

---

# Természetkutató és környezetvédő szakkör egy általános iskolában

OROSZ ANDRÁS NÉ – ZSOLTNÉ KAPUVÁRI JOLÁN –  
JUSZTIN KATALIN

Több mint tíz éve sikerrel működik iskolánkban a „Búvár” természetkutató és környezetvédő szakkör. Örömmel adjuk közre szakköri tematikánkat és a már nyomdában lévő tanulói munkafüzetünk néhány feladatlapját. Szívesen válaszolunk e szakkör szervezése illetve a munkafüzet iránt érdeklődő kollegáink kérdéseire abban a reményben, hogy minél több iskolában meginduljon szervezett keretek között is a környezeti nevelés.

Az új típusú, komplex szakkör működtetését négy okból tartottuk szükségesnek.

1. Módot ad a tanulók látásmódjának fejlesztésére a természettudományos ismeretek integrált közvetítésével.

2. A szakkör előtérbe helyezi a környezeti nevelést, környezetbarát magatartás kialakítását ismeretek és pozitív attitűdök által.

3. A szakköri tevékenység gyakorlatias, a képességfejlesztés áll előtérben.

4. A természettudományos érdeklődésű, tehetséges tanulók fejlesztésének színtere.

## A szakkör szervezése, működése

Iskolánkban a szakkört a felső tagozat mind a négy évfolyamán meghirdettük, s a nagy létszámú jelentkezés miatt évfolyamonként külön csoportot szerveztünk (10-20 fő/évfolyam). A négy szakköri csoportot az indulás óta (1980) négy szaktanár vezeti.

Szakpárosításuk: biológia–földrajz

biológia–kémia

matematika–fizika

A szakköri foglalkozások a hét meghatározott napján mind a négy csoportnak egyidőben zajlanak. Éves szinten 16-16 foglalkozást az iskolai szaktantermekben, kötött tematika alapján tervezünk. További 4-4 alkalommal videofilmet illetve diaképeket vetítünk, növény- és állatfelismerési, -határozási gyakorlatokat végzünk. A többi foglalkozást az iskolán kívülre szervezzük, főként közművelődési intézményekben, csoportonként vagy összevont csoportokkal.

Ősszel és tavasszal 1-1 napos kirándulást vezetünk az ország valamelyik védett területére, melynek programját az adott lehetőségeket kihasználva igyekszünk színesen, sokoldalúan összeállítani.

A szakkörvezető tanárok két-két hónapig gondoznak egy-egy csoportot, így minden évfolyamban iskolai és iskolán kívüli tevékenységeket is szerveznek.

Kisebb iskolákban, kevesebb szakköri tag esetében is javasoljuk, hogy 2 vagy 3 szaktanár együtt vezesse a szakkört, ez a megoldás több okból is igen előnyös.

1. A több tanár együttes munkájaként megjelenő környezeti nevelés erőteljesebb szerepet kap az iskola nevelési rendszerében.

2. Nagyobb tanulói létszám tartozik a tanárok vonzáskörébe.

3. Több a speciális szakismeret.

4. A csoportmunka sok jó ötletet szül.
  5. Az iskolán kívüli foglalkozások szervezése, a kísérés könnyebben megoldható.
  6. A tanár betegsége esetén összevont csoportok foglalkoztatásával a szakkör folyamatosan működtethető.
- Az éves szakköri munka szerves folytatása a nyári szaktábor.

## A szakköri tevékenység módszerei

A szakköri munka nagyjából a tanulók önálló tevékenységére épít.

A megismerés lehetőleg a közvetlen tapasztalatszerzésből induljon, s járjuk végig az induktív megismerés útját (megfigyelés, leírás, összehasonlítás, mérés, adatgyűjtés, ábrázolás, következtetés, általánosítás).

A módszerek között kiemelt szerephez jut a természettudományos kísérlet, melyet függetlenül biológiai, fizikai vagy kémiai tartalmától a problémamegoldás eszközeként kívánunk alkalmazni. A szakköri tevékenység fontos része az önálló kutatómunka, a szaknyelvekben, folyóiratokban történő tájékozódás, anyaggyűjtés.

Esetenként aktív környezetvédelmi tevékenységet szervezünk (szelektív hulladékgyűjtés, facsemeték ültetése, környezetrendezés stb.). A szakköri tagokkal részt veszünk a területi vagy országos rendezvényeken (vetélkedők, Föld Napja, Környezetvédelmi Világnap stb.).

## Szakköri tematika

Az iskolai foglalkozások témája évfolyamonként egy-egy komplex jelenségkör több szempontú megközelítésére épül:

- az ötödik évfolyamban a víz,
- a hatodik évfolyamban a talaj,
- a hetedik évfolyamban a levegő,
- a nyolcadik évfolyamban az ember és környezete

témakörökben vizsgálódunk, tájékozódunk. Az egyes témák feldolgozása során a környezetvédelem globális problémáira irányítjuk a tanulók figyelmét, keresve a megoldás lehetőségét. Az általános problémákon kívül célszerű az aktuális és helyi környezeti károsodások felderítése, megismerése is.

Témakörönként 16-16 foglalkozás anyagát tanulói feladatlapokon dolgoztuk fel. A feladatlapokat a Közoktatásfejlesztési Alap, A Magyarországi Környezeti Nevelésért Alapítvány, a Környezet- és Területfejlesztési Minisztérium, a XI. kerületi Önkormányzat, a Whirlpool Magyarország Kft anyagi illetve erkölcsi támogatásával munkafüzeti formában, színes nyomással tudjuk megjelentetni. A szakköri munkafüzet sok éve hiányzik a taneszköztárból, így reméljük, kollégáink szívesen fogadják tizenhárom éves szakköri tapasztalatunk írásos termékét.

A foglalkozások tartalmilag és nehézségi fokozatukban is egymásra épülnek. Biológiai, kémiai, fizikai kísérletek, táblázatok, térképek, leírások, érdekességek, jó tanácsok segítik a tanulókat a természet titkainak feltárásában, az összefüggések meglátásában, környezeti problémák iránti érzékenységük kialakulásában. A kísérletek, vizsgálatok egy közepeken felszerelt általános iskolában is elvégezhetőek.

A tanulói munkafüzetet sikerrel használhatjuk szakköri foglalkozásokon, fakultációs órákon, valamint a természettudományos szakórákon kiegészítő anyagként.

A továbbiakban ismertetjük a részletes tematikát, három foglalkozás feladatlapját.

A víz témakörből: Miért pusztulnak a tavak?

A talaj témakörből: Tervezzünk kiskertetet, zöldségeskertet!

A levegő témakörből: Az életet adó fény.

## I. A víz

1. A sokarcú víz
2. Miért veszélyes a helytelenül tárolt vegyi hulladék?
3. Mekkora volt Salamon király évi jövedelme? (A mértékegységek története)
4. Miért esik az eső?
5. Ellenállnak-e a hegyek a víz támadásának?
6. Hogyan keletkeznek a barlangok?
7. Hogyan növekednek a kristályok?
8. A Duna-víz árus
9. Hogyan tisztítjuk az ivóvizet?
10. Miért pusztulnak a tavak?
11. A vizek parányai
12. Hej halászok, halászok...
13. Madarat csőréről...?
14. Mennyi víz kell a növények életéhez?
15. Hogyan indul a magok csírázása?
16. Tőled is függ, lesz-e ivóvizünk 2000-ben!

## II. A talaj

1. Miért fekete a jó kerti föld?
2. Mit jelez a madársóska?
3. Mit eszik a gulipán?
4. Miből építkeznek a növények?
5. Hogyan terjed a víz a talajban?
6. A növények vízfelvétele
7. Mérjük sűrűséget!
8. A talaj felmelegedése
9. A dolgoz talajlakók
10. Állatok, amelyek ritkán láthatók
11. Miért terméketlen a kivágott őserdők talaja?
12. Védjük termőtalajainkat!
13. Legjellemzőbb élőhelyeink
14. Kertészkedjünk a természet mintájára!
15. Tervezzünk kiskertetet, zöldségeskertet!
16. Szemétdombon akarunk lakni?

## III. A levegő

1. Az élet egy hajszálon múlik
2. Hány fokon forr a víz a Kékestetőn?
3. Találsz-e havat az Egyenlítő környékén?
4. Változik-e Földünk éghajlata?
5. Üvegházban élünk?
6. „Békaeső”
7. „Időjós” élővilág
8. Mi szab határt az élőlények elterjedésének?
9. Hol tölti a telet a gólya?
10. Az életet adó fény
11. Hol él az orchidea?
12. Fülbemászó dallam vagy fülsiketítő zaj?
13. Vizsgáljuk meg a levegő porszennyeződését!
14. A gyilkos kén-dioxid
15. Meddig elviselhető a légszennyeződés mértéke?
16. Miért tüntettek a Margit körúton (volt Mártírok útja)?

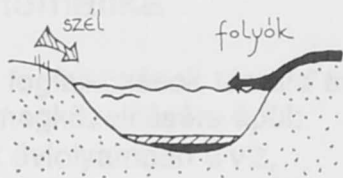
## IV. Az ember és környezete

1. Természetvédelmi területek
2. Aranyház Tihanyban
3. A nemzeti parkok
4. A Vörös könyv figyelmeztetése
5. „Kifordítom, befordítom” I.
6. „Kifordítom, befordítom” II.
7. Élet a nagyvárosban
8. Milyen városban szeretnél lakni?
9. Milyen hatással van az ember környezetszennyező tevékenysége az élő szervezetekre?
10. A kulcsszó: fotoszintézis
11. Zárt rendszer-e egy tó világa?
12. Füst – köd – füstköd
13. Mivel fűtünk 100 év múlva? I.
14. Mivel fűtünk 100 év múlva? II.
15. A kozmikus sugárzás
16. Az űrhajózás fejlődése és jelentősége

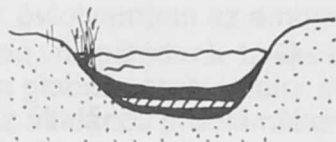
### I. A víz

*Miért pusztulnak a tavak?*

Az ábrák elemzésével egészítsétek ki a mondatokat!



A ..... és a .....  
 .....szállítanak  
 a tóba.  
 A vízmélység .....



A part menti növényzet  
 egyre .....  
 hatol a tó belsejébe.



A zöld növény-szigetek ...  
 .....tagolják az  
 .....víztükört.  
 A pusztulás e szakaszában  
 lévő tó a .....



Figyeld meg a víztükör to-  
 vábbi változását! .....  
 .....

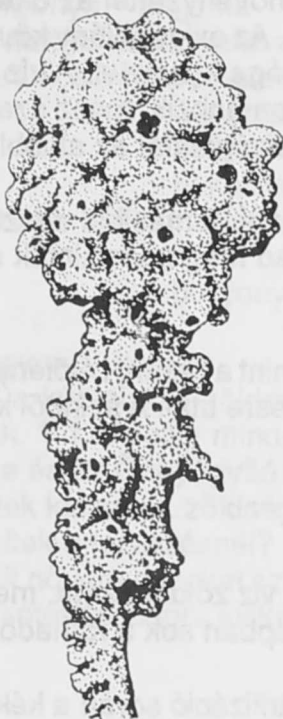


A tó ..... alakul.  
 A hajdani tavat már .....  
 ..... növényzet borítja.  
 Ez a .....



Keress példákat hazánk állóvizeiből a tó pusztulási fázisaira!

- tó: .....  
 fertő: .....  
 mocsár: .....  
 lág: .....



Balatoni szívacs

Egy különleges példa:  
 A köves partokon, mólók betonépítményein, facölöpökön él a Balaton leghíresebb zoológiai ritkasága, a *balatoni szívacs*.  
 Ez az állat az egész világon egyedül csak a Balatonban él.  
 Az ilyen élőlényeket benszülött (endemi- kus) fajoknak nevezzük.

Természetvédelmi területeink jelentős része vízi, vízparti, mocsári, nedves réti élőhelyeket véd. Gondolkozz! Miért?

A tavak, mocsarak, lápok életközössége különböző.

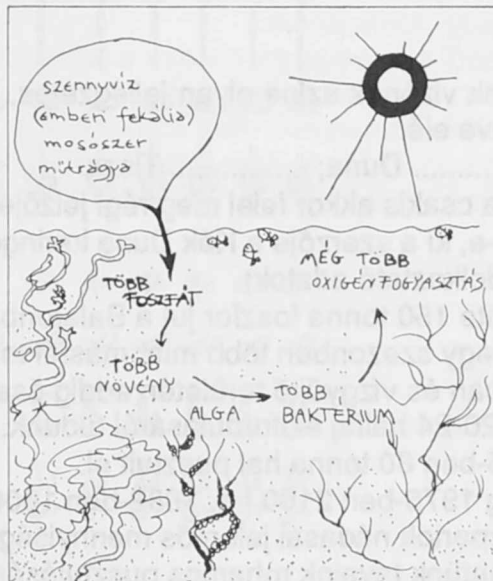
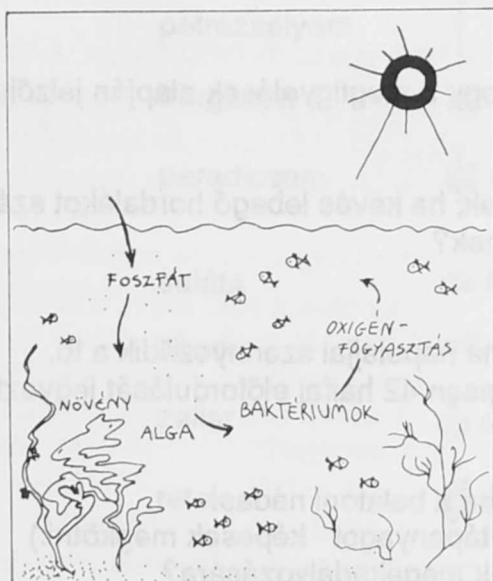
Keressetek jellemző fajokat a *88 színes oldal a vízi- és a mocsári növényekről* című könyvből!

tavak: .....

mocsarak, lápok: .....

A *kolokán* elterjedése is a víz minőségének romlását jelzi.

Figyeljétek meg a fotót, olvassátok el a növény jellemzőit!



Ha a víz növényi tápanyagtartalma feldúsul, a vízben elszaporodnak a növények. Ezt *eutrofizálódásnak* nevezzük. Az eutrofizálódás a természetben több száz év alatt zajlik le, de napjainkban a mind gyakoribb környezetszennyeződés (pl. műtrágya, mosószerfelesleg) hatására ez a folyamat néhány év alatt is végbemehet. Az eutrofizálódás során a víz minősége erőteljesen megváltozik, az emberi használat szempontjából romlik.

A gyárakból, háztartásokból, szántóföldekről származó – főleg nitrogén- és foszforvegyületek az algák és más vízi növények nagyfokú elszaporodását idézik elő. Az elpusztult növényeket a baktériumok bontják el. A túlszaporodott növényzettel az őket fogyasztó állatok száma is nő. Egyre nagyobb az oxigénfogyasztás. Az oxigénhiány következtében az élőlények tömegesen pusztulnak el, a víz életközössége kipusztul. A víz színe megváltozik, zavaros, szürkés, barnás-zöldes lesz, a partokon habzik, rossz szagú.

Végezzük el a közelben található tó (állóvíz) vizének vizsgálatát az alábbiak szerint:

*Kísérlet:*

Végy két főzőpoharat! Az egyiket töltsd meg vízmintával, a másikat desztillált vízzel! Tégy a főzőpoharak mögé hófehér papírlapot, és állapítsd meg a vízminták színét!

Tapasztalat:

desztillált víz:..... a tó vize:.....

A vizet a benne oldott és lebegő kémiai anyagok, valamint a parányi élőlények színezik el. A tiszta víz színtelen. Az ettől eltérő szín szennyeződésre utal. A színből következtethetünk a „kórokozójára” is.

színtelen . . . . .	.tiszta víz
zöldessárga . . . . .	.az eutróf víz zöldessárga. mert a fenékszapban sok a rothadó anyag
kék . . . . .	.ha az eutrifizáció során a kékalgák,
sárgásbarna . . . . .	páncélos kovamoszatok, a zöldalgák
pirosas . . . . .	szaporodnak – a jelenség: vízvirágzás
zöld . . . . .	
barna . . . . .	.természetes eredetű humuszanyagok
fekete . . . . .	
fehér . . . . .	.A kicsapódott, finom eloszlású kalcium-karbonát okozza (szikes tavak)
sárgás . . . . .	.sok lebegő anyagrészecskét (pl. lösz)
sárga . . . . .	.tartalmaz, „szőke”

Folyóink vizének színe olyan jellegzetes, hogy a megfigyelések alapján jelzőként te-  
szik a neve elé.

pl. .... Duna; ..... Tisza

A Duna csakis akkor felel meg régi jelzőjének, ha kevés lebegő hordalékot szállít.

Tudod-e, ki a szerzője a Kék Duna keringőnek?

Elgondolkoztató adatok:

- Évente 150 tonna foszfor jut a Balatonba.
  - Egy-egy szezonban több mint másfél tonna napolajjal szennyeződik a tó.
  - A tóban és vízgyűjtő területén eddig összesen 42 halfaj előfordulását jegyezték fel, jelenleg 20-24 halfaj előfordulásáról tudunk.
  - 1975-ben 80 tonna hal pusztult el.
  - Amíg 1975-ben 2100 ha, 1982-ben 1600 ha a balatoni nádas.
- (A vízpartok nádasai jelentős mennyiségű tápanyagot képesek megkötni.)  
Mit tehetünk tavaink rohamos pusztulásának megakadályozására?

## II. A talaj

### Tervezzünk kiskertet, zöldségeskertet!

A zöldségeskert tervezésénél jó tudni:

**Nemkívánatos szomszédságok:**

- bab – hagyma
- káposzta – hagyma
- burgonya – hagyma

**Kedvező hatású szomszéd növények:**

- paradicsom – petrezselyem
  - hagyma
  - zeller
  - bokorbab
- borsó – káposztafélék
  - zeller
  - burgonya

- vöröskáposzta – paradicsom
- sárgarépa – paradicsom
- petrezselyem – fejes káposzta

- saláta – retek
  - bab
  - uborka
  - cékla
- káposztafélék – bab
  - cékla
  - zeller
  - uborka

hagyma – karotta

Ajánlatos a különböző zöldségfélékből 1-1 sort tervezni, így kártevők nehezebben szaporodnak. 1-1 fő zeller mindenütt jó riasztónövény. Sok hasznos tanácsot kaphatsz: Az élet kertje és az Öngyógyító kiskert című könyvekből.

Tervezzetek kiskertet, zöldségeskertet!

Mire figyeltek a tervezésnél?

A mellékelt növényrajzokat színezzétek ki, majd vágjátok ki, és a képecskék segítségével készíthettek rajzlapra kiskertet!

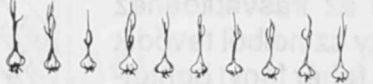
bab



vöröshegygyoma



fokhagyma



fejes káposzta



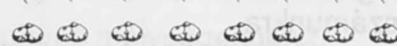
sárgarépa



petrezselyem



burgonya



paradicsom



saláta



uborka



zeller



reték



### III. A levegő

#### Az életet adó fény

(feldolgozása 2 órában javasolt)

Láttál-e már fénysugarat?

Meg tudod-e fogni?

Be tudod-e zárni egy dobozba?

Vajon miből lehet?

Ezek a kérdések butáknak tűnhetnek, mert napjainkban valóban sok ismeretünk van a fényről, de ez csak az utolsó néhány száz év eredménye.

Platón (Kr. e. 427-347) görög filozófus is azt gondolta még, hogy a fény a szemből indul ki és a tárgyakkal való összeütközése kelti a látást.

Ma a mi rejtelmes világunk e „megfoghatatlan” jelenségét szeretnénk több oldalról, jobban megismerni.

#### 1. A színek

Milyen színű a lemenő Nap? .....

Egy felhőtlen nyári eget milyen színűnek látsz? .....

A redőny résén beszűrődő napfény színe milyen? .....

Mit gondolsz, milyen színű a Nap fénye? .....

A következő kísérlet segít ezt a problémát jobban megérteni.

1. Kísérlet: Az írásvetítő fényével egy üvegtálka vizet világítunk át.

Milyen színű a vetítő fénye? .....

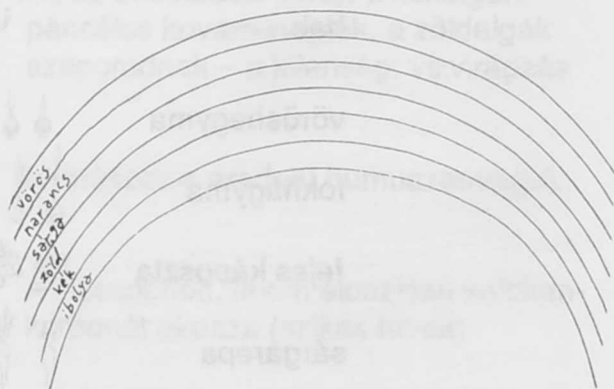
A vizestálka ráhelyezése után mit tapasztalsz a falon? .....

.....

Hogyan lehetséges ez? .....

.....

A Nap fehér fénye az írásvetítőéhez hasonlóan a szivárvány színeiből tevődik össze. A tálka víz ezt a fehér fényt bontotta fel színeire. Rajzold be a megfelelő sávba a megfelelő színt, és közben tanuld meg a szivárvány színeit!



A szivárvány szépsége *Markó Károly* festőt is megihlette. (id. Markó Károly: A puszta)

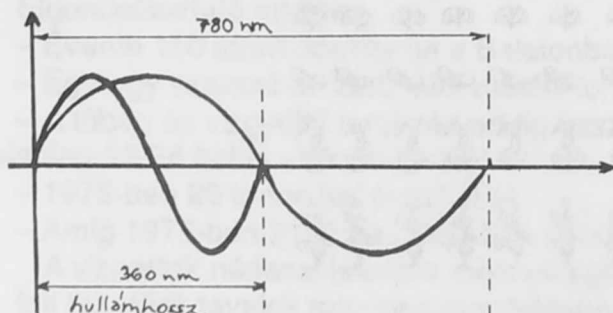
#### 2. A fény „természete”

A Napból érkező sugárzásnak a látható fény csak egy szűk tartománya. A következő ábra ezt szemlélteti számunkra.

(Nyisd ki a Rejtelmes világ című könyvet a 112. oldalon!)

A Nap sugárzása hullám formájában jut el a Földre.

Figyeld meg a hullámok változását!



Az ábra a kék, illetve a piros fény 1-1 periódusát ábrázolja. Húzd át mindkét hullámot a nekik megfelelő színnel!

$1 \text{ m} = 1\,000\,000\,000 \text{ nm} = 10^9 \text{ nm}$   
(nanométer)

$1 \text{ nm} =$  nm

A piros szín hullámhossza: nm

A kék szín hullámhossza: nm



Jegyezd meg: a különböző hullámhosszú fényhez különböző energiaérték tartozik.

3. A fehér fényben mitől színes a világ?

Ahhoz, hogy ezt megértsük, tudnod kell, hogy egy tárgyat olyan színűnek látunk, amilyen színű fénysugár érkezik arról a szemünkbe.

Miért fehér a hóvirág? .....

Miért fekete a szemed bogára? .....

(Lapozz a Rejtelmes világ 176. oldalára!)

Miért látjuk pirosnak a pipacsot?

A pipacs a piros színt visszaveri, a szomszédos színeket pedig elnyeli.

Melyik színt nyeli el a pipacs teljesen? .....

A pirosnak a ..... a kiegészítő színe.

A kiegészítő színeket a festők a múlt század vége óta tudatosan alkalmazzák.

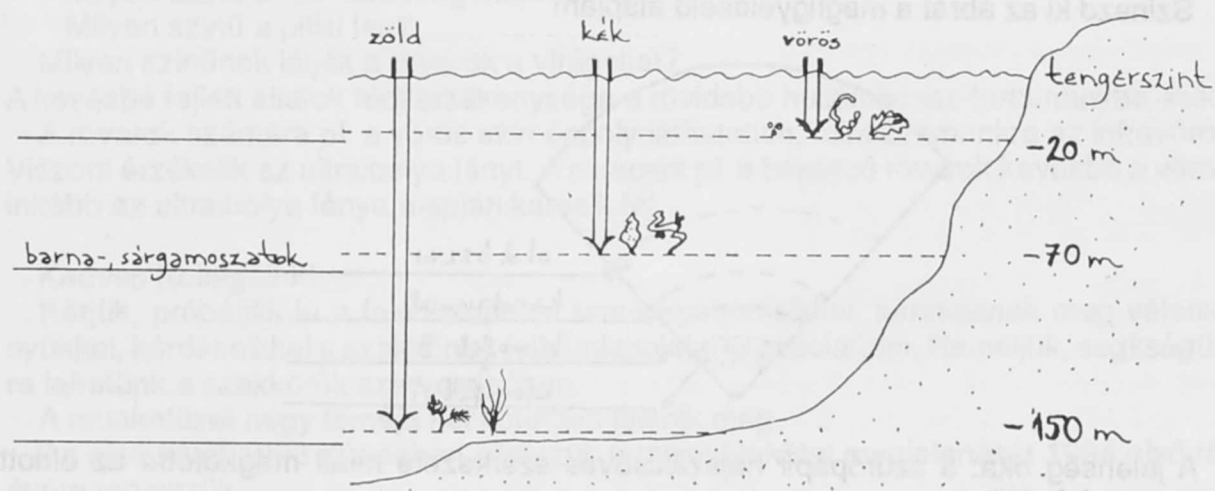
Figyeljétek meg ezeket *Rippl Rónai József* A körtvélyesi kastély, *Szinyei Merse Pála* lilaruhás nő, *Van Gogh* A narancstetős ház című festményén.

Érdekes: A poentilisták a színeket pontokban viszik fel a vászonra. Bizonyos távolságból a néző szemében jön létre a színkeverés (pl. Seurat képei).

Santiago – *Hemingway* Az öreg halász és a tenger című regényének hőse – így gyönyörködött a tenger színeiben: „A tenger egészen sötétkék volt, s a fény itt-ott szivárványosan tört meg a vízben. Az algák milliónyi rótvörös foltját most kioltotta a napsütés, a magasan járó nap, s az öreg halász csak a nagy, mély szivárványprizmákat látta lent a kék vízben...”

A fény számára a víz kevésbé átjárható közeg, így csupán bizonyos mélységig hatol bele. A mélységgel nem csupán a fény mennyisége, hanem a minősége, hullámhossza, színe is változik.

Színezd a fénysugarakat!



Milyen színű moszatok élnek a különböző mélységekben?

Írd a megfelelő vonalra! Színezd a megfelelő színnel!

A vörösmoszatok olyan fényeket is hasznosítanak, amelyek a látható fénynél mélyebbre hatolnak le.

Néhány érdekes adat: a legnagyobb mélység, amelyben még aljzathoz nőtt vörösmoszatokat találtak:

Földközi tenger	200 m	Izland	88 m
Menorca	160 m	Oslo-fjord	45 m
Nápoly	130 m	Dánia	38 m
Grönland	120 m	Helgoland	15 m

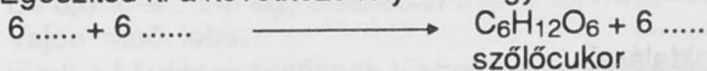
Keressd meg ezeket a földrajzi helyeket a térképen!

Miről kaphatta nevét a Vörös-tenger? Keresd meg a Földrajzi nevek etimológiai szótárában!

A fény mennyisége (azaz a megvilágítási időtartam) az év folyamán a földrajzi szélességek szerint is változik.

**4. Hogyan hasznosítják a növények a napfény energiáját?**

Égészítsd ki a következő folyamat egyenletét a hiányzó anyagok kémiai jelével!



Mi a neve a folyamatnak? .....

Írd a nyílra, mire van még szükség ahhoz, hogy a folyamat végbemenjen!

Mi a fotoszintézis jelentősége a FÖLDI ÉLET szempontjából?

-.....

-.....

-.....

Vizsgáljuk meg a növényzöld festékanyagait!

**2. Kísérlet:** Nyers növényzöld oldat készítése.

Kb. 10 g mélyhűtött parajkrémet dörzsölj jól össze 20 ml 96%-os etilalkohollal! Szűrd le kémcsőbe!

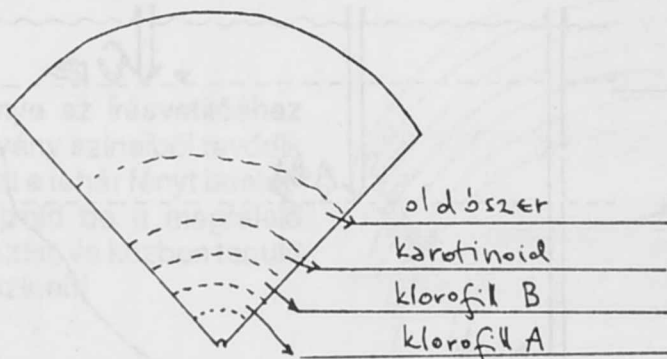
Figyeld meg a színét!

**3. Kísérlet:** Növényi festékek szétválasztása.

Petricsésze aljába önts kb. 1/2 cm magasságban nyers növényzöld oldatot!

Vágj a Petricsésze átmérőjénél 1 cm-rel nagyobb papírkorongot, a közepébe fűrt lyukba helyezz felsodort szűrőpapír csíkot. Fedd le a Petricsészt oly módon, hogy a felsodort szűrőpapír csík merüljön az oldatba! Tedd félre 20 percre!

Színezd ki az ábrát a megfigyeléseid alapján!



A jelenség oka: a szűrőpapír hajszálcsöves szerkezete miatt megkötötte az oldott anyag molekuláit.

Minél kisebb a molekula, annál ..... jutott át a szűrőpapíron.

A különböző anyagok szétválasztásának ezt a módszerét nevezzük papírkromatográfias eljárásnak.

Hogyan befolyásolja a napfény energiájának hasznosítását az a tény, hogy a levélzöld többféle festékanyagból áll:

.....

(Az előző ábra most is segít)

Nézzünk meg egy rövid viedofilm-részletet az Egyetlen Föld című japán filmből, a napfény és az erdőségek kapcsolatáról!

A fényviszonyokhoz való alkalmazkodás eredménye a növénytársulások szintetizettség. Mutassuk ezt be kiselőadások formájában hazai erdőtípusaink rövid jellemzésével!

Szempontok:

- a. Az erdőtípusok megjelenése domborzat szerint
- b. Uralkodó fafajok

c. Fényviszonyok

Színezettség – egy-két faj megnevezésével

d. Változásai évszakonként

A csoport: tölgyerdő

B csoport: bükkerdő

C csoport: fenyőerdő

Az élőlények fényigényük szerint három csoportba sorolhatók:

1. fényigényesek
2. árnyéktűrők
3. árnyékkedvelők

*Feladat:*

Élőhelyük alapján következtess a diakepeken látható növények fényigényére, és írd a növény nevét a megfelelő helyre! Válogatás a Védett növényeink című audiovizuális műsorból: árnika, gimpáfrány, kaukázusi zergevirág, magyar kikerics, sziki őszirózsa, szibériai nőszirm, szarvasbangó, magyar kökörcsin, fekete áfonya, réti kardvirág, Teleki virág, pilisi len, pirosuló hunyor.

Gondolj arra is, hogy mikor virágoznak!

<i>Fényigényesek</i>	<i>Árnyéktűrők</i>	<i>Árnyékkedvelők</i>
----------------------	--------------------	-----------------------

.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

Ezek a növények az ország egész területén védelem alatt állnak, függetlenül attól, hogy lelőhelyük védett terület-e.

Milyen színű az árnika? .....

Milyen színű a szibériai nőszirm?.....

Milyen színű a réti kardvirág?.....

Milyen színű a pilisi len?.....

Milyen színűnek látják a rovarok a virágokat?

A kevésbé fejlett állatok fényérzékenysége a rövidebb hullámhossz-tartományba esik.

A rovarok számára pl. a vörös szín éppoly láthatatlan, mint számunkra az infravörös. Viszont érzékelik az ultraibolya fényt. A pipacsot pl. a beporzó rovarok kevésbé a vörös, inkább az ultraibolya fénye alapján keresik fel.

Kedves Kollegáink!

Kérjük, próbálják ki a feladatlapokat tanulócsoportjaikkal, keressenek meg véleményükkel, kérdéseikkel a szakkörrel, feladatlapokkal kapcsolatban. Reméljük, segítségükre lehetünk a szakkörök szervezésében.

A munkafüzet négy témája két kötetben jelenik meg.

Az első kötet 1993 júliusában készül, a második kötet megjelenését 1994 első félévére tervezzük.

Megrendelhető: 1119 Budapest, Mérnök utca 39. Általános Iskola.