadékos hőmérőket! Ezek különbözhetnek méretükben, méréshatárukban, a hőmérőfolyadék minőségében, stb.
A megfigyelések alapján összegezzük a folyadékos hőmérők közös (lényeges) tulajdonságait!

A hőmérők folyadéktartályból és egy ahhoz csatlakozó zárt végű, vékony üvegkapillárisból állnak. A hőmérő tartályába mérőfolyadékként a higanyt vagy megfestett alkoholt töltenek és légmentesen leforrasztják. A mérőfolyadék kitölti a tartályt és megáll a kapillárisban. A hőmérő üvegkapillárisa mögött egyenletes vonalkázással felosztott skála található. A skála osztásvonalaihoz viszonyítjuk a folyadékszint helyzetét a kapillárisban. Ha a hőmérőt meleg vízbe helyezzük, a mérőfolyadék is felmelegszik és ennek következtében megváltozik a térfogata is. A térfogat változása miatt a folyadékszint megemelkedik a kapillárisban. A hőmérsékletet úgy mérünk, hogy a megfigyeljük, hogy a kapillárisban lévő folyadék-szint a skála mely osztásvonalával esik egybe, majd leolvassuk az osztásvonalhoz tartozó hőmérsékletet.
Magyarországon a hőmérséklet mérésére a Celsius-skálát használjuk, a hőmérsékletet Celsius-fokokban mérjük. A Celsius-fok jele: 0C. A felső sarokba írt kis karika a fok egyezményes jele, a nagy C betű utalás a Celsius-skálára.

4. Hőmérsékletmérés

Szükséges eszközök anyagok:
tanulókísérleti hőmérő, 2 főzőpohár, meleg víz

Töltsünk poharakba meleg és hideg vizet és gyakoroltassuk a diákokkal a hőmérsékletmérést!
A hőmérséklet mérése során két alapszabályt kell be tartani:

- Az új környezetbe helyezett hőmérő nem veszi fel azonnal a mérendő test hőmérsékletét, hanem csak hosszabb-rövidebb idő alatt. Ezért a hőmérő leolvasását csak akkor kezdjük el, ha a folyadékszint magassága már nem változik.
- A hőmérő leolvasási hibája akkor a legkisebb, ha a higanyszálra merőlegesen nézünk úgy, hogy szemünk és a folyadékszint egy magasságban van.

A higanyos lázmérő

A tanulók többsége jól ismeri a higanyos lázmérőt. Tudatosítsuk a diákokban, hogy a lázmérő egy olyan speciális folyadék-hőmérő, amely csak a hőmérséklet emelkedését mutatja, ún. "maximum-hőmérő". A hőmérséklet csökkenésekor a kapillárisból magától nem húzódik vissza a higany az alsó tartályba, mert ezt a tartály fölött a kapillárison kialakított szűkület megakadályozza. A hőmérőt használat után "le kell rázni".

További gyakran használt hőmérők

Mutassunk be a tanulóknak más, nem a folyadékok hőtágulásán alapuló hőmérőket is! Ilyenek lehetnek:
* a folyadékkristályos hőérzékeny fóliák, amelyek színük változásával jelzik a hőmérséklet megváltozását
* digitális számkijelzésű lázmérő
* bimetall-hőmérő
* termoelem

Hívjuk fel a diákok figyelmét arra, hogy a különböző hőmérők kifejlesztését gyakorlati okok indokolták.

Ajánlott szakköri, otthoni kísérletek

5.* Bimetallhőmérő

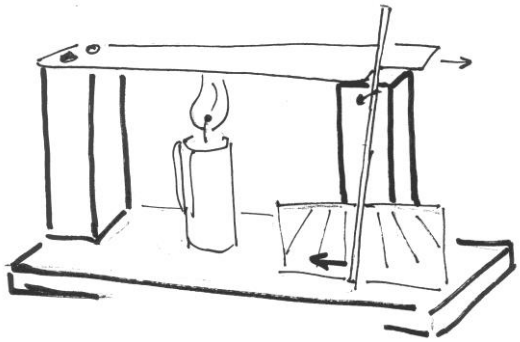
A törékeny üveg-hőmérők helyett- például az autókban -gyakran alkalmaznak bimetallhőmérőt. A tanulók többsége biztosan látott már ilyen hőmérőt. Használata sem okoz gondot, hiszen a spirálisan feltekert fémszalag egy mutatót mozgat a hőmérséklet-skála előtt, a hőmérsékletet Celsius-fok egységekben az szám adja, amelyre a mutató hegye irányul.
Feladatunk a bimetallhőmérő működésének megértetése.

Fémszalag hőtágulása

Szükséges eszközök anyagok:
fémszalag hőtágulásának bemutatására szolgáló eszköz, gyufa

Az egyszerű kísérleti eszköz házilag is elkészíthető:

Vékony aluminium lemezből vágott csík egyik vége fa tartóra van rögzítve (rászögelve), másik vége egy könnyen elforduló mutatónak támaszkodik. A lemez-csík alá égő gyufaszálat tartunk és így melegítjük. A melegítés hatására a lemez kitágul. Mivel a lemez egyik vége rögzített, a kitágulás a szabad vég elmozdulásával jár. A csekély elmozdulást a mutató elfordulása teszi észrevehetővé.
Különböző fémek különböző mértékben hőtágulnak, azaz az azonos kezdeti hosszúságú különböző anyagú fémlemezek azonos mértékű hőmérsékletváltozás hatására eltérő mértékben változtatják a hosszúkat.



A hőtágulás alakváltoztató hatása bimetall-lemezen

A bimetall-lemez két eltérő hőtágulású fémlemez-csíkból készül. A két egyforma méretű lemezcsíkot egymásra fektetik és összeerősítik Az összeerősítés történhet préseléssel, hegesztéssel vagy szegecseléssel. A melegítés hatására a különböző anyagú fém lemezcsíkok hossza különböző mértékben változik meg - így az összeszegecselt bimetall lemez melegítés

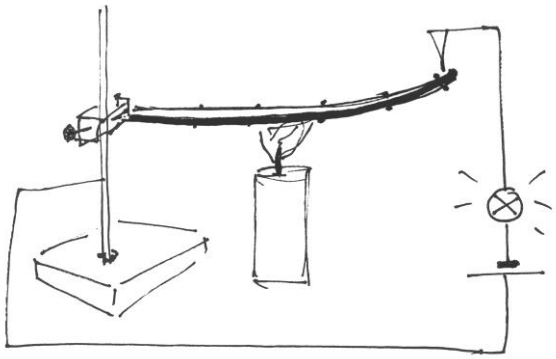
hatására meggörbül. Az a fém amelynek tágulása kisebb a görbület belső oldalára kerül, míg a jobban kitágult a külső oldalra. (Demonstrációs célra magunk is készíthetünk bimetall-lemezt vas és cinklemez összeszegecselésével a cink hőtágulásának mértéke mintegy háromszorosa a vasénak)

A.)
Szükséges eszközök anyagok:
bimetall lemezcsík, erős fényű lámpa, borszeszégő

A bimetall alakváltozásának bemutatására rögzítsük a bimetall-csík egyik végét állványba, a lemez szabad végét pedig árnyékvetítéssel vetítsük ki. Az ernyőn jelöljük meg az árnyék-szalag végét, majd borszeszlánggal melegítsük fel a szalagot! A melegítés hatására a szalag meggörbül, ami az árnyék elmozdulásával jól érzékelhető

B.)
Szükséges eszközök anyagok:
bimetall lemezcsík, bunsen-állvány, borszeszégő, zsebtelep, zsebizzó foglalatban, vezetékek

A bimetall-szalagot , hőmérséklet-változásra bekövetkező alakváltozása miatt gyakran használják áramkörökben, hőre érzékeny automata kapcsolóként. A bimetall alakváltozásának illusztrálására látványos modell-kísérlettel mutathatjuk be a kapcsoló működését is.
A kísérleti összeállítást az ábra mutatja. Kapcsoljuk az egyik végén vízszintesen befogott bimetall-lemezt, zseblámpaizzó közbeiktatásával, zsebtelep egyik sarkára! A telep másik sarkára csatlakozó vezeték végén lévő banándugót pedig rögzítsük a bimetall szabad végétől néhány mm távolságra úgy, hogy a melegítés hatására meggörbült lemez már érintkezzék azzal! Kiindulási helyzetben az áramkör nem zárt, az izzó nem világít. A bimetall-szalagot gyertya- vagy borszeszlánggal melegítve az áramkör záródik és az izzó kigyullad.



6.* Folyadékhőmérő skálázása

Szükséges eszközök anyagok:
alkoholos hőmérő üres skálalappal, alkoholos filctoll, egyenes vonalzó mm-skálával, főzőpohár, jégkocka, víz, merülőforraló

Folyadékos hőmérőket gyárilag készített, Celsius-skálával forgalmazzák. Hiteles Celsius-skálát azonban magunk is készíthetünk. A skála két alapponthoz illeszkedik. Az egyik alappont a tiszta jég olvadási hőmérséklete, a másik a tiszta víz forrási hőmérséklete. A tapasztalatok szerint ugyanis normál légköri nyomáson a jég olvadása és a víz forrása mindig ugyanazon a hőmérsékleten következik be. A hőmérő skálázásához az is fontos, hogy ez a két hőmérséklet tartósan beállítható. A hőmérséklet mindaddig állandó amíg a teljes jég-mennyiség megolvad, illetve amíg az összes víz elforr. A Celsius-féle hőmérsékleti skála kezdőpontjának - 0 Celsius-fok (0 0C) - a jég olvadási hőmérsékletét választották. A víz forrási hőmérséklete megállapodás szerint 100 Celsius-fok (100 0C) A két határ közti hőmérséklettartományt száz részre osztjuk fel. Egy osztás jelent egy Celsius-fok.

A hőmérő skálájának elkészítésekor a hőmérő folyadéktartályát vizes jég-kásába (hó-kásába) merítjük és néhány percig várunk amíg a mérőfolyadék lehűl a környező jég-kása hőmérsékletére. Az egyensúly beállása után megjelöljük a hőmérő-folyadék szintjének magasságát a kapillárison. Ezután a hőmérőt forrásba lévő vízbe helyezzük és az egyensúly beállta után bejelöljük a kapillárisban megemelkedett folyadékszint új helyzetét. A két jel távolságát vonalzóval lemérjük és átrajzoljuk papírra, majd a két jel közötti tartományt 100 egyenlő részre osztjuk fel. Az így elkészített skálát műanyag-lapra vagy kartonra ragasztjuk és vékony dróttal esetleg ragasztóval a kapilláris mellé rögzítjük. A rögzítés során ügyelünk arra, hogy a skála 0 pontja illetve a 100 0C-ot jelző osztásvonala illeszkedjék a kapillárisra a kísérlet során tett jelekhez.

7. Otthoni mérési feladatok:

* Mérd meg a csapból kifolyó "hideg" víz hőmérsékletét!
* Mérd meg a milyen hőmérsékletű a meleg tea, amelyik már nem égeti a szádat!
* Mérd meg a hőmérsékletet a hűtőszekrényben!
* Mérd meg a hőmérsékletet a fűtött szobában a padlóhoz közel, középmagasságban és a plafon közelében!

8. A hőmérséklet hatása a csírázásra

(tanuló kísérlet, otthon is elvégezhető)

Szükséges eszközök, anyagok:
műanyag tálkák, vatta, borsó, vagy bab, esetleg egyéb magvak (pl. sárgarépa, kukorica, lucerna, rozs)

Kísérlet:
Két műanyag tálkába tegyünk vattát, vizezzük be, és helyezzük rá a magvakat, majd takarjuk be. Az egyik tálkát tegyük hűtőszekrénybe, a másikat hagyjuk szobahőmérsékleten. Figyeljük a csírázást egy hétig. Ha van rá lehetőségünk, végezzük el a kísérletet különböző magvakkal, többféle hőmérsékleten. Olyan magvakat válasszunk, amelyeknek egy részét kora tavasszal kell ültetni, a másik részét pedig későn. Próbáljuk az évszaktól függően eltérő hőmérsékletű helyekre tenni, pl. pincébe, hűvös kamrába, meleg kazánházba, vagy fűtőtest közelébe, hűvös, de fagymentes verandára stb.

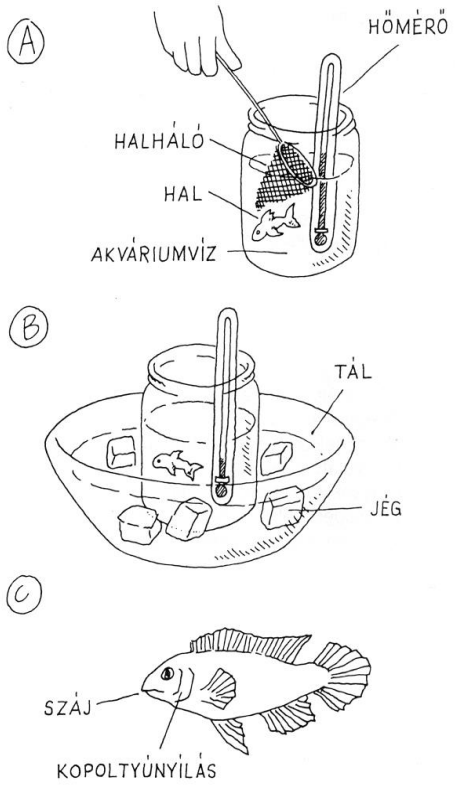
Tapasztalat:
A hűtőszekrényben a bab magvak nem csíráztak ki, de pl. a frissen szedett borsószemek egy műanyag zacskóban, a hűtőszekrényben is kicsíráznak. Egyes magvak hűvösebb helyen, mások meleg helyen csíráznak jól, illetve a hőmérséklet befolyásolja a csírázás gyorsaságát.

Magyarázat:
A magvak csírázási készsége a fajtájuktól függ. Például a bab, sárgarépa, és a kukorica, kifejezetten melegben csírázik, míg a borsó, petrezselyem, rozs, lucerna hűvösben. Ez a tulajdonság meghatározza a vetés, ültetés idejét.

9. A hőmérséklet hatása az állatokra
(tanári kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
akváriumi hal, befőttes üveg, halháló, hőmérő, nagy tál, jég

Kísérlet:
A befőttes üvegbe töltsünk át az akvárium vizéből, állítsuk az üveget a tálba, öntsünk mellé kevés szobahőmérsékletű vizet, és a hálóval tegyünk át az üvegbe egy halat! Helyezzünk egy hőmérőt a vízbe, és hagyjuk kb. fél óráig, hogy a hal megszokja az új környezetét! Figyeljük meg a hal mozgását és számoljuk meg, hányszor nyitja a kopoltyúját egy perc alatt! Ezután tegyünk jeget a tálba, és figyeljük a befőttes üvegben a hőmérséklet változását! Amikor a víz 10 fokra lehűlt, számoljuk meg a hal légzés számát, és figyeljük a mozgását. Egy másik befőttes üveggel és másik hallal végezzük el úgy a kísérletet, hogy a tálba meleg vizet öntünk! Amikor kb. 32 fokra melegedett a víz, szintén számoljuk meg a légzést és nézzük a mozgást!



Tapasztalat:
A hideg vízben a hal mozgása lassul, és a légzés száma is csökken. A meleg vízben mindkettő fokozódik.

Magyarázat:
A halak nem képesek testük hőmérsékletét szabályozni. Amikor a környezet hőmérséklete csökken, az állatok teste több hőt, és ezzel energiát veszít, ezért mozgásuk lassul. Így próbálják csökkenteni az energiaveszteséget. Melegebb vízben viszont mozgásuk gyorsul. A hőmérséklet emelkedésével ugyanakkor csökken a víz oldott oxigén tartalma, így csak a légzés fokozásával képes elegendő oxigénhez jutni a hal, ezért szaporábban lélegzik. Ha túl meleg az akvárium vize, vagy nyáron a tavak vize, akkor lehet látni, hogy a halak időnként a víz felszínére jönnek levegőt venni, ezt úgy mondják, „pipálnak". *A kísérlet során, ha a megadott hőmérsékleteket jelentősen nem lépjük túl, a halaknak nem lesz baja.*

Napsugárzás

A napsugárzás fényt és meleget ad, ez olyan alapvető tapasztalat, hogy egyetlen gyereknek sincs szüksége külön kísérleti igazolásra. Az egyszerű kísérletek a fény és hősugárzás egyes tulajdonságainak részletesebb vizsgálatára vonatkoznak.

10. A fény egyenes vonalban terjed

A.) tanári bemutató kísérlet

Szükséges eszközök:
Erős fényű zseblámpa, esetleg lézer-pointer, poros rongy

Elsötétített teremben oldalról erős fényű zseblámpával, világítunk. A fénynyaláb egyenes terjedése oldal általában nem látható, hiszen nem jut be a szemünkbe. Láthatóvá válik azonban, ha cigarettafüstöt fújunk, vagy a krétaport rázunk a fény útjába. A jelenség magyarázata az, hogy a fény megvilágítja az útjába eső parányi füst vagy porszemcséket és az ezekről szóródó fény kerül a szemünkbe.
(Különösen látványos a kísérlet, ha vékony intenzív vörös fénynyalábot adó lézer-pointerrel végezzük el a kísérletet)
B.) tanulói kísérlet

Szükséges eszközök:
50-60 cm hosszú vastag műanyag- vagy gumicső, égő gyertya

Vastagabb gumicsövön keresztül látunk, ha a cső egyik végét közvetlenül szemünk elé tartjuk és a csövet egyenesre húzzuk. Ekkor a fény a cső másik végén lévő tárgyakról, egyenesen haladva a csövön át, a szemünkbe jut. Ha a cső görbült, az egyenesen haladó fény beleütközik a cső falába és nem jut el a szemünkig.

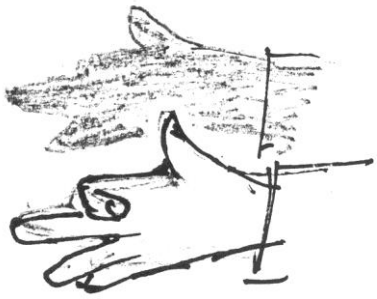
Megjegyzés:

A természetben is gyakran kerülünk olyan helyzetbe, amikor szinte látjuk a feénysugarak egyenes irányú terjedését. Ilyen, amikor a Napot eltakaró felhők mögül előtörnek a nyílegyenes napsugarak, vagy az a szemet gyönyörködtető látvány amikor az erdő fáinak lombja közé bevetődik a fény.

11. Árnyékok a falon

A fény egyenesvonalú terjedésének közvetett bizonyítéka a megvilágított tárgyak mögött megfigyelhető árnyék.
Az elsötétített teremben egyetlen, erős fényt adó, izzóval világítsuk meg a fehér ernyőt (falat). Tartsunk az ernyő és a lámpa közé jellegzetes alakú tárgyakat (pl. téglalap alakú füzetet, kartonpapírból kivágott körlapot, ollót, stb.) A megvilágított tárgy mögött az ernyőn a test alakhű sötét árnyéka jelent meg. A fénybe tartott test az árnyék helyén eltakarta a fény elől az ernyőt. A kísérlet igazolja, hogy a fény egyenes irányban terjed.

Az árnyjáték közkedvelt ügyességi játék. Ha a fény útjába tesszük a kezünket, ujjaink árnyéka formázhat röpülő sast, vicsorgó farkast, félénk nyuszikát, stb. Papírból kivágott árnyékvető figurákat hurkapálcára ragasztva történetek is eljátszhatók.



12. Hősugarak egyenes terjedésének (árnyékolásának) bemutatása
(tanári kísérlet)

Szükséges eszközök:
Hőérzékeny (folyadékkristályos) fólia, papír, olló, napfény vagy nagyteljesítményű izzólámpa, elektromos főzőlap

Folyadékkristályos hőérzékeny fóliát (folyadékkristályos lázmérőt) takarjuk le olyan fehér papírral, amelyre előzőleg jellegzetes alakú kis lyukat vágtunk, majd helyezzük a részlegesen letakart fóliát a napra, vagy a lámpa alá! Az eredetileg sötét fólia pontosan a lyuk alakját formázó részen kivilágosodik, igazolva a melegítő hősugarak egyenes vonalú terjedését.

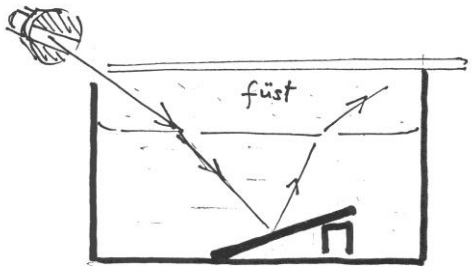
A kísérletet érdemes megismételni elektromos főzőlappal (rezsó) is. A rezsó ugyanis látható fényt nem bocsát ki csak hősugarakat.

13. A fény terjedési irányának változása (fényvisszaverődés, fénytörés)

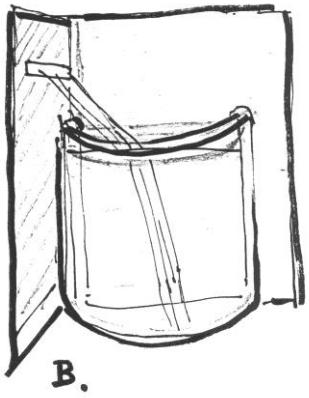
A.) tanári kísérlet

Szükséges eszközök:
üvegkád (akvárium), erős fényű zseblámpa (esetleg lézer-pointer)

Az üvegkád közepére helyezzünk el egy ferdén feltámasztott zsebtükröt, majd a kádat töltsük fel félig vízzel! A vízbe dobjunk „C-Plusz” vitamin pezsgőtablettát (így a fénysugár útja a vízben is jó láthatóvá válik)! A kád víz fölötti légterébe fújjunk cigarettafüstöt, majd takarjuk le a kádat üveglappal! A zseblámpa üvegét ragasszuk le fekete kartonnal úgy, hogy a fény csak egy kb. 1cm széles résen lépjen ki. Világítsunk ferdén a kád alján lévő tükörre a rajz szerint! A füstrészecskéken és a vízben lévő festékrészecskéken szóródó fény láthatóvá teszi a fénysugarak útját. A fény egyenesen terjed a levegőben, a víz felszínén irányt változtatva halad tovább egyenesen, majd a tükörről visszaverődik, a víz felszínén ismét irányt vált (megtörik).



A.



B.

B.) tanulói kísérlet (Öveges József kísérlete)

Szükséges eszközök:
sima falú, hengeres üvegpohár, levelezőlap nagyságú fehér kartonlap, napfény

A téglalap alakú kartont osszuk fel 1:2 arányban és a két részt hajtsuk derékszögbe! A szélesebb rész aljáról indítva vágjunk két függőleges rést a pohár szélességének és falvastagságának megfelelően, majd a keskenyebb részbe a hajtásvonaltól indítva készítsünk egy vízszintes rést, a rajz szerint. Húzzuk a két függőleges rést a vízzel töltött pohárra (a karton egyik része így a vízbe kerül) Állítsuk a vízzel majdnem teljesen megtöltött poharat a napsugárba!

A papírlapot fordítsuk, igazítsuk úgy, hogy a vízszintes résen ferdén beeső fénysugár útja a papírlapon látható legyen, és a fény a pohárban lévő víz felszínére essék! Ha beállításunk jó, a víz felszínéről visszaverődő fény útja és a vízbe belépő fény útja is látható a kartonon. Ha a víz felületére a beeső fény helyén képzeletben merőlegest állítunk, a beeső és a visszaverődő fény szimmetrikus a merőlegesre. A vízbe behatoló fény a felszínen irányt változtat, meredekebb szögben halad vízben, mint ahogy a levegőben haladva elérte a felszínt.

C. tanulói kísérlet (játékos párbaj fénykarddal)

Szükséges eszközök:
2 db. .zsebtükör, napfény

A két párbajozó álljon fel egymástól 5-6 méter távolságban úgy, hogy egyikük jobbról, másikuk balról kapja a napot! Mellkasukra mindketten egy A4-es fehér papírlapot tűznek. A párbajozók fegyvere egy-egy zsebtükör, amellyel adott jelre a napsugarakat az ellenfélen lévő fehér lapra kell irányítani. Aki előbb célba talál pontot nyer. A mérkőzés előre megszabott pontig tart.

14. Napsugarak fókuszálása lencsével és tükörrel *(tanulói kísérlet)*

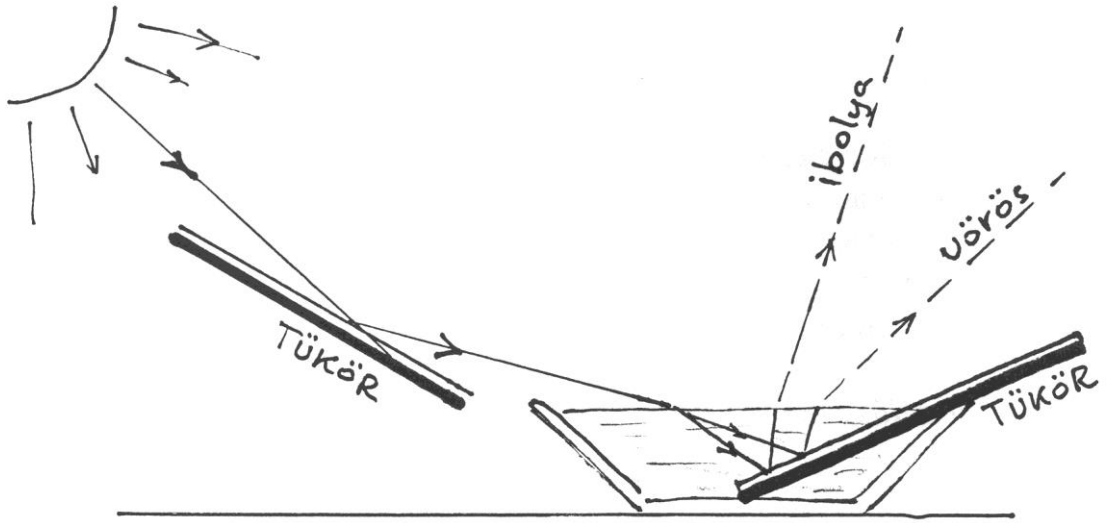
Szükséges eszközök:
Borotválkozó (homorú) tükör, egyszerű nagyító-lencse

Az egyszerű nagyítólencse a rajta áthaladó napsugarakat egy kis átmérőjű foltba gyűjti össze, ez a fókuszpont. Fókuszáljuk a napfényt saját kezünkre ! Nagyon rövid idő elteltével érezzük, hogy a fényes folt éget. Tartsunk gyufaszálat a fókuszba - a gyufa a napsugarak melegétől lángra lobban.
Ismételjük meg a kísérletet borotválkozó (homorú) tükörrel! Keressük meg kis papírlap segítségével, hogy hol a tükör fókusza, azaz hova gyűjti össze a ráeső és róla visszaverődő napfényt! Helyezzük ujjunkat a fókuszba - érezzük, hogy éget.
Megjegyzés:
Hívjuk fel a tanulók figyelmét, hogy a szabadban eldobott üvegek, vagy azok széttört darabjai gyűjtőlencseként működhetnek és száraz napos időben könnyen lángra lobbanthatják a kiszáradt leveleket, tüzeket és ezzel nagy kárt okozhatnak.

15. Napsugárzás összetett - a fehér fényt színekre bontjuk

Szükséges eszközök:
Zseb-tükör, néhány cm mély műanyag tál, víz, napfény vagy erős fényű zseblámpa

A tál peremére támasztva helyezzük ferdén a tükröt a tálban, majd töltsük fel a tálat vízzel! Egy másik tükör segítségével irányítsuk a napsugarakat lapos szögben a ferde tükörre! (ha nincs napfény, használjunk erős fényű lámpát)
A víz felszínéről és a tükör vízből kiálló részéről tükröződő fény egy-egy fehér foltot ad a mennyezeten, ezek mellett azonban szivárvány-színes folt is megjelenik. Ennek egyik széle vörös, a másik ibolya-színű, közben helyezkednek el a többi színek. Helyezgessük a tükröt úgy, hogy a színek a lehető legjobban látszódjanak! (A színkép akkor lesz igazán szép, ha a terem árnyékos falára vetítjük. A folt helyét a tál óvatos forgatásával is változtathatjuk.)
Zavarjuk meg kissé a mozdulatlan vízfelszínt! - a szivárványszínek fehér folttá mosódnak össze.



Magyarázat:

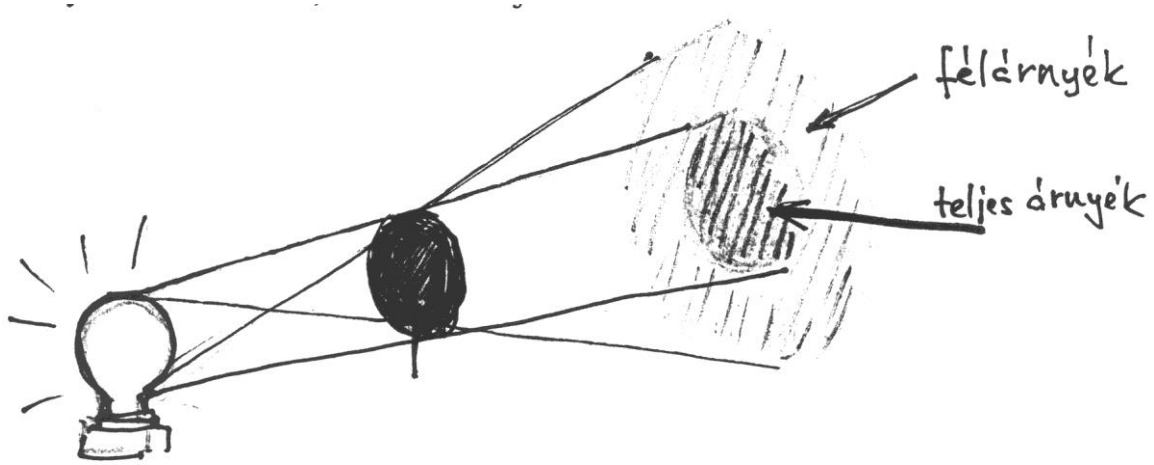
Kísérletünkben a fehér fényt a ferde tükör fölött lévő változó mélységű vízréteg különböző színű fényekre bontotta. A különböző színű fénysugarak a más módon haladtak át a vízrétegen és ezért a falon is máshova estek. Amikor a vízfelszínt megzavartuk, a különböző fények összemosódva fehér fényt adtak. A kísérlet igazolja, hogy a fehér fény, valójában a szivárvány színeiből tevődik össze.

A természetben alkalmanként megfigyelhető szivárvány ugyanúgy a fehér fény összetett voltát bizonyítja, mint a tantermi kísérlet. A levegőben lévő esőcseppek vize megtöri és színeire bontja a fehér fényt.

Ajánlott szakköri és otthoni kísérletek

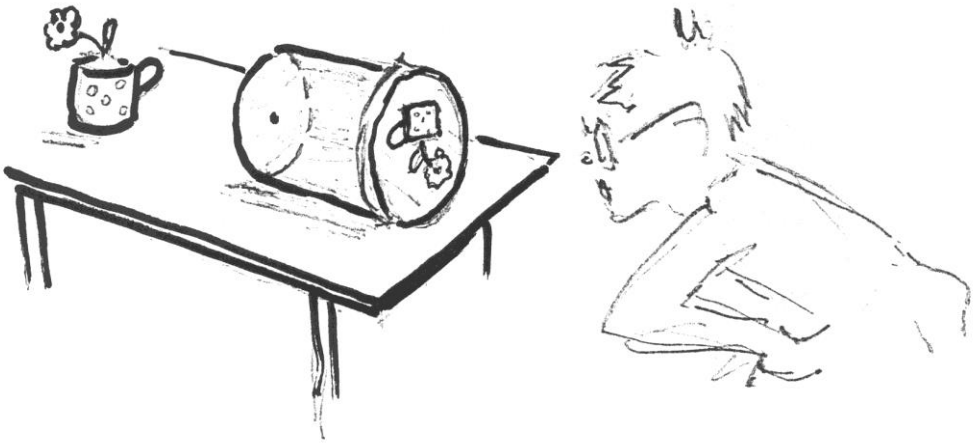
16. Teljes árnyék és félárnyék megfigyelése és értelmezése*

Az árnykép akkor igazán látványos, ha az alakzatnak jól kirajzolódó éles határai vannak, nagy a kontraszt az ernyő árnyékos és megvilágított része között. Ilyen esetben beszélünk teljes árnyékról. Ez akkor teljesül, ha a megvilágító fény párhuzamos fénysugarakból áll (ilyen megvilágítást ad a napsugár) vagy a fény szinte egyetlen pontból terjed szét. A kétféle esetben az árnyék egyformán éles lesz, a két árnykép azonban jellegzetesen különbözik. A párhuzamos fénysugarak pontosan akkora árnyképet vetítenek az ernyőre, mint amekkora a tárgy keresztmetszete. A pontszerű fényforrásból jövő fény széttartó sugarakból áll, ezért az ernyőre vetődő árnykép a tárgy nagyított képe lesz. A nagyítás annál nagyobb minél inkább széttartóak a fénysugarak, illetve minél közelebb van a tárgy a lámpához, és távolabb az ernyőtől.
Erős opál-izzóval megvilágított ernyőn az árnyék határvonala nem éles, a fehér ernyőn és a fekete teljes árnyék mellett megjelenik a szürke "félárnyék" is. A jelenség oka az, hogy a fény nem egyetlen pontból, hanem az opál lámpabúra minden pontjából kiindulva világítja meg a tárgyat. A látható árnyék valójában sok egymáshoz képest kissé eltolódott árnyék összege. Ahol a sok árnyék átfedi egymást ott az ernyő valóban sötét, ahol nem teljesen ott szürke.

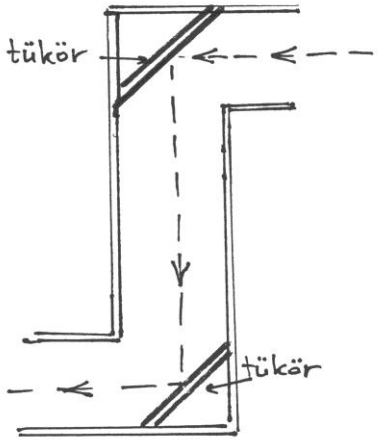


17.* Lyuk-kamera

A fény egyenes vonalú terjedésével magyarázható az úgynevezett lyuk-kamera, (latin nevén „camera obscura”) működése. Az eszköz lényegében nem más mint egy üres doboz, aminek egyik oldalfalán kis lyuk van, a doboz lyukkal szembeni oldalát pedig pauszpapír helyettesíti. Ha a dobozon lévő lyukat gyertyalángra irányítjuk, a pausz-ernyőn megjelenik a gyertya fordított helyzetű képe.
A lyuk-kamera azonban érdekesebb képet is ad. Fordítsuk a kamerát például az ablakon át a napos utca felé, és a megfigyelőt borítsuk le a régi fényképészekhez hasonlóan sötét lepellel. (A lepelre a kép fényszegénysége miatt van szükség.) A lepel alatti teljes sötétben már jól látható az utca képe a pausz-ernyőn. A kép most is fordított helyzetű, a házak föntről lógnak lefelé, az autók, gyalogosok fejjel lefelé közlekednek.
A kép keletkezése egyszerűen magyarázható: A tárgy minden pontjából fénysugarak indulnak ki és ezek közük egy-egy szűk sugárnyaláb bejut a kamera oldalán lévő kis lyukon és az ernyőre vetül. A tárgy különböző pontjaiból induló fénysugarak az ernyő más-más pontját világítják meg - így jön létre az ernyőn a kép.



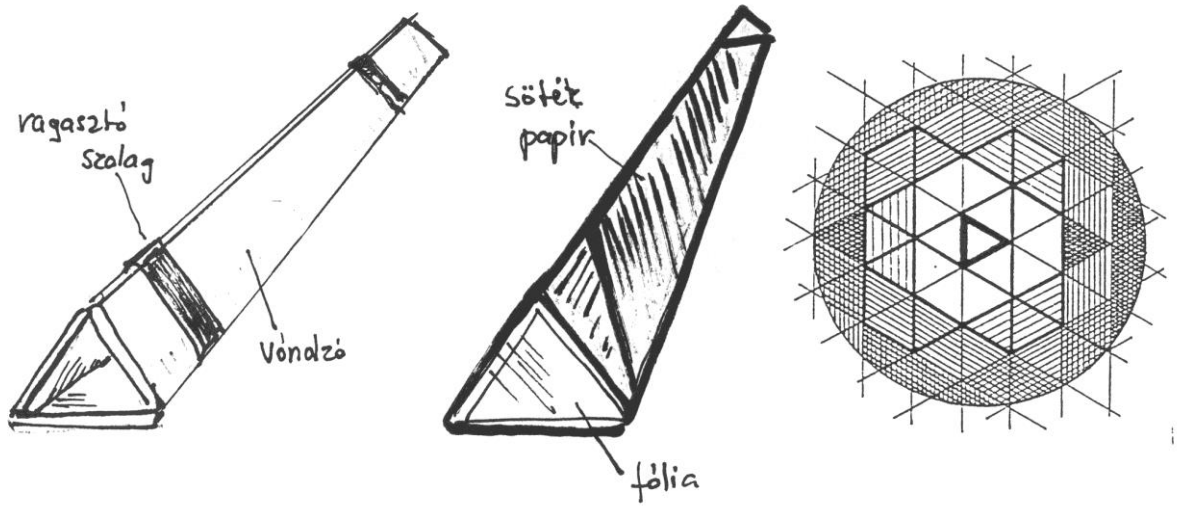
18.* Egyszerű periszkóp készítése



Egy hosszú papír vagy műanyagcső cső két szemközti végét zárjuk le a cső tengelyével 45 fokos szöget bezáró, egymással párhuzamosan "szembenéző" két tükörrel. Ha a periszkópot függőlegesen állítjuk, és az alsó tükörbe nézünk, akkor a felső tükörrel egy magasságban levő tárgyak képét látjuk, az alsó tükör szintjén, de távolabb, mint a valóságban. Periszkóppal lehet pl. víz fölé nézni a tengeralattjáróknál, vagy a tankból kilátni.

19. Kaleidoszkóp készítése*

Érdekes és változatos szimmetrikus képekben gyönyörködhetünk, ha kaleidoszkópba nézünk. A kaleidoszkóp lényegében egy hosszú, szabályos háromszög alapú hasáb, melynek háromszög alakú alaplapja átlátszó, az oldallapok pedig tükröznek. Különféle színű és alakú gyöngyöket, műanyag, vagy papír darabkákat szórunk az átlátszó alaplapra és fentről belenézünk. Szemet gyönyörködtető mintázatú, szabályos háromszögekből összeálló mozaikképet látunk. A kép változik, ha az eszközt megbillentve vagy megrázva a beleszórt apró tárgyak elmozdulnak. A szimmetrikus mintát az adja, hogy az egymással 60 fokos szöget bezáró tükrökről a fény többszörösen visszaverődik, így a tükörképek megsokszorozódnak.
Kaleidoszkópot legegyszerűbben három egyenes, fényes felületű plexi-vonalzóból készíthetünk. A vonalzókat háromszög keresztmetszetű "csővé" fogjuk össze és műanyag szigetelőszalaggal körbetekerjük, majd kívülről fekete papírral körbefogjuk. A cső aljára műanyag uzsonnás-zacskó fóliát feszítünk és befőttes-gumival rögzítjük.



20. Szemüveg-lencse dioptria-értékének meghatározása*

Gyűjtsük össze szemüveglencsével a napsugarakat egy fehér kartonlapra! A papírt addig távolítsuk-közelítsük a lencséhez, amíg az összegyűjtött fény a legkisebb fényes foltot adja. Itt van a lencse fókuszpontja (gyújtópontja). Mérjük meg a gyújtópont és a lencse távolságát centiméterrel, ez a lencse fókusztávolsága. A lencse dioptriaszámát úgy kapjuk meg, hogy 100-at osztjuk a cm egységekben mért fókusztávolsággal.

Megjegyzés:
A szemüveglencséhez hasonlóan határozható meg a kézi nagyítólencsék fókusztávolsága , illetve dioptria értéke.

Minél laposabb a lencse annál nagyobb a fókusztávolsága, minél domborubb, annál kisebb a fókusztávolsága

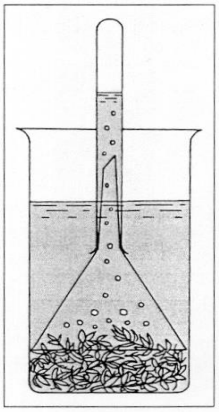
A fény és a növények

21. A fény és az oxigéntermelés
(tanári bemutató)

Szükséges eszközök, anyagok:

Főzőpohár, üvegtölcsér, kémcső, víz, akváriumi növény, erős fényű lámpa

Kísérlet:
A kísérletet összeállítását az ábra mutatja. Amikor megindul az O_2 termelődése, megszámoljuk az egy-két perc alatt képződött, a kémcsőben felszálló buborékok mennyiségét. Ezután erős fényű lámpával megvilágítjuk az edényt, és kis idő múlva újra megszámoljuk az egy-két perc alatt képződő buborékokat. A lámpa lekapcsolása után újra számolhatunk buborékszámot.



(A gyakorlat összeköthető a növények oxigéntermelését vizsgáló …..

kísérlettel.)

Tapasztalat:
A képződött buborék mennyisége az erős világítás hatására láthatóan nő.

Magyarázat:
A növények oxigén termelése a fotoszintézis során történik. A fotoszintézis intenzitása a fény mennyiségével egyenesen arányos.

22. A fény és a tápanyagtermelés
(tanári bemutató kísérlet)

A fotoszintézis során a növények tápanyagot készítenek. Ez a tápanyag a keményítő. a keményítő a levelekben képződik, és onnan kimutatható. Különleges azoknak a növényeknek a levele (pl. szobaborostyán), amelyek fehéren foltosak, ugyanis a fehér részek nem fotoszintetizálnak, és ott keményítő sem mutatható ki.

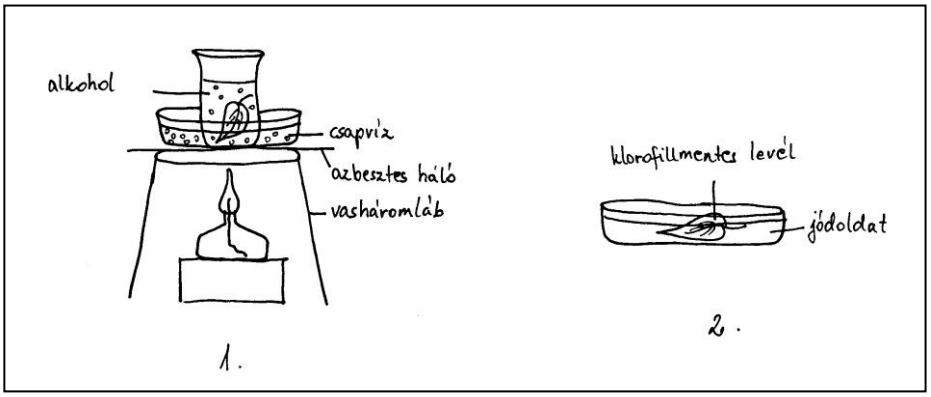
? Hol készíti a növény a tápanyagait? A levélről már tudjuk, hogy feladata a gázcsere és a párologtatás. Van-e szerepe a levélnek a tápanyagkészítésben?

Szükséges anyagok, eszközök:
nagyobb levelű szobanövény, vagy balkonnövény (muskátli, hibiscus, szobaborostyán), fekete papírzacskó, cellux, főzőpohár, alkohol, borszeszégő vagy rezsó, jódoldat (Lugol-oldat, lásd……..gy.)

Kísérlet:

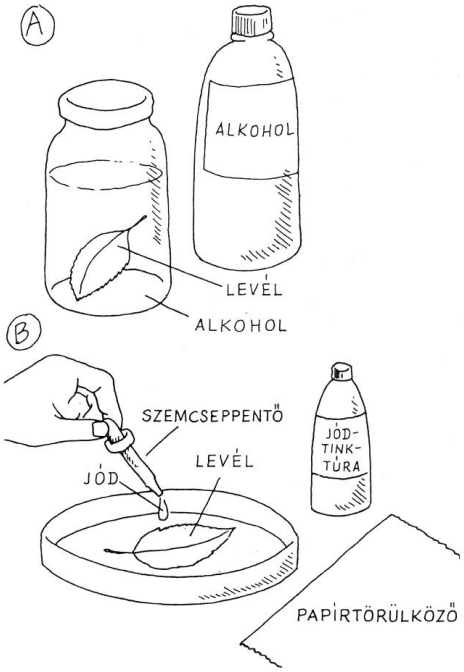
A növény egyik levelére erősítsük rá a fekete zacskót úgy, hogy ne kapjon fényt. Másnap vegyünk le a letakart és egy másik levelet a növényről! Áztassuk forró alkoholban, amíg a klorofill kioldódik, és a levek elszíntelenednek! Ezután tegyük a leveleket a jódoldatba!

Megjegyzés: Az alkoholt ne melegítsük közvetlenül, csak vízfürdőben, mert gyúlékony! A klorofill úgy is kivonható, ha egy napig állni hagyjuk a levelet alkoholban, egy csavaros üvegben. Ez a módszer kevésbé veszélyes, viszont lassú. (lásd a lenti képet)



Tapasztalat:
A jódoldatban a nem takart levél bekékül, vagy befeketedik, a másikon a jód barna színe látszik.

Magyarázat:
A levelek a fotoszintézis során keményítőt készítenek. A keményítő a jóddal sötétkék színreakciót ad. Amikor letakarjuk a levelet, nem kap fényt, ilyenkor nem fotoszintetizál. Egy nap alatt az előző nap készített keményítőt is elhasználja, ezért ebben a levélben nem mutatható ki keményítő.



Napsugárzás és az évszakok

23. Napóra készítése

A legegyszerűbb napóra egy napos, sík területre leszúrt függőleges bot. Az óra mutatója a bot árnyéka. Az árnyék iránya jelzi a napszakot, és ha hiteles "óralapot" készítünk az árnyéktól bejárt területre, jelzi az órákat is. Az udvar napos helyén bárki egyszerűen készíthet ilyen napórát. A napóra hiteles számlapját egy pontos karórához igazodva lehet elkészíteni úgy, hogy

negyedóránként megjelöljük a leszúrt rúd árnyékának a helyét az elsimított talajon.
A napóra leolvasása úgy történik, hogy megnézzük mely két időjel közé esik az árnyék. A két jel közötti 15 perces időn belül csak becslés alapján pontosítunk. A becslés azért nem egyszerű, mert a napóra árnyékmutatójának iránya és hossza is jelentős mértékben változik. Hosszú árnyék esetén jóval pontosabban tudjuk megbecsülni az árnyék pillanatnyi helyzetének megfelelő időt, hiszen a hosszú árnyék végpontja 15 perc alatt jóval nagyobb ívet fut be mint a rövid árnyéké. A "mutató" helyének a pontos meghatározását az is behatárolja, hogy a bot árnyéka nem geometriai vonal, hanem szélessége is van. Ez a pontatlanság dél körül a legnagyobb, amikor az árnyék a legrövidebb.

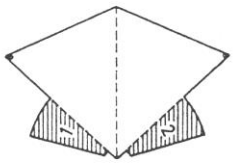
A pontosság fokozására az igényesebb napórákat nem függőleges, hanem ferde állású árnyékvető rúddal készítik. A rudat úgy irányítják, hogy északi irányban dőljön és képzeletben meghosszabbított vonala éppen az Északi Sarkcsillag irányába mutasson. Az Északi Sarkcsillag iránya pontosan a Föld forgástengelyének irányába esik ezért az égbolton mindig ugyanott látható. Magyarországon az Északi Sarkcsillag a vízszintes horizont fölött 47,5 fokos szögben északi irányban áll.

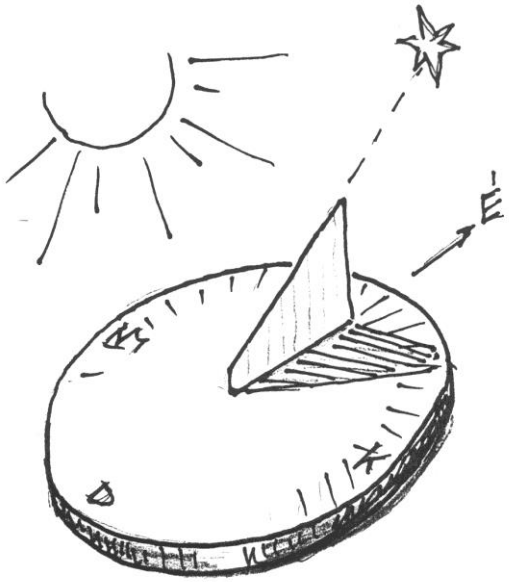
A jobb napórák árnyékvetője tehát a vízszinteshez képest észak felé 47,5 fokos szögben ferdén áll. Az ilyen napórák árnyékvetőjére a déli órákban is laposabb szögben érnek a napsugarak ezért az árnyéka hosszabb.

Gyakran látunk napórákat napos házfalakon is. Ezek a napórák is hasonlóan működnek mint a vízszintes síkúak. Árnyékvetőjük a falba beépített ferde fémpálca. A pálca emelkedő iránya általában itt is a Sarkcsillag felé mutat. Ha tehát a fal éppen déli fekvésű, a pálcát a falra merőleges síkban, a vízszintestől mérve 47,5 fokos szögben, a fal síkjától mérve 90 - 47,5 = 42,5 fokos szögben kell beállítani.

24. Kisméretű hordozható napóra készítése

A kisméretű hordozható napóra papírból készül. Számlapja papírra nyomtatott, skálázott kör-lemez, amelyek sima fa lapra kell felragasztani. A napórának az árnyékvetője is papírból készült, A háromszög-alakra hajtott papírlapot úgy kell felragasztani a számlap megjelölt helyére, hogy az árnyékvető az alapra merőleges síkban álljon. Ekkor a háromszög felső éle épp 47,5 fokot zár be az alaplappal.
A napóra "üzembe helyezésének" első lépése, hogy olyan helyet keresünk, ahol zavartalanul, tartósan süt a nap. Ezután a számlapot tartó deszkát kivízszintezzük, majd az árnyékvetőt iránytű segítségével beállítjuk észak-dél irányba. Az tájolást megkönnyíti, hogy a napóra számlapján az órabeosztáson kívül az égtájak is jelölve vannak. Az óra pontossága azon múlik mennyire sikerül jól beállítani a számlapon jelölt É-D irányt az iránytű által mutatott irányba.



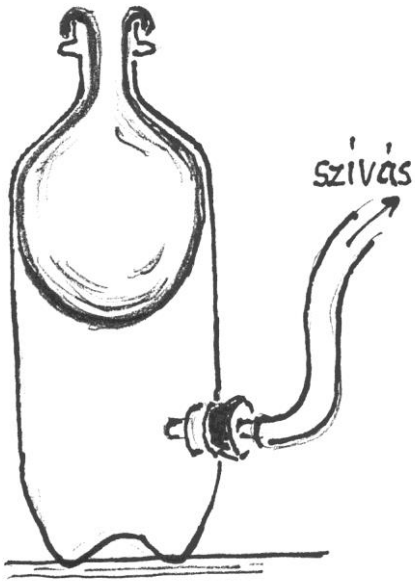


Légkör és légnyomás

A levegő hatalmas nyomással nehezedik ránk és környezetünkben minden tárgyra és élőlényre. Testünk minden négyzetcentiméterét akkora erővel nyomja, mint 10 méter magas vízoszlop súlya. Mégsem veszünk róla tudomást, szervezetünk ehhez alkalmazkodott, megszoktuk. Annál érdekesebb viszont minden olyan kísérlet, amely a levegő nyomására, annak változásaira hívja fel figyelmünket.

25. A légnyomás felfújja a játékléggömböt (tanári kísérlet)

Szükséges eszközök anyagok:
2-literes kemény (visszaváltható) műanyag üdítős-palack, átfúrt gumidugó a furatba szorosan illeszkedő üvegcső, gumicső, játékléggömb



A játékléggömb felfújásának különös módja a következő: Egy 2-literes kemény műanyag üdítős-palack (visszaváltható) alsó harmadában lyukat fúrunk és a nyílást üvegcsövet tartalmazó átfúrt gumidugóval lezárjuk, a dugóba húzott üvegcső kinti végére gumicsövet csatlakoztatunk. A palack száját ugyancsak átfúrt gumidugóval zárjuk le. A gumidugó furatán áthúzott üvegcső palackba nyúló végére játékléggömböt húzunk, az üvegcső másik vége szabadon marad. Szívjuk

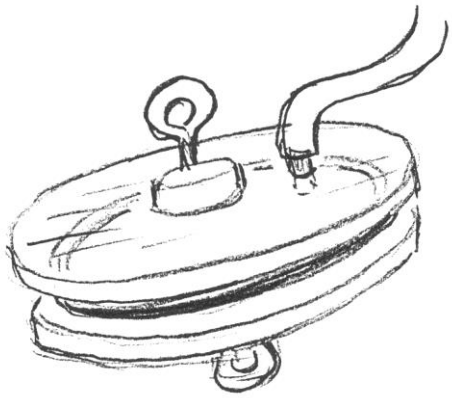
ki a palackból a levegőt az alsó gumicsövön keresztül! Ahogy egyre több levegőt szívunk ki úgy kerekedik ki egyre jobban az üvegben lévő léggömb.

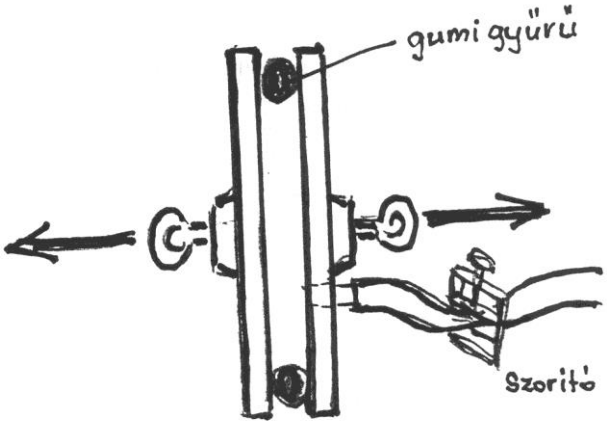
Magyarázat:
A léggömb belsejében most a külső környezetnek megfelelő levegőnyomás van, a megszívott palackban a nyomás kisebb. A játékballon a nyomáskülönbség hatására feszül ki.

26. A légnyomás erejének látványos bemutatása

Szükséges eszközök anyagok:
Két plexikorong szigetelő gumikarikával, csappal, gumicsővel 2

Két tenyérnyi plexikorong közé vékony gumigyűrűt helyezünk, majd az egyik korongon lévő csapon keresztül szájjal kiszívjuk a levegőt a plexilapok közül. A csapot elzárjuk és megpróbáljuk a korongokat széthúzni. Meglepően nagy erővel tudjuk csak ezt megtenni.



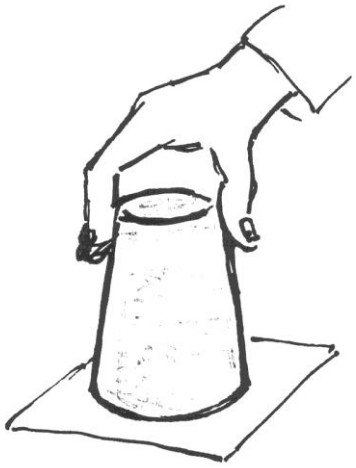


Magyarázat:
A plexi korongokra kívülről ható, a légnyomásból származó erő jóval nagyobb mint a korongok közti térrész leszívással csökkentett gáznyomásából származó erő.
Történeti érdekesség:
A bemutatott kísérlethez hasonló kísérlettel igazolta egykor Magdeburg fizikához is értő polgármestere az érdeklődőknek a levegő nyomását. Természetesen egykor nem plexilapokból készített kísérleti eszközt használt,

hanem két féltekéből összeilleszkedő, vastag falú, belül üres vas-gömböt. A két féltekét összeilletette, majd kiszivattyúzta a gömb belsejéből a levegőt. A nyomáskülönbség olyan erővel préselte egymáshoz a gömb két darabját, hogy kétfelől igáslovakkal húzva is nehezen tudták azokat szétválasztani.

27. Bűvészmutatvány a légnyomás segítségével

Szükséges eszközök anyagok:
hibátlan peremű üvegpohár, kartonlap, víz



Töltsünk meg csordultig vízzel egy sima szélű poharat! Helyezzünk rá postai képeslapot majd a egyik kezükkel a poharat tartva, másikkal a képeslapot leszorítva fordítsuk az összeállítást fejjel lefelé! Ezután a lapot tartó kezünket elvehetjük, a képeslap nem esik le, a víz nem folyik ki a fejjel lefelé tartott pohárból.
A mutatvány magyarázatát a légnyomás adja. A papírlapot felülről a víz súlya, alulról a levegő nyomja. A légnyomás értéke olyan nagy, hogy 10 méter magas vízoszlopot is tartani képes. A 10 méteres vízoszlophoz képest a pohár magasságának megfelelő kb. 10 cm-nyi vízoszlop nyomása elenyésző.

A légkör hőmérséklete

28. A napsugárzás melegítő hatása a beesés szögétől függ

Szükséges eszközök anyagok:
2 db. egyforma szobai folyadékos hőmérő,

Fekete kartonlapot hajtsunk ketté, rakjuk a napsütötte ablakpárkányra és középen támasszuk fel úgy , hogy a két sík ferde helyzetű legyen. Állítsuk be, hogy az egyik síkot közel merőlegesen, a másikat lapos szögben, súrolva érjék a napsugarak! Helyezzünk el a két egyforma folyadékos hőmérőt a két ferde lapra, majd kb. negyed óra múlva olvassuk le a hőmérők állását!

Tapasztalat: kezdetben a két hőmérő ugyanazt (szobai hőmérsékletet) mutatja, néhány perc elteltével azonban már látható a különbség. A napsugarakra közel merőleges lapon a hőmérő melegebbet jelez mint a másik oldalon.

Megjegyzés:

Az évszakok eltérő átlaghőmérséklete a napsugár beesési irányának változásával magyarázható. Télen a sugárzás laposan éri a földet ezért kevésbé melegíti azt. Nyáron a Nap magasan jár az égen, sugarai nagy szögben érik a talajt és lényegesen jobban melegítik.

29. A hősugarak elnyelődése matt-fekete és fényes, tükröző felületen

Szükséges eszközök anyagok:
két egyforma folyadékos hőmérő vagy higanyos lázmérő, alufólia, gyertya

A két egyforma hőmérő (lázmérő) folyadéktartályát tekerjük körül alufóliával. Az egyik fólia-burkot óvatosan húzzuk le, majd gyertya lángjába tartva kormozzuk feketére és anélkül, hogy a koromréteget ledörzsölnénk húzzuk vissza a hőmérőre.
Az így előkészített két hőmérőt helyezzük egymás mellé a napra ! Néhány perc várakozás után már jól érzékelhető, hogy a bekormozott hőmérő jobban melegszik mint az, amelynek tartályát fényes alufólia borítja.

Következtetés:
A sötét testeket a napsugárzás jobban melegíti. A jelenség a téli hóolvadáskor is megfigyelhető: ha valahol az egybefüggő hótakaró alól kibukkan a talaj, a hó rohamosan olvadni kezd a környezetben. Hasonlóan megfigyelhető, hogy a fák kérge körül hamar elolvad a hó,

30. A meleg levegő felfelé áramlik

A.***) Áramlás gyertyaláng felett*** (tanári kísérlet)

Szükséges eszközök anyagok:
gyertya, erős fényű "pontszerű" izzólámpa vagy erős napfény, fehér papírlap
elektromos főzőlap vagy forrasztópáka (rezsó)

Vetítsük ki egyszerű árnyékvetítéssel az égő gyertya lángját! Az erős megvilágításban a gyertya teste, kanóca éles árnyékot vet, láng nem látszik, de a láng feletti térben halvány, szabálytalan alakú mozgó-vibráló árnyak látszanak.
A rezsó vagy a forrasztópáka éles árnyékképe felett hasonló mozgó árnyak figyelhetők meg.

Magyarázat:
A fény másképpen terjed hideg és meleg levegőben, emiatt válik láthatóvá, hogy a gyertya vagy az elektromos melegítő körül felmelegedő levegő felfelé áramlik.

B.)**A felszálló meleg levegő emelő htása**

Szükséges anyagok: hősugárzó, buborékfújó (gyűrűs, csöves)

Kísérlet:
Felfelé irányított hősugárzó fölé buborékfújóval gyors egymásutánban két-három buboréksorozatot fújunk.

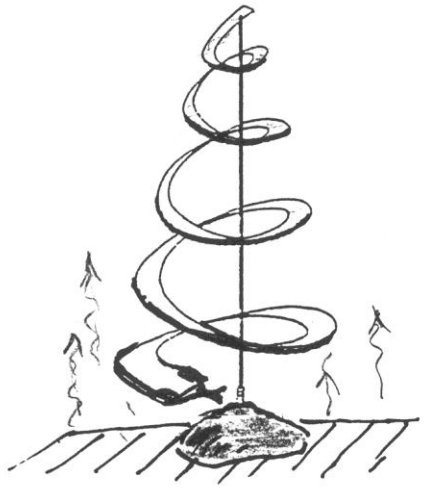
Megfigyelés:
A felfelé áramló levegő hirtelen magával rántja a közelébe kerülő buborékokat, és a mennyezetig sodorja.

Megjegyzés:
A természetben is megfigyelhető hasonló jelenség a felszín egyenetlen felmelegedése következtében. A felszálló égáramlás emelő hatását használják ki aa motor nélküli „vitorlázó-repülők”.

C.) ***Papírkígyó a fűtőtest felett*** (tanulói kísérlet)

Szükséges eszközök anyagok:
papírlap, kihegyezett hurkapálca, félbevágott burgonya

A vágott sík felére fordított burgonyába szúrjuk bele függőlegesen a hurkapálcát! A pálca kihegyezett vége álljon felfelé! Ezzel elkészült a játék állványa.
Vágjuk ki papírból a rajzhoz hasonló spirálisan tekeredő kígyót, és a kígyó farkán kis körrel jelölt ponton alulról nyomjuk fel kissé a papírt egy ceruza hegyével. Az így kialakított ponton helyezzük rá a kígyót a hurkapálca hegyére úgy, hogy a papírkígyó a farkán függeszkedve könnyen elfordulhasson! Állítsuk az elkészült játékot a fűtőtestre!



Tapasztalat:
A radiátor által felmelegített levegő felfelé áramlik. Az áramló levegő beleütközik a papírkígyó ferde papírfelületbe és így forgásba hozza a kígyót. Minél élénkebb a légáramlás, annál gyorsabban tekereg a kígyó.

31. A napi hőmérsékletváltozás (hőingadozás) követése

Szükséges eszközök anyagok:
tanulókísérleti hőmérő vagy szobai hőmérő,

Méressük több vállalkozó tanulóval a levegő hőmérsékletét egy héten keresztül naponta háromszor (reggel, délben , este) azonos időben. Ügyeljünk arra, hogy a hőmérőt ne érje közvetlen napsugárzás!
A mérési adatokat foglaljuk táblázatba és hasonlítsuk össze!

Tapasztalat:
A hőmérséklet a nap folyamán változik: reggel hűvösebb van, délre a levegő felmelegszik, estére ismét hűl. A különböző helyen végzett mérések eredményei különbözhetnek egymástól. Az egymást követő napok hőmérsékletadatai rendszerint szintén eltérőek.

32. Üvegházhatás

Szükséges eszközök anyagok:
2. db. egyforma műanyag üdítőspalack, 2db. egyforma tanulókísérleti hőmérő, papírzsebkendő

A palackok oldalán vágjunk széles, nagy ablakot és ragasszuk be a palack hátsó oldalát belülről fekete papírral! Az egyik palackra cellux-szalaggal ragasszuk

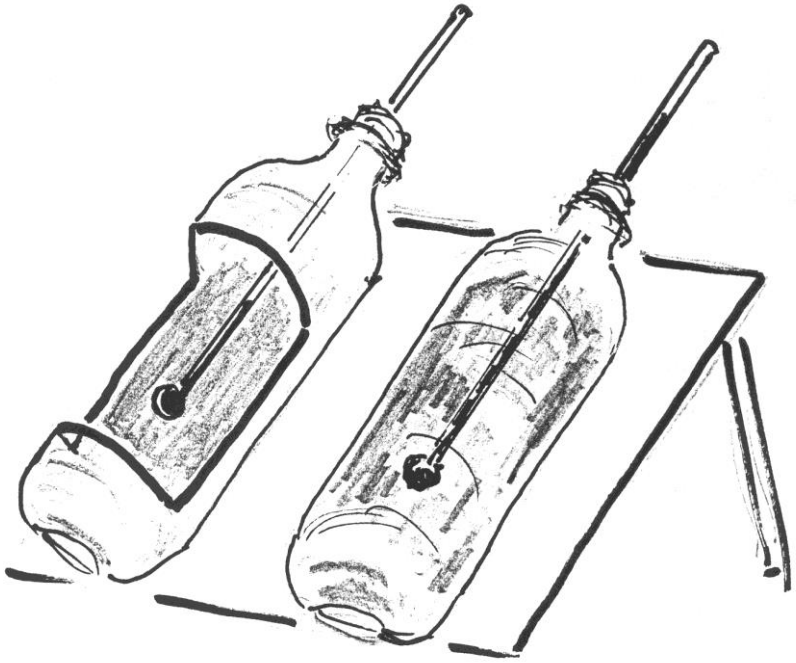
vissza az ablakot, a másikról távolítsuk el végleg! A hőmérőket papírzsebkendővel körbecsavarva szorítsuk be könnyedén a két palack nyílásába, majd a két palackot fektessük egymás mellé a napos ablakpárkányra! Rövid idő után olvassuk le mindkét hőmérő állását!

Tapasztalat:

A kivágott palackban a hőmérséklet lényegesen kisebb mint a zártban.

Magyarázat:

A Napból érkező hősugarak áthaladnak a palack műanyagfalán



A szél

33. Légáramlás (szél) az ajtónyílásban (tanári kísérlet*)*

Szükséges eszközök anyagok:

gyertya,

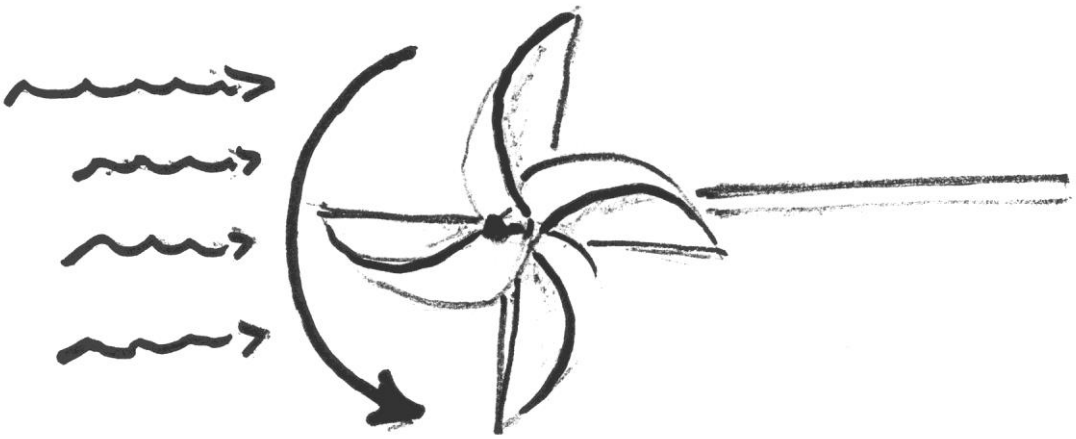
Nyissuk résnyire a fűtött osztályterem ajtaját vagy ablakát és tartsunk egy égő gyertyát a nyílásba. A láng a légáramlat irányában elhajlik. A nyílás alján a láng a terem belseje felé hajlik, jelezve, hogy itt a hidegebb folyosóról levegő áramlik be a terembe. Felül a kifelé hajló láng mutatja, hogy a meleg levegő a teremből kifelé áramlik. A jellegzetes levegőáramlás annál intenzívebb, minél nagyobb a tanterem és a környezete közti hőmérsékletkülönbség. Megmutathatjuk ezt, ha a terem ablakát nyitjuk résnyire és itt vizsgáljuk az áramlást.

34. Szélerősségjelző forgó (tanulói kísérlet)

Szükséges eszközök anyagok:

Négyzet alakú papírlap,gombostű, gyöngy, hurkapálca

A négyzetes papírlapból hajtogatott, majd gombostűvel hurkapálcára tűzött papír-forgó szél hatására mozgásba jön. A forgás gyorsasága a szél "erősségétől" (sebességétől) függ.

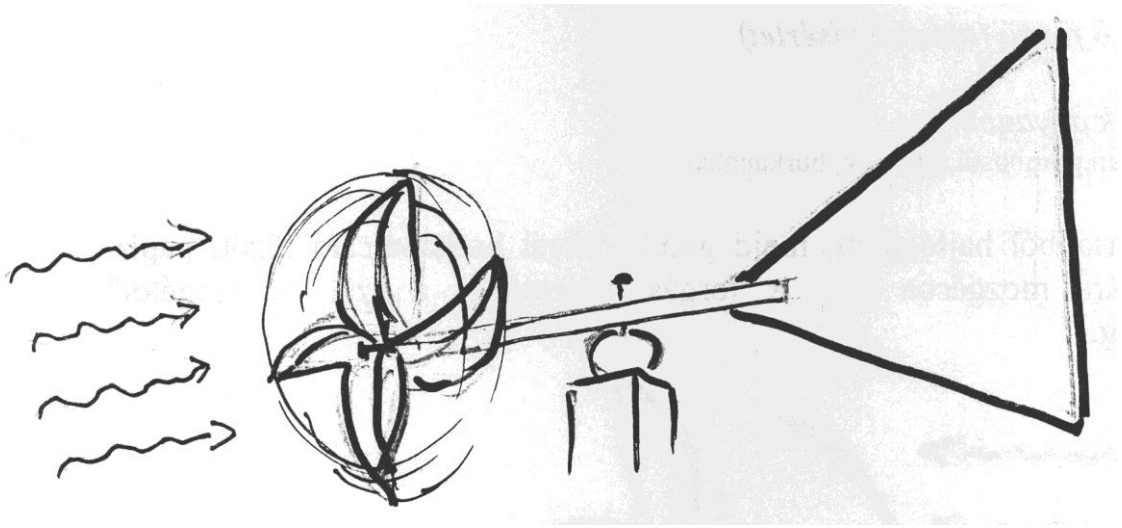


(A forgó működése az osztályteremben is bemutatható ha egyszerű hajszárítóval "szelet" keltünk. A hajszárító torkolatánál a legerősebb a légáramlás, távolodva tőle csökken. A szélerősség csökkenését a forgó lassuló forgása jelzi.)
Megjegyzés: A meteorológiai mérőállomásokon a szél erősségét hasonló elven mérik. Papírforgó helyett itt függőleges tengelyen rögzített négy-ágú lapátkerék forog. A "lapátokat" amibe a szél belekapaszkodik, fél-gömbhéjak alkotják (ábra)
A szélkerék fordulatszámát mérőműszerrel mérik és azonnal szélsebességre számítják át.

35. A szél-irány és szélerősség jelző (tanulói kísérlet*)*

Szükséges eszközök anyagok:
Négyzet alakú papírlap, gombostü, gyöngy, hurkapálca

Egyszerű, házilag elkészíthető szél-irány és szélerősség jelző eszközt mutat az ábra. Az előző kísérletben szereplő szél-forgó vízszintes szárára hátul nagy felületű, a rúddal párhuzamos síkú papírvitorla van rögzítve.
A vízszintes rudat gombostű-tengely rögzíti a függőleges nyélre. Kis gyöngy alátét biztosítja, hogy a gombostű-tengelyen a rúd könnyen elfordulhasson.
Az eszköz működése:
A szél hatására az eszköz úgy fordul el és áll be, hogy a legkisebb legyen az ellenállása. Mivel a vízszintes pálca végén lévő lap jóval nagyobb légellenállást képvisel mint a forgó, ezért a szél a forgót szembe fordítja a széllel.



<u>A szél energiájának hasznosítása</u>

A szél energiáját az ember régóta hasznosítja. Közismert példái ennek a szélmalmok, a vitorlás hajok. Napjainkban a környezetbarát szélenergia hasznosítása ismét fontossá vált. A Föld azon vidékein, ahol erős és tartós szelek fújnak szélerőművek szolgáltatják az elektromos energia jelentős részét. A tengerhajózásban egyre növekvő szerepe lesz a szél-hajtotta modern tervezésű hatalmas tengerjáró szállítóhajóknak.
A szélenergia hasznosításának különféle lehetőségeiről sok anyag található a számítógépes világhálón. Az itt található képek kiváló demonstrációs lehetőséget kínálnak.

INTERNET, VIDEO

36. A szél toló-ereje - vitorlás kiskocsi

Szükséges eszközök anyagok:
Négyzet alakú papírlap,gombostű, gyöngy, hurkapálca

Könnyen mozgó kiskocsira hurkapálca árbocot és vékony aluminium-lemez vitorlát rögzítünk. Állítsuk be a vitorlát a kiskocsi hossztengelyére merőlegesen! A vitorlára hátulról hajszárítóval levegőt fújunk - a kiskocsi mozgásba jön. A szél a vitorlának ütközve maga előtt tolja a kocsit.
A vitorla beállítását változatlanul hagyva változtassuk meg a fújás irányát! A kocsi akkor is elindul, ha a szél hátulról ferdén fúj, a hatás azonban kisebb.
Oldjuk fel a vitorla rögzítését és engedjük meg, hogy az a szél hatására az árbocon elfordulhasson! A vitorlának ütköző levegő úgy fordítja el a vitorlát, hogy annak síkja a szél irányával megegyezzen.

Érdekes megfigyelni mi történik, ha a vitorla síkját a kocsi hossztengelyével bezárt kb. 45 fokban rögzítjük és a szelet a kocsi hossztengelyére merőleges irányból fújjuk! A kocsi ekkor is előre indul meg. A kísérlet azt mutatja, hogy a vitorlások nem csupán "hátszélben" tudnak előre haladni.

37. A szél jelentősége az élőlények életében
(tanuló kísérlet)

A szél egyik fontos szerepe, hogy segít a magok elterjedésében.

Szükséges eszközök, anyagok:
pongyola pitypang elvirágzott feje, ősszel begyűjtött repítő készülékes termések (juhar, szil), fenyőmag, papírlapok

Kísérlet:
Az egyik papírlapot gyúrjuk galacsinná! Székre, vagy a pad tetejére állva ejtsük le a galacsint, majd a másik, sima lapot! Figyeljük meg, mi a különbség a két papír esése közt! Fújjunk rá a pitypangra, ejtsük le a terméseket, a fenyőmagot. Próbáljuk ki az előzőeket úgy, hogy közben hajszárítóval fújjuk azokat.

Tapasztalat:
Az összegyűrt lap gyorsan leesik, míg a többi lassabban. Hajszárítóval fújva egészen messzire repülnek.

Magyarázat:
A repülési sajátságokat az alak és a felület is befolyásolja. Minél nagyobb a felület annál nagyobb a légellenállás és ezért lassabban esik le a lap, a termések, és a „szél” is könnyebben fújja el. Ezért figyelhetünk meg egyes terméseken felületnagyobbító részeket, ún. „repítő készüléket”, amelyek segítik az elterjedésben.

CLIPEK, INTERNET

<u>Csapadék</u>

A levegő páratartalma

38. Harmatképződés

Szükséges eszközök, anyagok:
hűtőszekrényben lehűtött üdítős-palack, tükör

Hűtőszekrényből elővett üdítősüveget ruhával töröljük szárazra, és állítsuk az asztalra. Hamarosan a csillogó üveg homályossá válik. Kezünket végighúzva a homályos üvegen érezzük, hogy a hideg üveg vizes..
Hasonló jelenséget figyelhetünk meg, ha egy közönséges tükröt hűtőszekrényben lehűtünk, majd onnan kivesszük. A kiváló apró cseppektől a

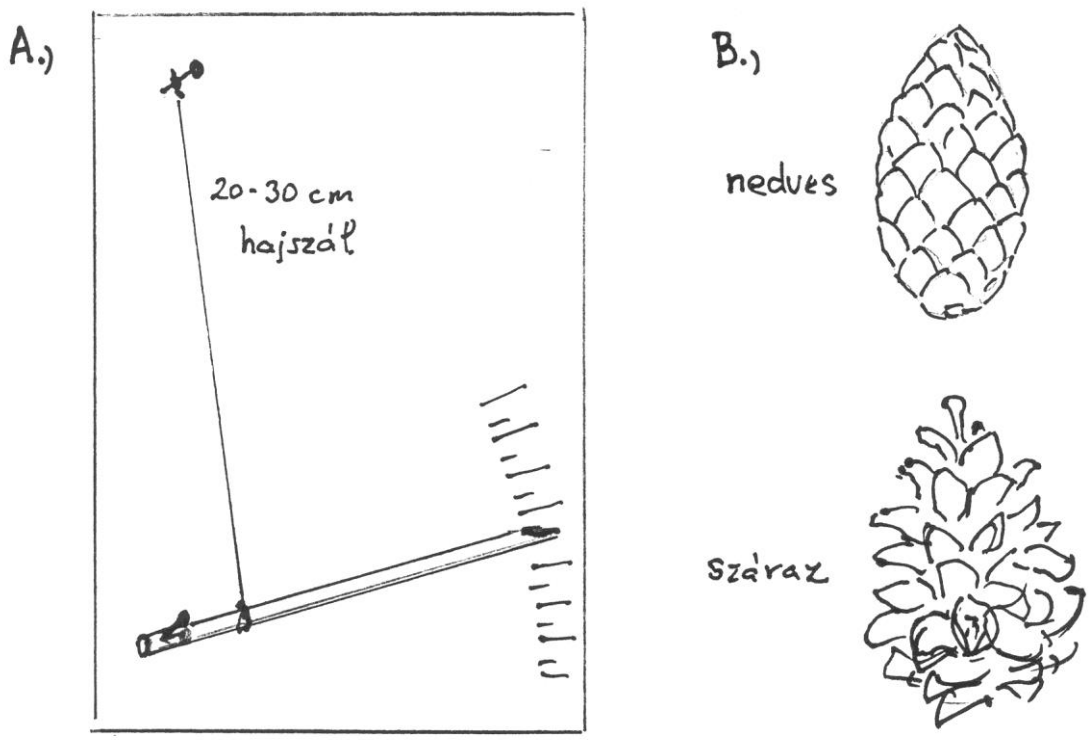
tükör homályossá válik. Ha ujjunkat végighúzzuk rajta, a homályos tükör "kitisztul", miközben ujjunk vizes lesz.
Magyarázat:
A környezetünkben lévő levegő mindig tartalmaz víz-párát. A víz-pára elpárolgott, légnemű állapotban lévő víz. A környezetnél lényegesen hidegebb tárgyak felületére a levegő páratartalma kis folyadékcseppeket képezve lecsapódik.

39. A levegő nedvességtartalmának jelzése

A. *) Házilag készített hajszálas légnedvesség-mérő*

Szükséges eszközök, anyagok:
Erős szálú 20-30 cm hosszú hajszál, rétegelt-lemez lap,2 db. képszög, vékony szívószál, főzőpohár, benzin

A hajszálat benzinben 1-2 óráig áztatva zsírtalanítsuk, majd készítsük el a rajzon látható összeállítást. A hajszálat a lemez felső részébe vert szögre csomózzuk (a csomót egy csepp pillanat-ragasztóval rögzíthetjük). A szívószálat az egyik végéhez közel, két helyen tüzes tűvel átszúrva kilyukasztjuk, majd a szélső lyukon átvezetett vékony szöggel rögzítjük. (ügyeljünk, hogy a lyuk elég bő legyen és a mutatót szál könnyedén elforduljon rajta.) A hajszál szabad végét a második lyukon vezetjük át és megcsomózva rögzítjük úgy, hogy a mutató közel 45 fokos szögben álljon. A lapot a mutató mozgásterében vonalakkal skálázzuk, majd az elkészített eszközt a falra akasztjuk.
A zsírtalanított hajszál a levegőből nedvességet vesz fel és a páratartalomtól függően megnyúlik vagy összehúzódik. A hajszál csekély hosszváltozását a hosszú szívószál-mutató teszi érzékelhetővé.
Figyeljük hosszabb időn át rendszeresen az osztályteremben elhelyezett nedvességmérőt. Értelmezzük esetenként miért mutat nagyobb vagy kisebb légnedvességet!



Tapasztalat:
A fűtött teremben a levegő reggel rendszerint szárazabb, az órák alatt a kilégzett párától nedvesebbé válik. Változást figyelhetünk meg a mutató állásán a kinti időjárás változásától függően is.
Megjegyzés:
Ajánljuk, hogy a mérőeszközt a gyerekekkel közösen készítsük el. Különösen "érdekessé" teszi a kísérletet, ha a hajszálat egyik tanítványunk ajánlja fel

B. ***)*** ***Fenyőtoboz, mint a levegő nedvességtartalmának jelzője***

Szükséges eszközök, anyagok:
ezüstfenyőről származó hosszúkás orsó alakú fenyőtoboz,

A fenyőtobozok pikkelylevelei párás levegőben összezáródnak, száraz levegőben széjjelnyílnak. Látványosan bemutathatjuk a jelenséget, ha száraz, azaz nyitott állapotú tobozt gőz fölé tartunk: a pikkelylevelek összecsukódnak.

40. Ködképződés

<u>A felhő- és ködképződés</u>

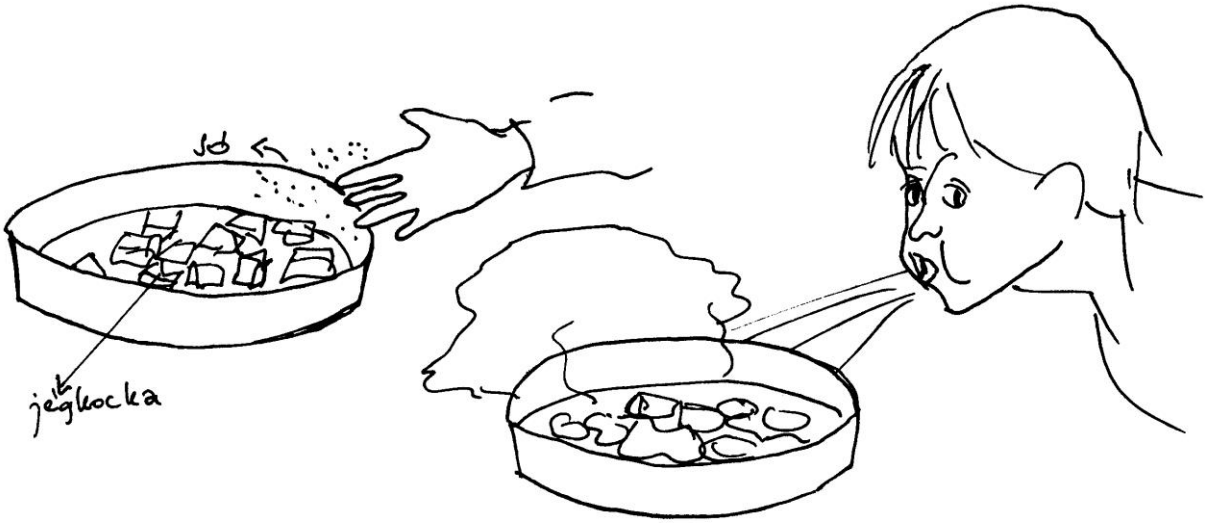
Szükséges anyagok: zárható fedelű, alumínium teáskanna, elektromos főzőlap vagy borszeszégő, víz

a.)
Tegyünk föl vizet forralni a teáskannában, és figyeljük meg, mi történik!

Megfigyelés:
A forrás megindulása után növekszik a nyomás a kannában. A vízgőzben gazdag levegő a kanna csőrén keresztül kijut a levegőbe. Ekkor hirtelen lehűl. Ennek következtében kis vízcseppekké áll össze (kondenzálódik), mini felhővé sűrűsödik.

Szükséges anyagok: jégkocka, konyharuha, kalapács, egy belül sötét színű edény, só,

b.)
A jégkockát tegyük bele konyharuhába, majd törjük össze kisebb darabokra, és tegyük bele egy fekete aljú edénybe, majd szórjunk rá bőségesen sót. Várjunk néhány percig, majd lassan fújjunk rá a jégre.



Megfigyelés: Ködfelhő alakul ki, úgy ahogy a természetben is.

41. A ködképződés és a légszennyezés kapcsolata (tanári bemutató kísérlet)

Az őszi-téli hűvös reggeleken gyakran képződik köd. A szennyezett levegőjű helyeken (pl. nagyvárosokban, ipartelepek környékén) a köd könnyebben kialakul és tartósabb, mint a tiszta levegőben. Az ilyen ködöt nevezik szmog-nak. A jelenség oka az, hogy a levegőben lévő apró füst-részecskékre parányi vízcseppek formájában könnyen kicsapódik a levegőből a pára. A nagyon kicsi vízcseppek sokáig lebegnek. A tiszta levegőben a köd nagyobb cseppekből áll és ezért hamarabb megszűnik.

Szükséges eszközök, anyagok:
2-literes műanyag üdítős palack, átfúrt gumidugó, fém vagy üvegcső, 20 cm hosszú gumicső, gyertya, gyufa.

2-literes átlátszó műanyagpalack kupakját fúrjuk át és ragasszunk be a furatba egy rövid fém- vagy üvegcsövet! (Ügyeljünk arra, hogy a ragasztó légmentesen tömítsen!) A csőre húzzunk kb. 20 cm hosszú gumicsövet! A palackba töltsünk kevés vizet, zárjuk le és hagyjuk állni, hogy a légtér vízgőzzel telítődjék.
A kísérletet az eszköz bemutatásával kezdjük, és megmutatjuk, hogy a palack légtere teljesen tiszta, oldalról erős fényű zseblámpával megvilágítva sem látunk benne semmit. Ezután a gumicsövön keresztül fújjunk a palackba levegőt és így növeljük meg a nyomást, amennyire csak tudjuk, majd szorítsuk el kézzel a csövet! Világítsuk át oldalról a palackot és engedjük fel hirtelen a gumicső szorítását! A hirtelen nyomáscsökkenés hatására a levegő lehűl, és némi pára kicsapódik, amit az oldalvilágítás már láthatóvá tesz.
A kísérletet ezután megismételjük, úgy, hogy a palackba előzőleg kevés füstöt juttatunk. (Ennek egyszerű módja a következő: a gumicsövön keresztül szájunkkal megszívjuk a palackot, majd a csövet elszorítjuk. A cső szájához egy éppen eloltott (füstölgő) gyertyát vagy gyufaszálat tarunk és a szorítást felengedjük. A beáramló levegő magával viszi a füstrészecskéket a palackba. Átvilágítással megmutatható, hogy a füst mennyisége olyan csekély, hogy észre sem vehető) Ezután hasonlóan járunk el, mint korábban. A füstrészecskék jelenlétében a ködképződés rendkívül intenzív és látványos.
Következtetés:
A köd képződését elősegíti, a köd tartósságát jelentősen megnöveli a füstrészecskék jelenléte a levegőben.
Megjegyzés:
Kísérletünk második része a téli különösen sűrű és tartós nagyvárosi köd, az úgynevezett London-típusú szmog kialakulását demonstrálja. A szennyezett levegőjű helyeken (pl. erős autóforgalomban , ipartelepek környékén) a köd könnyebben kialakul és tartósabb mint a tiszta levegőben. A jelenség oka az, hogy a levegőben lévő apró füst-részecskékre parányi vízcseppek formájában

könnyen kicsapódik a levegőből a pára. A nagyon kicsi vízcseppek sokáig lebegnek. A tiszta levegőben a köd nagyobb cseppekből áll és ezért jóval kevésbé stabil.
A köd megszűnése érdekes módon történik: először a talaj közelében szűnik meg. Ilyenkor mondják, hogy "a köd felszáll". A jelenség magyarázata a légkör felmelegedésének sajátságaival magyarázható. A Nap sugárzása a földet melegíti, ami a közvetlen környezetében lévő levegőnek a hőmérsékletét emeli. A talaj közelében felmelegedő levegőben párolognak el először a ködben lévő vízcseppek.
A leírt London-típusú szmog mellett gyakran hallani a nyári, ún. Los Angeles-típusú szmogról is. Ennek kialakulásában a levegő felszaporodó ózontartalmának van döntő szerepe.

V. A FÖLDFELSZÍN VÁLTOZÁSA

A Földünk felszíni rétege szilárd. A mélyben azonban forró, olvadt állapotú az anyag. Amikor a mélyből időnként felszínre tör az olvadt anyag, vulkánkitörésről beszélünk, a kiömlő tüzes olvadékot lávának nevezzük. A vulkánkitöréseknek régen sokkal gyakoribbak voltak mint manapság. Az egykori vulkánok alapvető szerepet játszottak a Föld felszínének kialakításában. A lehűlő és megszilárduló lávából keletkeztek az úgynevezett vulkáni kőzetek. A kőzetek különböző ásványokból, kristályokból állnak.

Néhány fontos fogalom:

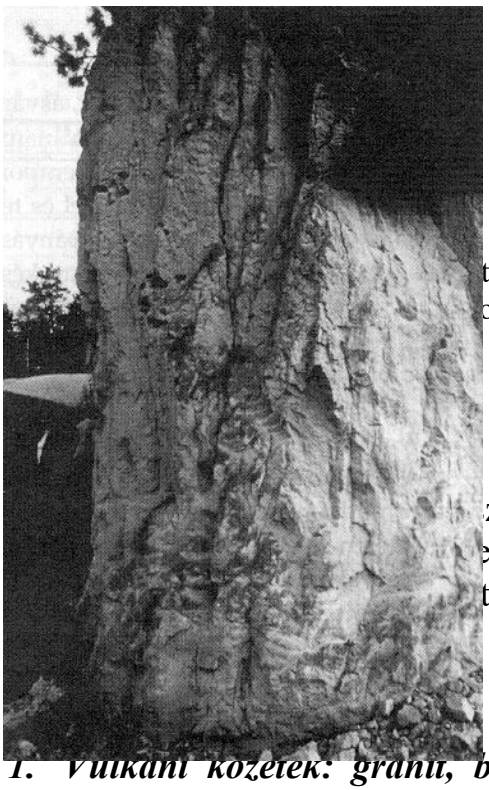
KŐZET: ásványokból álló képződmény

ÁSVÁNY: a földkéreg szilárd, egynemű (egy kémiai képlettel felírható), szervetlen eredetű alkotórészei, jellegzetességük a kristályos szerkezet

ÉRC: olyan ásvány vagy ásványtársulás, melynek fémtartalma kinyerhető

Üledékes kőzetek

A Föld felszínének legnagyobb részét üledék borítja. Üledék a kert talaja, a vizek alján összegyűlő iszap, agyag, a parti homok. Ezek a lazán egymásra rakódott szemcsés anyagok geológiai hatások révén szilárd kőzetekké állhatnak össze. A jellegzetes üledékes kőzet a mészkő, a homokkő és az agyagpala.

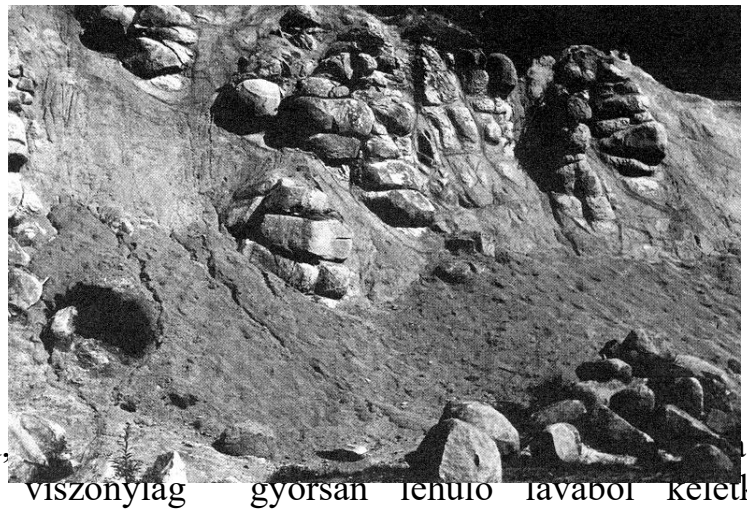


színű, kvarc és mészszemcsék alkotják, a szemcsék tmérőjűek, ezért kőzetlisztnek is nevezik.
on, pl. a Mezőföldön és a Hajdúságban található.

zemmel, majd nagyítóval vizsgáljuk. Egy-egy erekek kezébe és mondják el, hogy mit láthatnak t, forma).

1. Vulkáni kőzetek: gránit, bazalt, tufa vizsgálata

A **gránit** a föld felszínéhez közel, de még a felszín alatt lassan megszilárduló lávából keletkezett. Világos színű, kemény, az időjárási viszontagságoknak jól ellenálló, jól csiszolható kőzet. Gyakran készítenek belőle emlékműveket, díszkő burkolatot, padlólapot. Felszínén jól elkülönülnek a különböző színű kristályszemcsék. A színtelen üvegszerű kvarckristályok mellett fehér vagy rózsaszínű földpát és sötét csillám kristályok figyelhetők meg leggyakrabban.
Magyarországon pl. a Velencei-hegységben találunk gránitot.



A **bazalt** szürke színű, [illegible] Föld felszínére tört és ott viszonylag gyorsan lehűlő lávából keletkezett. Kristályszemcséi olyan parányiak, hogy szabad szemmel, de még nagyítóval sem igen láthatók.
Magyarországon pl. a Tapolcai-medencében, Szent György-hegyen találunk bazaltot.

A **tufa** megszilárdult láva-hab. A vulkanikus gázoktól felhabosodott láva gyorsan és a buborékokat magába zárva szilárdult meg. A bezárt gázbuborékok miatt a tufa igen könnyű, de könnyen koptatható, morzsolható kőzet.

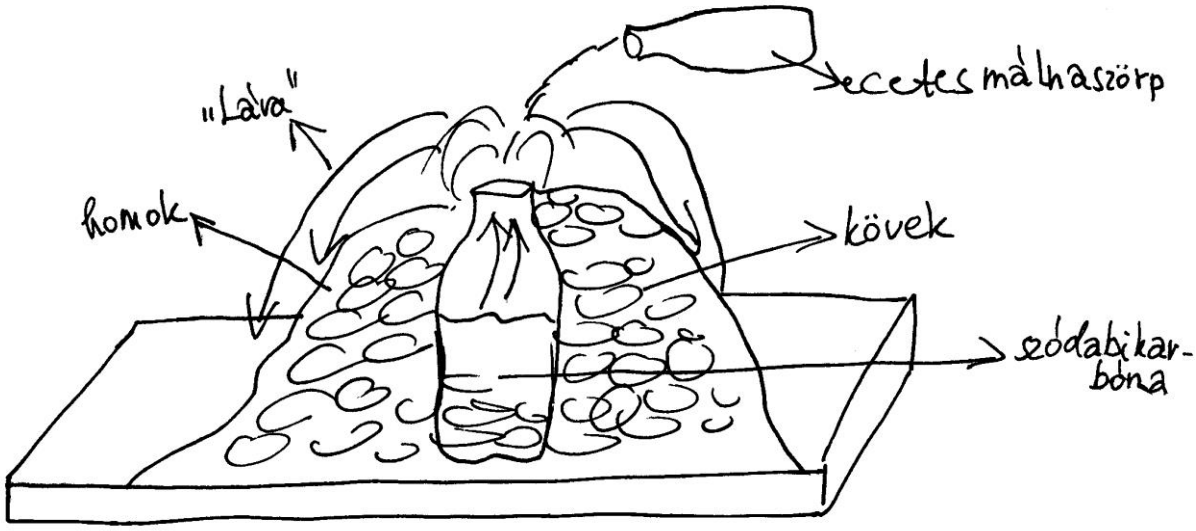
2. Látványos modellkísérlet a vulkán-kitörés szemléltetésére

A jelenség:
A Föld mélyében lévő képlékeny kőzetanyag a magma. Ha ez a kőzetolvadék eléri a felszínt, akkor vulkán képződik. A felszínre jutó magmát lávának nevezzük.

A vulkánok működésére és felszíni eloszlására a lemeztektonika (a kőzetlemezek vándorlásának elmélete) adta meg a legteljesebb magyarázatot. E szerint a vulkánok elhelyezkedésénél az a döntő, hogy ezek a területek egyben a kőzetlemezek határai is. (A Föld felszínét 7 nagy és több kisebb kőzetlemezre oszthatjuk.) A magma e lemezek határai mentén talál utat a felszín felé.
A vulkáni működés és a felszínre kerülő vulkáni anyag jellege a magma kémiai összetételétől függ.

<u>Szükséges anyagok:</u> mély tálca, kavicsok, homok, műanyag palack, szódabikarbóna, 20 %-os ecet, málnaszörp vagy narancslé

<u>Kísérlet:</u>
Keverjünk össze egy kis málnaszörpöt vagy narancslét kb. fél liter, 20 %-os ecettel. Töltsünk meg egy fél literes műanyag palackot félig szódabikarbónával, állítsuk egy mély tálca közepére. Rakjuk körbe kavicsokkal és homokkal úgy, mintha egy hegyet készítenénk, vagyis a „vulkáni kúpot". A palack száját hagyjuk szabadon. Ezután töltsük bele az ecetes málnaszörpöt.



<u>Megfigyelés:</u>
Ha elég sok a szódabikarbóna, akkor az ecettel heves reakcióba lép (CO_2, szén-dioxid képződik), aminek az eredménye a „vulkánkitörés". Az „izzó, vörös láva" kifut és kifolyik a hegyoldalon. Ezzel elsősorban a szárazföldön felszínre kerülő, hígan folyós bazaltláva kiömlését szemléltethetjük jól.

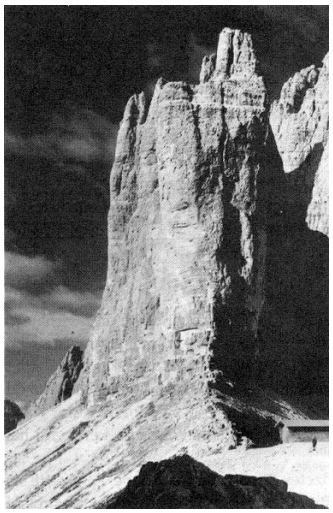
Vulkánkitörés videofilmen

3. Üledék-képződés megfigyelése

2 literes üres műanyag üdítős-palackot töltsünk meg 1/3 részig apró kavics, homok, kerti föld és kréta-por keverékével , majd öntsünk rá liternyi vizet! A palackot zárjuk le, jól rázzuk össze, majd rakjuk le egy nyugodt helyre. A rázás hatására a vízzel összekeveredett anyagok réteges üledéket képezve lerakódnak - leülnek- az edény aljára. Alul a legnagyobb kavicsok helyezkednek el, azokon a kisebbek, majd az egyre finomabb szemcséjű homok, végül a kréta-por. Hosszabb állási idő alatt a víz szinte teljesen kitisztul.

4. *Üledékes kőzetek: édesvizi mészkő, dolomit, homokkő, agyagpala vizsgálata*

A **mészkő** anyaga kalcium-karbonát ($CaCO_3$) színe fehér, vöröses vagy sárgás elszíneződését vas-oxiddal, homokkal és agyaggal okozhatja. A finomított tiszta mészkő az anyaga az iskolában hasznát krétának. A mészkő különböző korokban képződött, sekély tengerek vízéből lerakódott kagylók, csigák mészvázából.
Magyarországon pl. a Gerecsében található.



A **dolomit** a mészkőre emlékeztető, szürkés-fehéres színű, üledékes kőzet, amely $CaCO_3$ (kalcium-karbonát) és $MgCO_3$ (magnézium-karbonát) tartalmú. Kialakulása a mészkőéhez hasonló
Budapesten pl. a Gellérthegyen található.

A **márvány** átkristályosodott mészkő. Kialakulásához az szükséges, hogy az üledékes mészkő nagy nyomás hatására átkristályosodjon.
Magyarországon kristályos mészkő (még nem igazi márvány) található Sütőn.

5. *A tiszta mészkő és a dolomit egyszerű megkülönböztetése kísérlettel*

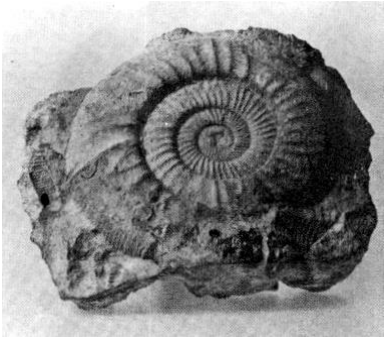
Szükséges anyagok eszközök:
mészkő és dolomit darabok, erősebb tű vagy szeg, szemcseppentő, 20 %-os háztartási ecet (híg sósav)

Karcoljunk meg tűvel egy-egy mészkő- és dolomit-darabot! A mészkő könnyebben, a dolomit nehezebben karcolható.

Cseppentsünk egy-egy csepp tömény ecetet mészkőre és dolomitra! A mészkő felületén élénk pezsgést tapasztalunk - az ecet oldja a mészkövet. A dolomit az ecet hatására nem oldódik, feloldásához erősebb sav szükséges.
Ismételjük meg a cseppentéses oldáspróbát híg sósav-oldattal. A sósav-oldat mindkét kőzetet pezsegve oldja.

6. Ősmaradványok mészkőben

A tengerfenekén leülepedő mészrétegek az elpusztult tengeri élőlények maradványait is betemette. A kőzetté összetömörödött mészkőben gyakran találhatók, csigaházakat, kagylók, vagy ezek lenyomatai. A így megőrződött állati ősmaradványokat *fosziliák*-nak nevezzük.



7. A jég hatása

A jelenségek:
A jég által alakított felszínek formái általában vastag jégtakaró alatt jönnek létre.
A felszínformálásra, a jég hatására esetleg csak akkor derül fény, amikor a jégtakaró már elolvadt. A romboló munkát a jég nyomása és a szállított hordalék végzi.

A jégkörnyéki területeken a felszínt alkotó kőzetek főleg fagyaprózódással pusztulnak, és a lejtőkön törmelék-felhalmozódásokat hoznak létre.
A felszínt a fagyás és az olvadás napszakos váltakozása alakítja.

Szükséges anyagok: mészkő darabok, hideg víz, hűtőszekrény, napsugarak

Kísérlet:
Tegyünk napos helyre egy-két darab repedezettebb mészkövet. Amikor már elég meleg, akkor áztassuk hideg vízbe és tegyük be a mélyhűtőbe. Ha a repedésekben lévő víz megfagyott, akkor újra tegyük a napra.
Ezt célszerű többször megismételni (akár 3-4 órán is vagy otthon).

Megfigyelés:
Milyen változások történtek a kőzetekkel?
Miért tágultak ki a repedések?
Milyen hatással volt a hideg víz a felhevült kőre?

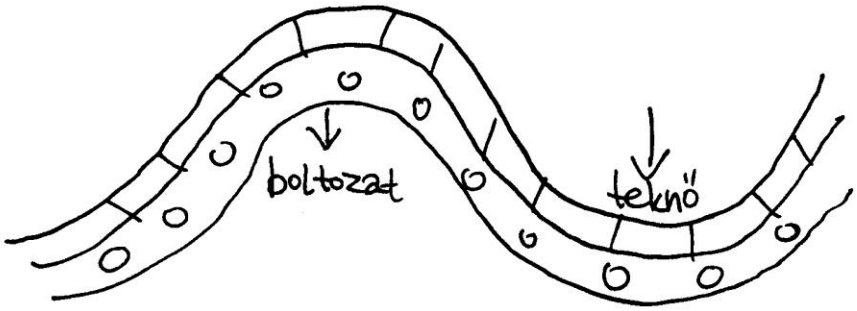
A víz térfogata lehűléskor 4˚C-ig csökken, de tovább hűtve ismét nő. A felszíni kőzetek repedéseibe került víz jéggé fagyva tágítja, feszíti a kőzeteket, mert a jég térfogata nagyobb, mint a vízé.

Kísérlet:
Ha egy üveget (műanyag palack is jó) teljesen (légmentesen) teletöltünk vízzel, majd a mélyhűtőbe tesszük, akkor a jég szétfeszíti az üveget.

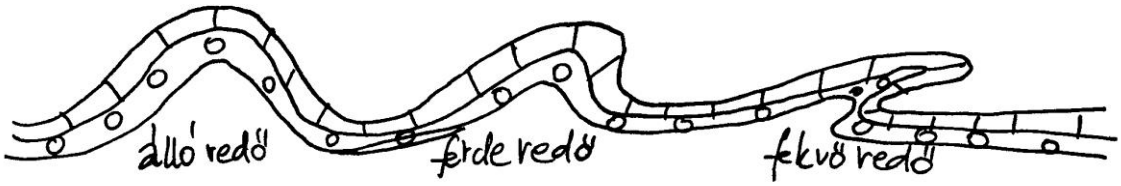
8. A hegységek kialakulása gyűrődéssel

A fogalom:
A földkéreg rétegeinek oldalirányú nyomás hatására kialakuló meghajlása.
Nagy mélységben, a nagy nyomás és a magas hőmérséklet miatt képlékeny rétegekben megy végbe.
Alapformája a redő.

Részei:

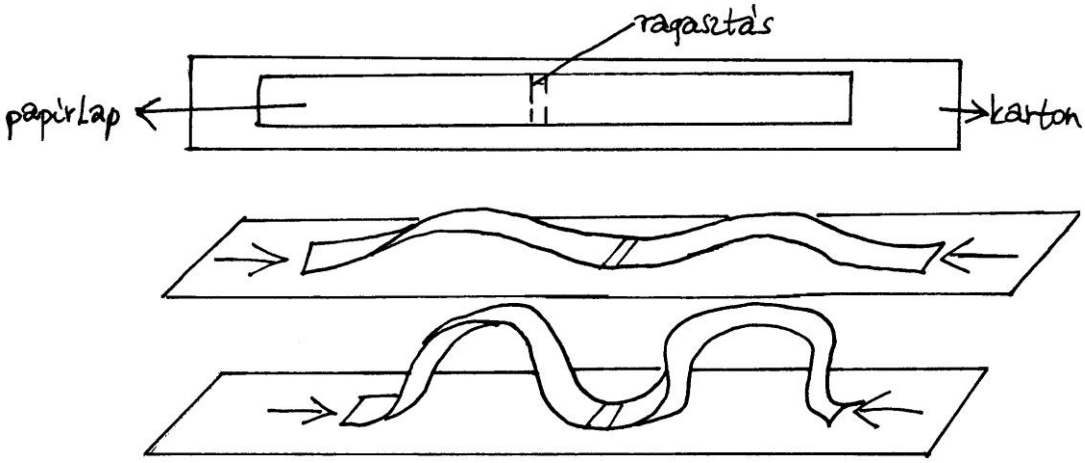


Fajtái:



Szükséges anyagok: sál vagy textilanyag vagy szivacs csík vagy papírlap, kartonlap, ragasztó, olló

Kísérlet:
Ha egy vékony papírlapot középen lerögzítünk egy kartonlapra és a két végét egymás felé toljuk, jól szemléltethetjük a gyűrődés kialakulását, fajtáit, részeit.



9. A talaj

<u>*Fogalmak:*</u>
TALAJ: a földkéreg legkülső, laza, termékeny rétege, amely vizet és tápanyagot biztosít a növények számára.

TALAJKÉPZŐDÉS:
- *a kőzetmálladékból indul ki*
- *a málladékban levő baktériumok, gombák kémiai folyamatok során az élőlények elhalt részeit lebontják, majd humusszá alakítják*
- *a kőzetmálladék csak a humuszképződés (humifikáció) által válik talajjá*

HUMUSZ: szerves anyagok bomlásakor keletkező, nagy molekulákból álló, sötét színű, vegyületek összessége.

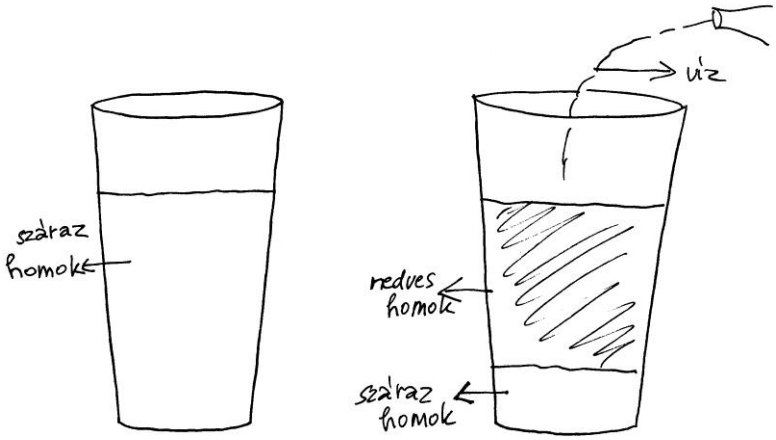
A talaj a beszivárgó csapadékból víztartó képességének megfelelő mennyiségű vizet raktároz. Ez a víz hártyaszerűen rátapad a talajszemcsékre. A talajban elraktározódó csapadékvíz a TALAJNEDVESSÉG. A talajszemcsék közti hézagokat csak részben tölti ki.

Ha több csapadék szivárog a talajba, mint amennyit elraktározhat, akkor a felszínhez legközelebb elhelyezkedő vízzáró réteg fölött felhalmozódik. Ez a TALAJVÍZ. Teljesen kitölti a talaj hézagait.

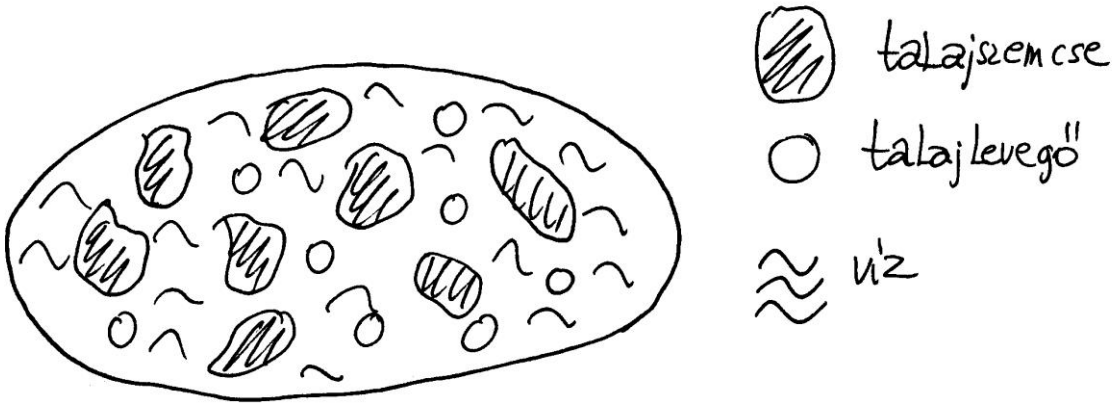
Egyszerű kísérlettel szemléltethetjük a talajnedvesség és a talajvíz keletkezését, a kettő közti különbséget.

<u>*Szükséges anyagok:*</u> két főzőpohár vagy befőttes üveg, homok vagy valamilyen talaj, víz

<u>*Kísérlet: 1.*</u>
Tegyünk a két pohárba homokot kb. ¾ részig. Az elsőbe öntsünk annyi vizet, amennyi láthatóan megnedvesíti a homokot, de a pohár aljára nem ér le a nedvesség.

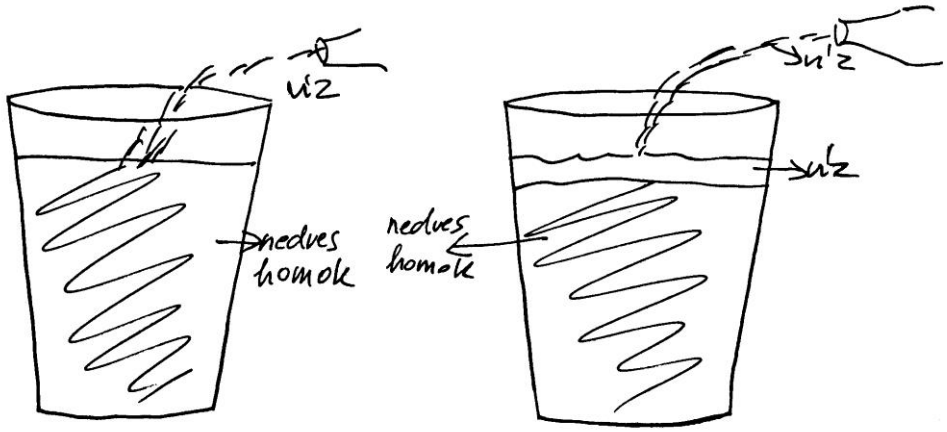


Megfigyelés:
A vízzel locsolt homok felső része átnedvesedik, de nem teljesen. A nedvesség jól látható, mert a nedves homok sötétebb, mint a száraz.
A tapasztalatokat megbeszélve a tanulókkal, készítsünk keresztmetszeti rajzot a pohárról.

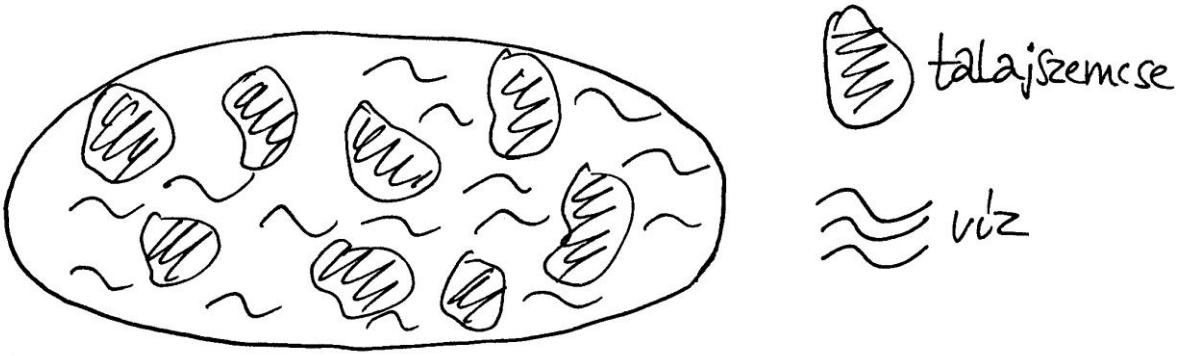


Kísérlet 2.
A második főzőpohárba szintén öntsünk vizet addig, amíg a benne lévő homok teljesen átnedvesedik. Ekkor nézzük meg milyen változás történt az előzőhöz képest, majd még annyi vizet öntsünk hozzá, amennyit a homok már nem tud elnyelni, és a víz megáll a tetején.

Megfigyelés:



A vízzel locsolt homok először teljesen átnedvesedik, amit a sötét színe is bizonyít, majd amikor már nem tud több vizet elnyelni, akkor a további nedvesség a homok tetején gyűlik össze.
Ezután készítsünk erről a pohárról is rajzos keresztmetszetet:



Beszéljük meg a tanulókkal, hogy melyek a talajnedvesség és a talajvíz főbb jellemzői, és mi a kettő közti különbség. Mi a szerepük a növények életében?

A magasan álló talajvíz káros, mert kiszorítja a talajlevegőt, s így elpusztítja a növényeket. Előfordul, hogy a talajvíz a felszínre kerül, ekkor belvíznek nevezzük.

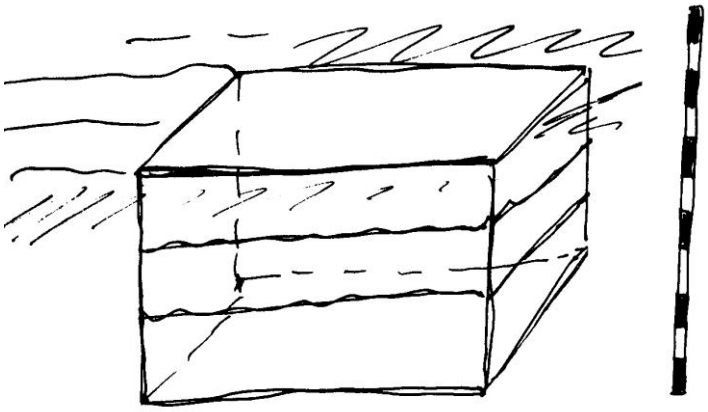
10. Talajszelvény készítése

Fogalmak:
TALAJSZINTEK: a humusztartalom, a kilúgozás és felhalmozás, illetve egyéb folyamatok alapján a felszíntől lefelé haladva több talajszint jön létre.

- *A szint: a talaj felső szintje, itt a legnagyobb a humusztartalom, mert a lebontó folyamatok (gombák, baktériumok) itt a legintenzívebbek.*
- *B szint: kevesebb a lebontó szervezet, csökken a humusztartalom.*
- *C szint: a talajképződés kiinduló kőzete, az anyakőzet.*

Szükséges anyagok: ásó, mérőléc (bármilyen, 1-1 dm-es fekete-fehér színű szakaszokra osztott rúd vagy léc)

Kísérlet:
Ahol lehetőség van az iskola udvarán vagy az iskola közelében, esetleg kiránduláson ássunk egy 8-10 dm mélységű gödröt, megközelítőleg téglatest vagy kockaformára.



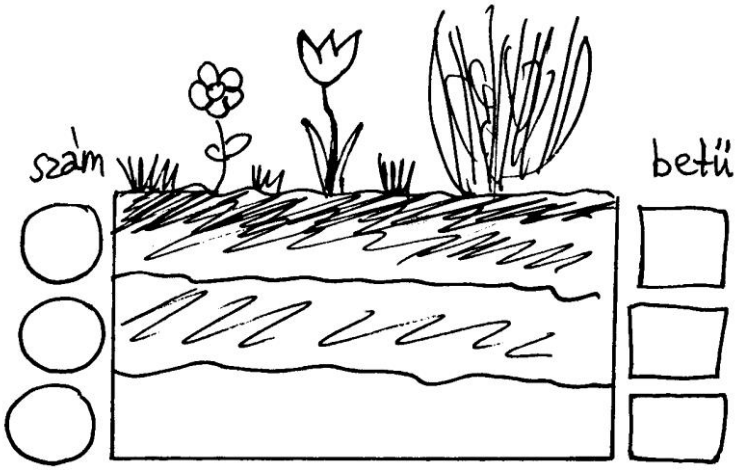
Vizsgáljuk meg az egyes talajrétegeket, színük, vastagságuk szerint.
Mérőléc segítségével megnézhetjük az egyes szelvények vastagságát.

A gyerekek számára fontos információ, hogy 1 cm talajréteg kialakulása kb. 500-1000 év alatt megy végbe.
Így kiszámíthatják, hogy mennyi idő alatt alakulhattak ki az egyes talajrétegek.

Rajzos feladat:

Írják a talaj rétegei elé a megfelelő sorszámot, és a nekik megfelelő talajszint betűjelét!

1. altalaj, a talaj alsó rétege
2. alapkőzet
3. a talaj felső rétege



11. A talaj szerkezete

Szükséges anyagok: Petri-csészék, talajmorzsák, víz

Kísérlet:
Petri-csészékbe tegyünk néhány száraz talajdarabkát, talajmorzsát. Öntsünk rá egy kis vizet, és hagyjuk állni néhány percig (kb. 8-10 perc). Utána mozgassuk körbe úgy, hogy a víz forogjon benne, és rázzuk össze a talajdarabokat.
Vizsgáljuk meg, hogy mi történt a talajmorzsákkal.

Megfigyelés:

- nagyobb részekre esnek szét → a talaj szerkezete kitűnő
- egy része kisebb részekre esik szét → a talaj szerkezete jó

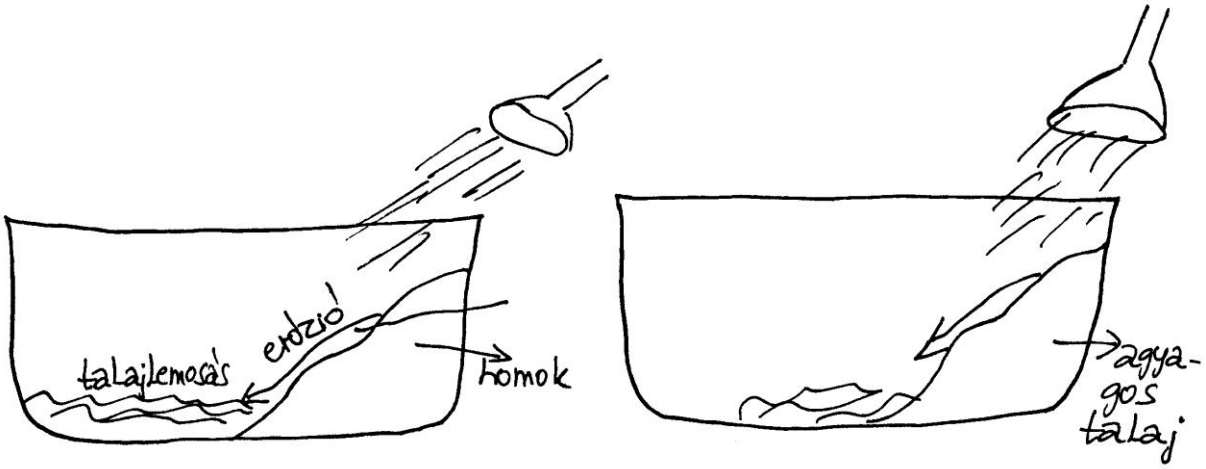
- körülbelül a fele szétesett → a talaj szerkezete közepes
- a darabkák teljesen szétesnek → a talaj szerkezete rossz
- eliszaposodás figyelhető meg → a talaj szerkezete igen rossz

12. A talaj pusztulása

A jelenség:
A lejtős területre hulló csapadék leöblíti a felszínt (ez függ a növényzettől is). Eközben a csapadékvíz talajszemcséket is magával sodor. Ez a jelenség a TALAJERÓZIÓ. Elsősorban ott pusztít, ahol az eredeti növénytakarót kiirtották. A talajerózió azért is veszélyes, mert a humuszban leggazdagabb felső réteget pusztítja el.

Szükséges eszközök: 2 nagyobb üvegkád vagy lavór, homok, agyagos talaj, víz

Kísérlet:
Az egyik üvegkádba tegyünk homokot, a másikba agyagos talajt úgy, hogy rézsútosan az egyik oldalon helyezkedjen el.



Ezután fölülről öntsünk rá vizet. Mit tapasztalunk?

Megfigyelés:
A víz lemossa a „talajt”, mert nem volt, ami megkösse, de a homokot sokkal nagyobb mennyiségben sodorja le – lazább szerkezete miatt –, mint az agyagos talajt.

A homokkő apróbb-durvább homokszemcsék összetapadt sokasága. Az egyes szemcsék alakja, színe nagyítóval jól megfigyelhető. A homokkő könnyen megmunkálható, faragható, de az időjárás koptató hatásával szemben nem igazán ellenálló.

Az agyagpala egymásra préselődött agyagrétegekből alakult ki. Réteges szerkezetét jelzi hogy könnyen vékony lemezekre hasítható. A hasított lapokat már évszázadok óta használják tetőfedésre.

VI. KÖRNYEZETÜNK ÉLŐVILÁGA

(TAVASZ, NYÁR)

Az állatok életmódja, és testfelépítése

1. Fogazat és táplálkozás

(tanulói vizsgálat)

Megjegyzés: A gyakorlatok elvégzéséhez használjuk a tankönyv és munkafüzet ábráit, a gyakorlatokat kössük össze a munkafüzet feladataival!

Szükséges eszközök, anyagok:

rovarevő, rágcsáló, mindenevő, ragadozó, kérődző emlős koponyája, különböző fogak, agyar

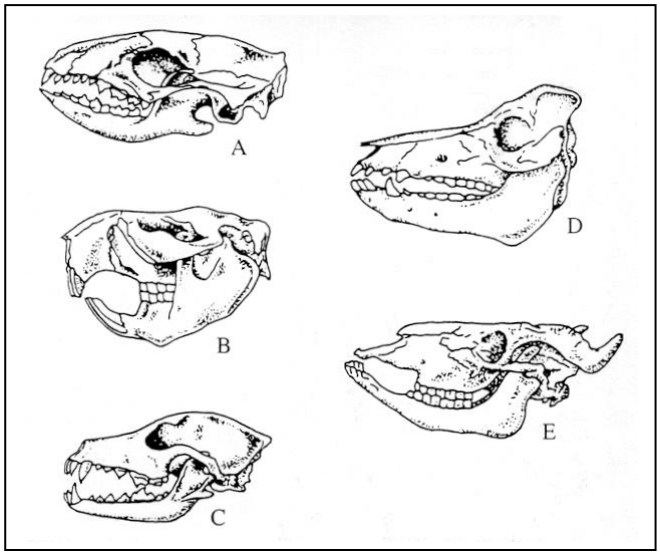
Feladat:

Hasonlítsuk össze a különböző koponyákat, és vessük össze az ábrán látottakkal! Állapítsuk meg, melyik fogazat melyik táplálkozási formához tartozik! Rajzoljunk le különböző fogakat (metszőfog, szemfog, zápfog típusok)

Párosítsd össze a betűvel jelölt koponyákat a megfelelő táplálkozási típussal, és válaszd ki, mely táplálékot fogyaszthatja az adott táplálkozású élőlény!

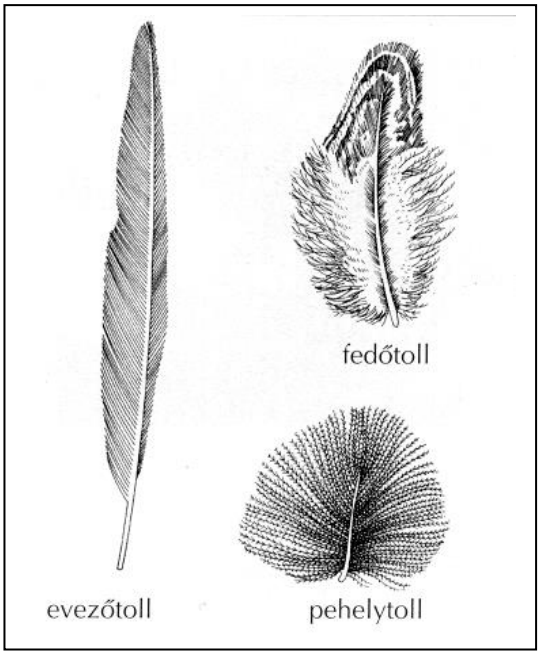
Táplálkozási típusok:
- rovarevő
- ragadozó
- növényevő
- rágcsáló
- mindenevő

Táplálék:
- fűfélék
- rovarok
- csigák, gyökerek
- hús
- sárgarépa, gabona



2. *Tollak vizsgálata*
(tanulói vizsgálat)

Szükséges eszközök, anyagok:
különböző tollak egy vízi madárról (pehelytoll, fedőtoll evezőtoll), víz, olaj



Feladat:
Figyeljük meg a tollak szerkezetét, rajzoljuk le a látottakat!
Egy tálba engedjünk vizet, majd egy fedőtollat mártsunk bele! Egy másik tálba is öntsünk vizet, és a tetejére olajat, majd ebbe is mártsunk bele egy tollat! Figyeljük meg a különbséget!

Tapasztalat:
A toll lepergeti a vizet, mivel felszínén faggyú réteg van. Ez biztosítja, hogy a vízi madarak teste ne nedvesedjen át, és lebegni tudjanak a víz felszínén. A tollak között megszorul a levegő. Ha azonban olaj szennyezi a vizet, akkor a tollak összetapadnak, és elveszítik ezt a képességüket.

3. *A lábak alkalmazkodása az életmódhoz*
(tanulói vizsgálat)

Szükséges eszközök, anyagok:
kitömött madarak (tyúk, énekes madár, réce, ragadozó madár, gázló madár)

Feladat:
Figyeljük meg a különböző madarak lábát, és készítsünk róla rajzot! Figyeljük meg, hogyan alkalmazkodott a láb az életmódhoz!

Tapasztalat:
A tyúk rossz repülő, táplálékát a földön kapirgálással keresi. Lába kaparó láb, erős vaskos karmokkal. Az énekes madarak (pl. cinege, rigó, veréb) főleg a fákon keresik táplálékukat, jól repülnek, lábukat főleg kapaszkodásra használják. Lábuk karcsúbb, kapaszkodó láb. A vízi madarak (házi kacsa, tőkés réce, lúd) lábukat úszásra használják, ezért ujjaik között úszóhártya feszül, lábuk úszóláb. A ragadozó madarak (barna rétihéja, réti sas, sólyom) zsákmányukat a lábukkal kapják el, ezért különösen erős, markoló lábuk van, rajta erős, nagy karmokkal. A gázló madarak (gólya, gém) a vízparti mocsaras területeken vadásznak zsákmányukra, ezért lábuk hosszú, hogy a sekélyebb vizekben is tudjanak járni, lábuk gázlóláb.

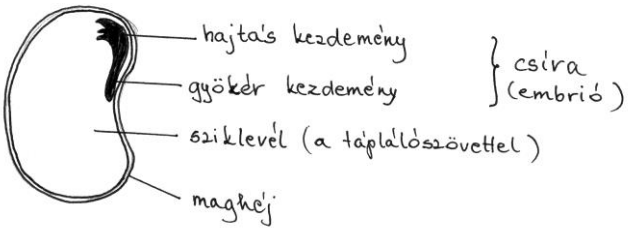
A növények testfelépítése, fejlődése

4. *A mag részeinek megfigyelése, bab csíráztatása:*
(tanuló kísérlet)

A feladat célja a mag és a csíra vizsgálata, a csírázás folyamatának megfigyelése. A gyakorlatok során lehetőség van a mag tartaléktápanyagának vizsgálatára, a sziklevél szerepének megbeszélésére, a csíra növekedése és a gravitáció közti kapcsolat megfigyelésére.

Szükséges anyagok, eszközök:
tarkabab, nagyító

Kísérlet:
Áztassunk be babmagot egy éjszakára! A megduzzadt magokat óvatosan feszítsük szét a domború oldala felől! Figyeljük meg a csíranövényt, rajzoljuk le a látottakat (használhatunk nagyítót a vizsgálathoz)!



Értékelés:
A mag részei: a maghéj, táplálószövet, csíra (embrió). Az embrió részei: a hajtás kezdemény, gyökér kezdemény, sziklevél. Az általunk vizsgált bab (kétszikűek) esetében a sziklevél tartalmazza a táplálószövetet is.

5. *A sziklevél tápanyagtartalmának vizsgálata:*
(tanuló kísérlet)

Szükséges anyagok, eszközök:
tarkabab, jód oldat (Lugol–oldat), cseppentő, nagyító (Lugol-oldat készítése…….. gy.)

Kísérlet:
A szétfeszített babmag sziklevelére cseppentsünk jód oldatot.

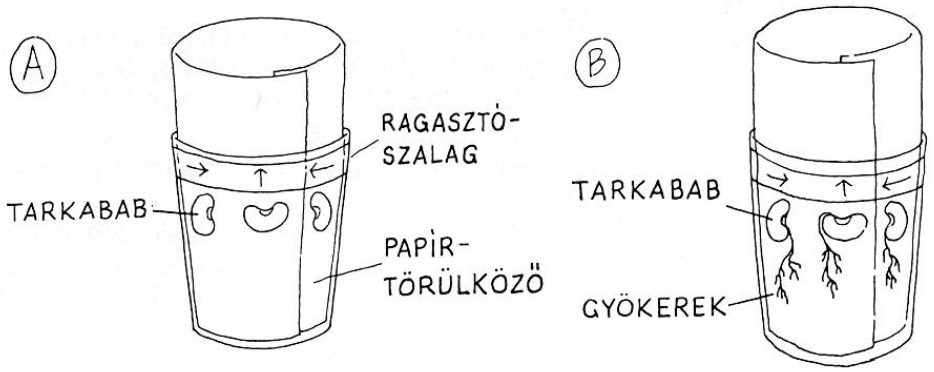
Tapasztalat, magyarázat:
A sziklevél sötétkék (fekete) színváltozása jelzi a keményítő jelenlétét. A keményítő a bab tartaléktápanyaga, amely fedezi fejlődő csíra tápanyagszükségletét, amíg a levelek kifejlődnek és a növény fotoszintetizálni kezd. (vö. ……. gy.)

6. *A növekedés iránya*
(tanuló kísérlet)

Szükséges anyagok, eszközök:
tarkabab, Petri–csésze vagy műanyag pohár, átlátszó üvegpohár, papírvatta/papírtörülköző, alkoholos filc

Kísérlet.

- Átlátszó üvegpoharat béleljünk ki papírtörülközővel, majd tömködjük ki papírgalacsinokkal! A papírtörülköző és a pohár fala közé helyezzünk babmagot úgy, hogy mindegyik köldök része más irányba álljon! A pohár külső részén kis nyilakkal megjelölhetjük, melyik magot helyeztük fel, le jobbra, illetve balra. Kb. egy hét után figyeljük meg a gyökér növekedésének irányát! Megfigyelhetjük, hogy az elhelyezéstől függetlenül a gyökerek mindig a gravitáció irányában nőnek.

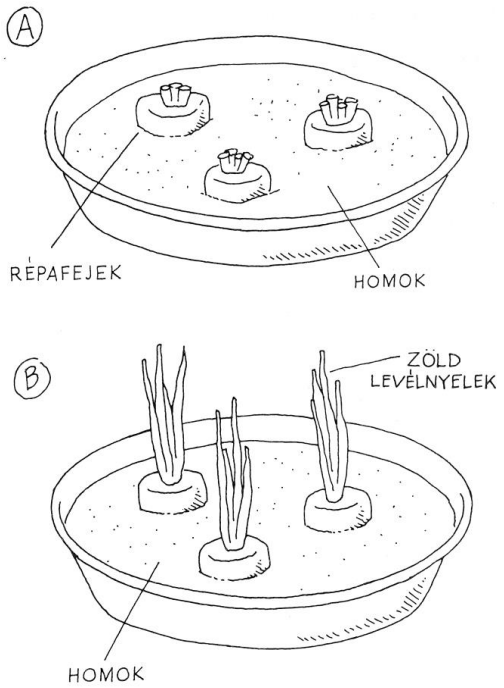


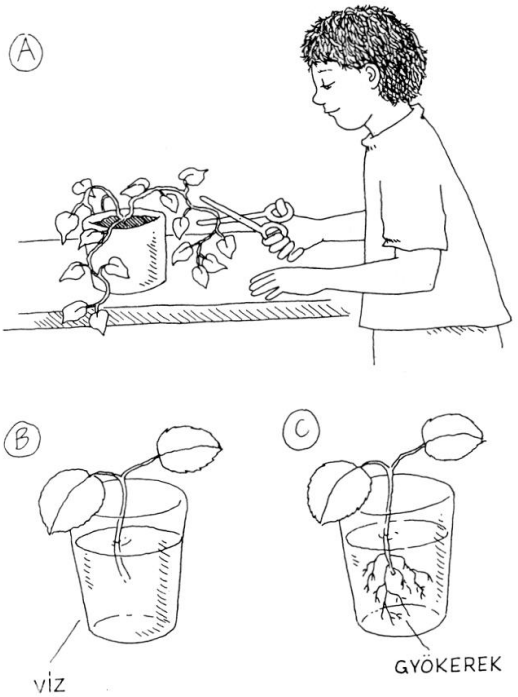
- Ültessünk el néhány bab növénykét műanyag pohárba, és a poharakat döntsük oldalra. A kifejlődő hajtás felfelé nő. Ezzel megfigyelhetjük, hogy a hajtás mindig felfelé, a gravitáció ellenében nő.

7. Növények vegetatív szaporítása
(tanuló kísérlet)

A városi környezetben különösen fontosakká válnak a dísznövények, melyek jelentős része vegetatívan szaporítható. Ennek módszerével ismerkedünk meg.

Szükséges anyagok, eszközök:
sárgarépa, szobanövény (philodendron scandens) hajtás darabja, homokkal töltött tál (vajas doboz), műanyag pohár (tejfölös, joghurtos)





Kísérlet:

- Sárgarépa hajtatása:
  Vágjuk le sárgarépa gyökér felső részét és dugjuk nedves homokba úgy, hogy a felső része kilátsszon! Helyezzük a tálat világos helyre és locsolgassuk kb. egy héten keresztül! Néhány nap után a répafejen apró zöld levélkék jelennek meg. A tapasztalatok alapján megbeszélhetjük, hogy a répafej minden szükséges szerv darabját hordozza, és a raktározó gyökér (pl. sárgarépa, zeller) tartalmaz elég tápanyagot a fejlődő növény számára. (vö. ….. gy.)

- Szobanövény dugványozása:
  A növény hajtásának darabját tegyük vízbe és figyeljük meg a változást! A kigyökerezett darabot elültetve megfigyelhetjük a növény fejlődését is. A legtöbb szobanövény levágott hajtása vízben kigyökerezik, és a kigyökerezett darabot elültetve új növény fejlődik. A dugványozás a szobanövények szaporításának egyik legelterjedtebb módja.

TÁPLÁLKOZÁS

Milyen tápanyagokat tartalmaznak ételeink?

? Azt már láttuk, hogy milyen tápanyagai vannak a növényeknek. Vizsgáljuk meg, hogy az általunk fogyasztott táplálékok milyen tápanyagokat tartalmaznak!

8. Táplálékaink zsírtartalma
(tanári kísérlet)

A gyakorlat kapcsán visszautalunk az őszi kísérletekre, ahol különböző zöldségek és gyümölcsök tápanyag tartalmát vizsgáltuk.

Szükséges eszközök, anyagok:
Darált hús, tej, mák, dió Szudán III festékoldat, kémcső, borszeszégő, dörzsmozsár, kémcsőtartó, kémcsőfogó

Megjegyzés: A Szudán III oldatot úgy készíthetjük, hogy 0,1 g festéket 50 ml 96%-os etanol és 5 ml glicerin keverékében feloldjuk.
A gyakorlat második részét a gyerekek is végezhetik, de a főzetek elkészítését inkább magunk végezzük.

Kísérlet:
A tej egy kis részét kémcsőbe töltjük. A magvakat összetörjük, és egy-egy kicsit kémcsövekbe rakunk belőlük, ugyanígy a darált húsból is. A tej kivételével mindegyik kémcsőbe egy kis vizet öntünk, és kevés ideg főzzük a tartalmukat. Lehűlés után mindegyik kémcsőbe (a tejbe is) festék oldatot öntünk, majd állni hagyjuk.

Tapasztalat:
A folyadékok színe főként a tetején élénkvörös lett.

Magyarázat:
A gyakorlat során használt festék zsírokban vörös színnel oldódik, ezért alkalmas a zsírok kimutatására. Mivel a főzés során zsír (olaj) vált ki a vizsgálati anyagokból, és az a vizes oldat tetején gyűlik össze, a piros szín is itt jelenik meg. Az olajok és a zsírok hasonló anyagok, csak az olaj szobahőmérsékleten folyékony, míg a zsír szilárd. A növények olajokat tartalmaznak, míg az állatok teste zsírokat. Mindkettő raktározott tápanyagot jelent az élőlény számára.

9. *Fehérje kimutatása*
(tanári/tanuló kísérlet)

Szükséges eszközök, anyagok:
darált hús, tej, babmag, nyers burgonya, kémcsövek, kémcsőfogó, állvány, borszeszégő, híg (5%-os) rézszulfát-oldat, 20%-os nátrium-hidroxid oldat, pohár, reszelő, vatta, tölcsér, dörzsmozsár

Kísérlet:
A burgonyát reszeljük le, tegyük pohárba, öntsünk rá vizet, és hagyjuk állni kb. 15 percig. Ezután szűrjük le az oldatot, és töltsük kémcsőbe. Babmag és hús őrleményét kevés vízzel főzzük pár percig, majd a folyadékot öntsük le másik kémcsőbe. A burgonya, hús babmag levével és a tejjel végezzük el a biuretreakciót. Kb. 2 ml oldathoz adjunk 1 ml nátrium-hidroxid oldatot, majd csepegtessünk rézszulfát oldatot a kémcsövekbe.

Amennyiben a vizsgálandó oldatokat előkészítjük, a reagens oldatok cseppentését már a tanulók is végezhetik.

Tapasztalat:
A kémcsövekben ibolyás szín jelenik meg.

Magyarázat:
A fehérjék lúgos közegben a réz ionokkal jellegzetes színű vegyületet (komplexet) képeznek. A növények raktározó szöveteikben (sziklevél, raktározó szár) tartaléktápanyagokat, így fehérjét is tartalmaznak, ami a fenti módszerrel kimutatható. A hús és a tej, mint állati

táplálék, nagy mennyiségben tartalmaz fehérjét. A hús állati sejtek sokasága, ezáltal azt is megtapasztalhattuk, hogy az élő sejtek fontos építő anyagai a fehérjék. A vizsgált táplálékok fontos fehérjeforrások az ember számára.

10. Cukor kimutatása
(tanári kísérlet)

Ezt a kísérletet ősszel már végeztük különböző növényi részekkel. Most azt vizsgáljuk, hogy a tej is tartalmaz cukrot. A Fehling reagens elkészítésének leírását a …….. gyakorlat tartalmazza.

Szükséges eszközök, anyagok:
Tej, kémcső, reagens (Fehling) oldat, borszeszégő, kémcsőfogó

Kísérlet:
Öntsünk tejet a kémcsőbe, majd adjunk hozzá reagens oldatot! Melegítsük a kémcsövet a színváltozásig!

Tapasztalat:
A folyadék színe először sárgás, majd vörösbarnára változott.

Magyarázat:
A vörösbarna színű vegyület, ahogy a 8. gyakorlatban láttuk, cukor jelenlétére utal. Az elvégzett kísérletekből kiderül, hogy a tej nagyon értékes táplálék, mert zsírokat, fehérjét és cukrokat is tartalmaz. Ezek a tápanyagok mind alapvetően szükségesek az emberi szervezet számára.

11. Egészséges táplálékok
(tanuló kísérlet)

A gyakorlat során az ételek minőségével foglalkozunk. Megvizsgáljuk, hogy mi okozhatja az élelmiszerek romlását.

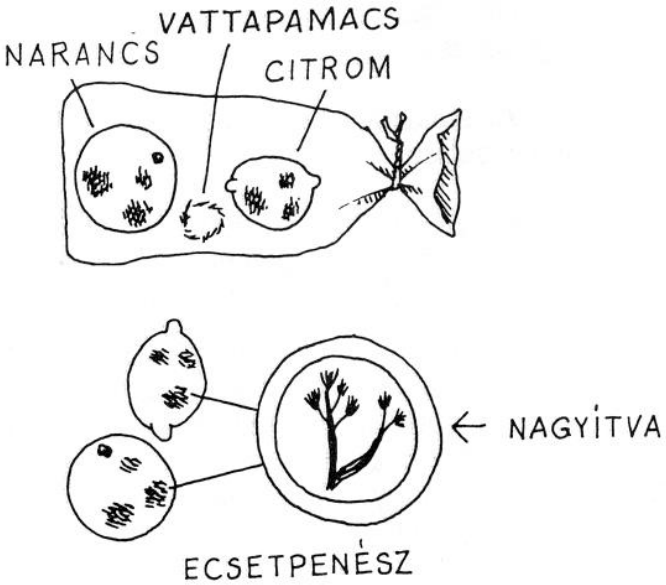
Szükséges anyagok, eszközök:
kenyérdarab, narancs vagy citrom, műanyag zacskó, nagyító, mikroszkóp

Kísérlet:
Dörzsöljük a gyümölcsöt finoman a padlóhoz, majd hagyjuk állni a levegőn egy napig. Ezután tegyük a gyümölcsöt, illetve a kenyérdarabot egy-egy zacskóba és cseppentsünk bele pár csepp vizet, vagy tegyünk mellé vizes vattát! Hagyjuk állni meleg helyen!

Tapasztalat:
Néhány nap után penész keletkezik a gyümölcsön.

Értékelés:

Vizsgáljuk meg a keletkezett penészt mikroszkóp alatt, és rajzoljuk le a mikroszkópi képet! A penész egy gombafaj, amelyik a növekedéséhez az ételek tápanyagait használja fel, és eközben lebontja. Ez, és más hasonló folyamatok idézik elő az ételek romlását. Az ilyen folyamatokat gombák és baktériumok okozzák. A romlott ételek fogyasztása veszélyes, többek közt azért, mert ezek az apró élőlények olyan anyagokat is termelnek, amelyek mérgezők az ember számára. Néhány ritka esetben ezek az élőlények az ember számára hasznos anyagokat is termelhetnek. Ilyen anyagok az antibiotikumok.



A narancson talált kis ecset alakú penész kapcsán beszélhetünk a penicillin és az antibiotikumok jelentőségéről. A vizsgálat kapcsán kitérhetünk az élelmiszerek higiénikus tárolására, előkészítésére, egészségügyi vonatkozásokra.