

***„A természettudományos oktatás
komplex megújítása a Móricz Zsigmond
Gimnáziumban***

Szaktanári segédanyag

BIOLÓGIA

7. évfolyam

Nánainé Kozári Erika

TÁMOP-3.1.3-11/1-2012-0013

BEVEZETÉS

A TÁMOP 3.1.3. „Természettudományos oktatás komplex megújítása a Móricz Zsigmond Gimnáziumban” című projekt keretében elkészült tanári segédlet az általános iskolák 7. évfolyam biológia óráihoz ad segítséget.

A projekt keretében létrehozott természettudományos laboratórium lehetőséget ad a korszerű pedagógiai módszerek, például a tanulók kísérletezésbe történő bevonásán alapuló kooperatív tanulásra, tömbösített óraszervezésre, projektmódszer megvalósítására a megfigyelések, vizsgálatok, kísérletek és modellezés során az új NAT-nak és a kerettantervnek megfelelően. Mindezen tevékenységekhez kíván segítséget nyújtani e tanári segédlet.

Minden fejezet egy-egy témakört dolgoz fel egy vagy több megfigyelésen, kísérleten keresztül 2 x 45 perces órákra tervezve. A foglalkozások rövid ismétléssel kezdődnek, ezt követi az új anyag rész feldolgozása megfigyelések, kísérletek formájában, végül a tapasztalatok megbeszélése. A megfigyelések, kísérletek elvégzésével a tanulók gyakorlati és elméleti tudása is bővül. A biológiatanárok segítséget kaphatnak belőle a foglalkozások megtartásához. Jól hasznosíthatják a diákok csoportos és egyéni foglalkoztatásában, mivel a tanári segédletben megtalálható kísérletek, megfigyelések mozzanatait részletesen kidolgozva találják meg. A tanult ismeretek felelevenítésénél és ismétlésénél egyéni munkára is használható.

A tanári segédletben leírt óratervek csak ajánlások, amelytől igény szerint el lehet térni. A kísérletek leírása és a mellékelt ábrák segítenek abban, hogy az egyes kísérletek a labor falain kívül is elvégezhetőek legyenek.

A tanári segédlet felhasználásához eredményes munkát és sok sikert kíván:

A szerző

Munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi oktatás

Laborrend

- A szabályokat a labor első használatakor mindenkinek meg kell ismernie, ezek tudomásulvételét aláírásával kell igazolnia!
- A szabályok megszegéséből származó balesetekért az illető személyt terheli a felelősség!
- A labor használói kötelesek megőrizni a labor rendjét, a berendezési tárgyak, eszközök, műszerek épségét! A gyakorlaton résztvevők az általuk okozott, a szabályok be nem tartásából származó anyagi károkért felelősséget viselnek!
- A laborba táskát, kabátot bevinni tilos!
- A laborban enni, inni szigorúan tilos!
- Laboratóriumi edényekből enni vagy inni szigorúan tilos!
- A laboratóriumi vízcsapokból inni szigorúan tilos!
- Hosszú hajúak hajukat összefogva dolgozhatnak csak a laborban!
- Kísérletezni csak tanári engedéllyel, tanári felügyelet mellett szabad!
- A laborban a védőköpeny használata minden esetben kötelező! Ha a feladat indokolja, a további védőfelszerelések (védőszemüveg, gumikesztyű) használata is kötelező!
- Gumikesztyűben gázláng használata tilos! Amennyiben gázzal melegítünk, a gumikesztyűt le kell venni!
- Az előkészített eszközökhöz és a munkaasztalon lévő csapokhoz csak a tanár engedélyével szabad hozzányúlni!
- A kísérlet megkezdése előtt a tanulónak le kell ellenőriznie a kiadott feladatlap alapján, hogy a tálcáján minden eszköz, anyag, vegyszer megtalálható. A kiadott eszköz sérülése, vagy hiánya esetén azt jelezze a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- A kísérlet megkezdése előtt szükséges a kísérlet leírásának figyelmes elolvasása! A kiadott eszközöket és vegyszereket a leírt módon használjuk fel!
- A vegyszeres üvegekből csak a szükséges mennyiséget vegyük ki tiszta, száraz vegyszeres kanállal! A felesleges vegyszert nem szabad a vegyszeres üvegbe visszatenni!
- Szilárd vegyszereket mindig vegyszeres kanállal adagoljunk!
- Vegyszert a laborba bevinni és onnan elvinni szigorúan tilos!
- Vegyszert megkóstolni szigorúan tilos! Megszagolni csak óvatosan az edény feletti légteret orrunk felé legyezgetve lehet!
- Kémcsöveket 1/3 részénél tovább ne töltsük, melegítés esetén a kémcső száját magunktól és társainktól elfelé tartjuk!
- A kísérleti munka elvégzése után a kísérleti eszközöket és a munkaasztalt rendezetten kell otthagyni! A lefolyóba szilárd anyagot nem szabad kiönteni, mert dugulást okozhat!

Munka- és balesetvédelem, tűzvédelem

- Elektromos berendezéseket csak hibátlan, sérülésmentes állapotban szabad használni!
- Elektromos tüzet csak annak oltására alkalmas tűzoltó berendezéssel szabad oltani!
- Gázégőket begyújtani csak a szaktanár engedélyével lehet!
- Az égő gyufát, gyújtópálcát a szemetesbe dobni tilos!
- A gázégőt előírásnak megfelelően használjuk, bármilyen rendellenes működés gyanúja esetén azonnal zárjuk el a csővezetéken lévő csapot, és szólunk a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- Aki nem tervezett tüzet észlel köteles szólni a tanárnak!
- A munkaasztalon, tálcán keletkezett tüzet a lehető legrövidebb időn belül el kell oltani!
- Kisebb tüzek esetén a laboratóriumban elhelyezett tűzoltó pokróc vagy tűzoltó homok használata javasolt.
- A laboratórium bejáratánál tűzoltózuhany található, melynek lelógó karját meghúzva a zuhany vízárama elindítható.
- Nagyobb tüzek esetén kézi tűzoltó készülék használata szükséges.
- Tömény savak, lúgok és az erélyes oxidálószeres bőrünkre, szemünkbe jutva az érintkező felületet súlyosan felmarják, égéshez hasonló sebeket okoznak. Ha bőrünkre sav kerül, száraz ruhával azonnal töröljük le, majd bő vízzel mossuk le! Ha bőrünkre lúg kerül, azt száraz ruhával azonnal töröljük le, bő vízzel mossuk le. A szembe került savat, illetve lúgot azonnal bő vízzel mossuk ki! A sav- illetve lúgmarás súlyosságától függően forduljunk orvoshoz!

1. A FÉNYMIKROSKÓP

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam: **2 x 45 perc**

Célok

A tanuló:

- A fénymikroszkóp részeinek és kezelésének megismerése.
- A kutatási vágy felkeltése.
- A tudományok (a biológia és fizika) közötti kölcsönhatás megláttatása.

Fejlesztendő kompetenciák

Megfigyelési, számolási, rajzolósi, ábraelemzési és szövegértési készség.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

fénytani lencsék, a fény tulajdonságai, a fényvisszaverődés és fény törésének törvényei, képpont, tárgypon, valódi kép, látszólagos kép, fényvisszaverődés gömbtükrőről, gömbtükrök nevezetes elemei, felhasználási területei

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
10 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
	II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel		
12 perc	1. A fénymikroszkóp	frontális munka	munkafüzet
15 perc	2. A fénymikroszkóp felépítése	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
18 perc	3. A fénymikroszkóp használatnak megtanulása	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
20 perc	Vizsgálat Lepke hímpor vizsgálata a mikroszkóp használatának gyakorlásához	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tanultak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető feladat

Olvasd el figyelmesen a szöveget!

A fénymikroszkóp

A mikroszkóp feltalálásának pontos körülményei máig vitatottak. A legelfogadottabb nézet szerint a holland szemüvegkészítő, Hans Janssen és fia, Zacharias Janssen [zahariász janszen] készítette az első fénymikroszkópot 1595 körül. Az 1600-as években Christiaan Huygens [krisztián höjhensz] kifejlesztett egy egyszerű, kétlencsés okulártípust. A szintén ebben az időben élt Antony van Leeuwenhoeknak [antoni fan lévenhuk] köszönhetjük, hogy az orvosok és biológusok használják a mikroszkópot. Az ő mikroszkópja mindössze egy lencséből állt, de nagyon jó nagyítású volt. Az első több tagból álló lencséket 1825-ben készítették. Az 1800-as évek második felében a híres német optikus, Carl Zeiss [kárl cejusz] és a fizikus Ernst Abbe [ernszt abe] dolgozta ki a lencsék gyártásának elméletét, és tökéletesítette a gyártásukat.

1. Kik és mikor készítették az első mikroszkópot?
1590-ben Hans Lippershey, Hans Janssen és fia Zacharias Janssen.
2. Kinek köszönhetjük, hogy a gyógyításban használják a mikroszkópot?
Anton van Leeuwenhoek-nek .
3. Kik és mikor tökéletesítették a fénymikroszkóp gyártását?
1872-ben Carl Zeiss optikus és Ernst Abbe fizikus.

A fénymikroszkóp

Olvasd el figyelmesen a szöveget!

A legelterjedtebb mikroszkóptípus a fénymikroszkóp. Ez egy olyan optikai eszköz, amely lencserendszer segítségével nagyított képet állít elő a vizsgált tárgyról.

A fénymikroszkóp leglényegesebb része az optikai rendszer: szemlencse (okulár), tárgylencse (objektív), kondenzor, tükör.

Az optikai rendszer hibátlan működését a mechanikai szerkezetek biztosítják: állvány, tárgyasztal, beállító csavarok, tubus.

A mikroszkóp nagyítását a szemlencse és a tárgylencse nagyításának szorzata adja. Ha például a szemlencse nagyítása 10-szeres, a tárgylencséé pedig 40-szeres, akkor a nagyítás 400-szoros. Az iskolai fénymikroszkópokkal elérhető legnagyobb nagyítás 1000–1500-szoros.

A fénymikroszkóp felbontóképessége mikrométeres nagyságrendű. Mikroszkóppal metszetet, nyúzatot, kenetet és kaparékot vizsgálhatunk.

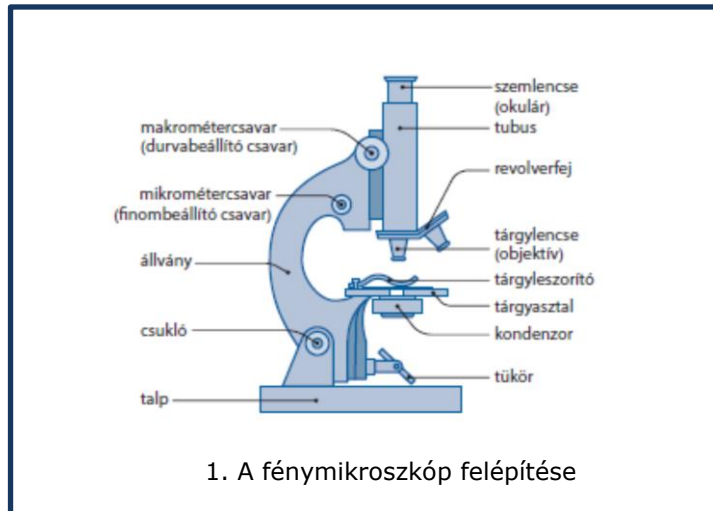
A mikroszkópi vizsgálódásokhoz leggyakrabban az alábbi eszközökre és anyagokra lesz szükséged:

✓eszközök: tárgylemez, fedőlemez, szike, bonctű, szövettani csipesz, óraüveg, borotvapenge, borotva, olló, vékony, puha ecset, cseppentő;

✓anyagok: desztillált víz, 96%-os alkohol, sóoldatok, zselatin, glicerin, festékek.

2. A fénymikroszkóp felépítése

Tanulmányozd a mikroszkóp felépítését!



3. Tanuld meg a mikroszkóp használatát!

- Egyik keziddel fogd meg az állványt, és helyezd el a munkaasztalon úgy, hogy az állván és a szemlencse feléd irányuljon! (1. ábra)
- A megfigyelésre kiválasztott anyagot helyezd a tárgyasztalon a tárgylemezre, majd a lemezt rögzítsd a tárgyleszorítóval!
- Bizonyosodj meg róla, hogy a mintát a megfelelő mennyiségű és minőségű fény éri! Ha külső megvilágítású a mikroszkópod, mozgasd addig a tükröt, amíg az egész látótér egyenletesen világos nem lesz! (2. ábra)
- Állítsd a mikroszkóp tárgylencséjét a legkisebb nagyításra! (3. ábra)
- A durvabeállító csavar segítségével engedd le a tárgylencsét a fedőlemezhez úgy, hogy ne érintkezzenek! (4. ábra)
- Finombeállító csavarral élesítsd a képet!
- A tárgyasztal mozgatásával nézd végig a képet!
- Ha nagyobb nagyítást akarsz használni, a finombeállító csavar segítségével igazítsd a kép élességét!
- Készíts rajzot a látottakról!
- A mikroszkopizálás befejeztével emeld fel a tárgylencsét!
- Állítsd azokat kis nagyításra! Vedd le a tárgylemezt a tárgyasztalról!



Ne feledd! Ha ügyelsz a mikroszkóp gondos kezelésére, betartod a karbantartására vonatkozó előírásokat, akkor hosszú időn keresztül tudod használni!

Vizsgálatok

Anyagok, eszközök: fénymikroszkóp, tárgylemez, fedőlemez, glicerines víz, lepke hímpor, paradicsompaprika, zsilett, szemcseppentő

1. Lepke hímpor vizsgálata a mikroszkóp használatának gyakorlásához

A lepkeszárnyon kis pikkelyek zsindeleyszerű rendszere, a "**hímpor**" adja a **lepke** színeit. Bal kezed hüvelyk- és mutatóujjával érintsd meg egy kipreparált lepke szárnyát! Ujjadon lisztszerű bevonatot láatsz. Ez a hímpor. Ebből egy keveset pergesz egy tárgylemezre és fedőlemez nélkül tedd a mikroszkóp alá. Először kis, majd nagy nagyítás alatt vizsgáld meg a kitin pikkelyeket! Rajzold le a látott képet!

Nagyítás:

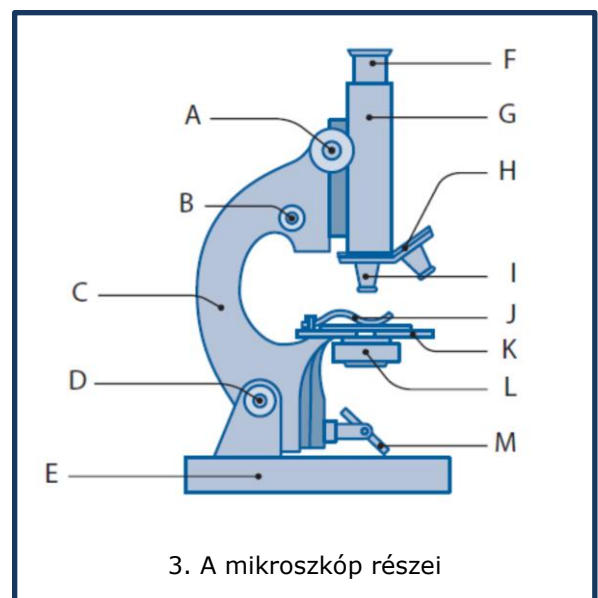
1. Töltsd ki a táblázatot!

Objektív (tárgylencse)	10	20	50	40	100
Okulár (szemlencse)	10	10	10	10	10
Nagyítás	100	200	500	400	1000

Megjegyzés: Nagyítóképesség: az objektív és az okulár nagyításának szorzatával egyenlő.

2. Nevezd meg a mikroszkóp részeit!

- A) makrométercsavar/durvabeállító csavar
- B) mikrométercsavar/finombeállító csavar
- C) állvány
- D) csukló
- E) talp
- F) szemlencse/okulár
- G) tubus
- H) revolverfej
- I) tárgylencse/objektív
- J) tárgyleszorító
- K) tárgyasztal
- L) kondenzor
- M) tükör



2. MIKRÓSZKÓPI PREPARÁTUMOK KÉSZÍTÉSE

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam: **2x45 perc**

Célok

A tanuló:

- Ismerje és gyakorolja a kaparék, a nyúzat, a metszet –készítésének módjait.
- Pontos munkára nevelés.
- A térlátás erősítése.

Fejlesztendő kompetenciák

Az eszközhasználati és kísérletezési képesség.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

preparátum, preparálóeszközök: nagyító, olló, csipesz, lándzsatű, bonctű, ecset, szike, szemcseppentő, zsilett; tárgylemez, fedőlemez, a mikroszkóp részei és kezelése

Előzetes feladat

- Vöröshagyma és paradicsom beszerzése, lomblevél gyűjtése.
- Búzaszemek vízben történő áztatása.

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
15 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
20 perc	II. Új anyag feldolgozás 1. vizsgálat Nyúzatkészítés vöröshagyma húsos alleléből	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
20 perc	2. vizsgálat Kaparékkészítés búzaszemekből	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
20 perc	3. vizsgálat Metszetkészítés paradicsom-paprika húsos termésfalából	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. Mit jelent a preparátum szó?

preparátum (lat.)—vizsgálatra előkészített anyag

2. Milyen eszközökre van szükség a preparátumok készítésénél?

mikroszkóp, cseppentő, tárgylemez, fedőlemez, bonctű, szike, csipesz, lándzsatű, borotva

Vizsgálatok

1. Nyúzatkészítés

Anyagok, eszközök: vöröshagyma, kés, glicerinoldat, metilénkék festék 1%–os vizes oldata, fedőlemez, tárgylemez, bonctű, csipesz,

Készíts bőrszöveti nyúzatot vöröshagyma húsos alleleveléből! Vágj ketté egy vöröshagymát, fejtsd szét a húsos alleveleket! Az egyik allevél homorú oldaláról húzd le a bőrszöveti–hártyát! Fesd meg a nyúzatot! Öt percig tedd metilénkék festék 1%–os vizes oldatába! Ezután kis darabját tedd tárgylemezre! Cseppents rá egy csepp vizes glicerinoldatot! Dolgozz gyorsan, mivel a vizsgálandó vékony hártya gyorsan kiszárad. A tárgylemezen bontótű és csipesz segítségével gondosan igazítsd el a nyúzatot, majd helyezz rá a fedőlemezt! Vizsgálatodat kis nagyítás alatt kezd, majd közepes nagyítás alatt fejezd be! Rajzold le a látottakat!

Nagyítás mértéke:

Tapasztalat:

A vöröshagyma allelevelének nyúzatában jól látszanak a hatszögletű sejtek. Látható a sejtfa, a sejtmag és a sejtplazma.

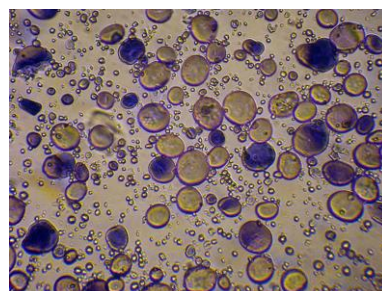
A metilénkék a sejtmagot kékre, a sejtplazmát halványkékre színezi.

2. Kaparékkészítés búzaszemekből

Anyagok, eszközök: búzaszemek, 1%-os kálium-jodidos jóddoldat, tárgylemez, fedőlemez, fénymikroszkóp, lándzsatű, szemcseppentő, óraüveg, itatóspapír

Vágj ketté vízben áztatott búzaszemeket, és a vágási felületről lándzsatű segítségével készíts kaparékot! A kaparékot tedd tárgylemezre, cseppents rá vizet, fedd le fedőlemezzel! Cseppents közvetlenül a fedőlemez mellé 1%-os kálium-jodidos jóddoldatot, és szívasd át a fedőlemez másik oldalán szűrőpapírcsíkkal! Vizsgáld meg a készítményt mikroszkópban 200-szoros nagyítás alatt! Figyeld meg a liláskékre színeződött keményítőszemcséket! Rajzolj!

A búzakeményítőnek egy kiválási góca van, ezért a keményítőszemcsék egyszerűek. Koncentrikus rétegzettségűek, de ez elmosódik, mivel a rétegek között nincs nagy fénytöréssbeli különbség.



4. Búzakeményítő

3. Metszetkészítés paradicsompaprika húsos termésfalából

Anyagok, eszközök: paradicsompaprika, szike vagy borotvapenge, szemcseppentő, tárgylemez, fedőlemez, fénymikroszkóp, itatóspapír, vágódeszka

A paradicsompaprika termésfalából szikével vagy borotvapengével óvatosan vágj belőle minél vékonyabb metszeteket. Válaszd ki a legvékonyabb metszetet, és helyezd tárgylemezre, cseppents rá egy csepp vizes glicerint, majd a metszet fölé helyezz fedőlemezt.

Milyen sejtalkotót látsz a mikroszkópban?

Sötétpiros színű, szabálytalan alakú kromoplasztisz látható a sejtben.

3. A PAPUCSÁLLATKA MEGFIGYELÉSE

Tematikai egység:

Önálló sejtek: baktériumok; egysejtűek

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam:

2x45 perc

Célok

A tanuló:

- Elemezzen az egysejtűek életmódjával összefüggő kísérletet.
- Ismerje fel a papucsállatkát fénymikroszkópban.

Fejlesztendő kompetenciák

Ábraelemzési, rajzoló és összehasonlítási készség. Kutatási kedv felkeltése.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

eukarióta egysejtűek: ostorosmoszatok, ostoros-állású egysejtűek, csillósok, lüktető üröcske, emésztő üröcske, kettéosztódás

Előzetes feladat

- Papucsállatka-tenyésztés készítése
- Kármin-szuszpenzió készítése

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
20 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
	II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel		
15 perc	1. vizsgálat A papucsállatka megfigyelése	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
25 perc	2. vizsgálat A papucsállatka táplálékfelvétele	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
20 perc	3. vizsgálat A papucsállatka csillómozgásának megfigyelése	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
10 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. Hasonlítsd össze a tanult egysejtűeket az alábbi szempontok szerint! Töltsd ki a táblázatot!

Összehasonlítási szempontok	Zöld szemesostoros	Közönséges papucsállatka	Óriás amőba
Sejtmag	egy	kétféle (kisebb és nagyobb)	rendszerint egy
Mozgásszervecske	ostor	csillók	állábak
Zöld színanyag	van	nincs	nincs
Táplálékfelvétel és emésztés szervecskéje	sötétben: sejtgarat fényben: zöld szintestek	sejtszáj emésztő üröcske	bekebelezéssel (állábak segítségével) emésztő üröcske
Kiválasztás szervecskéje	lüktető üröcske	két lüktető üröcske	lüktető üröcske
Anyagcsere típusa	mixotróf	heterotróf	heterotróf
Gyakorlati jelentősége	vizek öntisztulása		

Vizsgálatok

1. A papucsállatka megfigyelése

Anyagok, eszközök: papucsállatka-tenyészet, desztillált víz, 0,3%-os nikkell-ammónia-szulfát-oldatot, 3%-os zselatin-oldat, kármin-szuszpenzió, fénymikroszkóp, vatta, főzőpohár, fedőlemez, tárgylemez, vájt tárgylemez, szemcseppentő, gombostű, stopperóra

Papucsállatka-tenyészetből tégy egy cseppet tárgylemezre, és a fedőlemezt úgy borítsd le, hogy 1-2 levegőburok is keletkezzék alatta! Ez biztosítja az egysejtű oxigénellátását.

- a) Figyeld meg az egysejtű alakját és felépítését!
Alakja hosszúkás, lapos, papucshoz hasonlít→elnevezés
b) Rajzold le, és nevezd meg részeit!
c) Hányféle sejtmagja van? Mi a feladatuk?
kétféle:

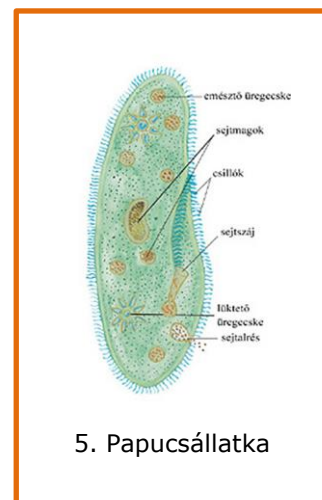
- a kisebbik sejtmag az ivaros szaporodást,
- a nagyobbik sejtmag az anyagcsere-folyamatokra

vonatkozó információkat tartalmazza

d) Sorold rendszerbe!

ország: eukarióta törzs: kétfélemagvúak

osztály: csillósok



2. A papucsállatka táplálékfelvétele

Anyagok, eszközök: papucsállatka–tenyészet, kármin-szuszpénzió, fénymikroszkóp, vatta, főzőpohár, fedőlemez, tárgylemez, szemcseppentő

Papucsállatka–tenyészetből tégy egy cseppet tárgylemezre! Adj hozzá szemcseppentővel 1-2 csepp kármin–szuszpenziót! Helyezz a tenyészcseppbe apróra vágott vattaszálacskákat! Ezzel az állat mozgását tudod korlátozni. Tégy a tárgylemezre fedőlemezt, és vizsgáld a készítményt mikroszkópban!

a) Figyeld meg a festékrészecskék áramlását! Rajzold le a folyamatot!

A festékrészecskék a **sejtszáj** felé áramlanak. A sejtszájon keresztül **bekebelezik** a festékrészecskéket, onnan a kárminszemcsék a **sejtgaratba** jutnak. A sejtgarat távolabbi/disztális végéről **emésztő üröcske** szakad le (piros színű). Az emésztési maradványok a **sejtalrésen** keresztül távoznak a külvilágba.

b) Miért van szüksége lüktető üröcskére a papucsállatkának?

E szervecske egyrészt szabályozza a sejt víztartalmát, másrészt kiválasztószervként részt vesz a bomlástermékek eltávolításában. Legfontosabb feladata a víz eltávolítása a sejtől.

3. A papucsállatka csillómozgásának megfigyelése

Anyagok, eszközök: papucsállatka–tenyészet, 3%-os zselatinoldat, gombostű, fénymikroszkóp, fedőlemez, tárgylemez, szemcseppentő

Papucsállatka–tenyészetből cseppents tárgylemezre egy–két cseppet, majd tégy közvetlenül mellé egy csepp 3%-os zselatinoldatot! Kösd össze gombostű segítségével a két cseppet! Figyeld meg a csillók mozgását! Írd le tapasztalataidat!

A nagyobb viszkozitású zselatinoldatba átvándorló papucsállatkák mozgása látványosan lelassul. A csillók balra hátrafelé csapnak, ennek következtében az állat jobbra csavarodó spirális pályán halad előre. Az állat mozgása egyenletes.

4. AZ AMÓBA MEGFIGYELÉSE

Tematikai egység:

Önálló sejtek: baktériumok; egysejtűek

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam: **2x45 perc**

Célok

A tanuló:

- Ismerje az egysejtű élőlények változatos testszerveződését.
- Ismerje fel az egysejtű élőlényeket fénymikroszkópban.
- Tudja az ismert fajokat rendszerbe sorolni.

Fejlesztendő kompetenciák

Ábraelemzési, rajzoló és összehasonlítási készség.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

sejtmagvas egysejtűek: ostorosmoszatok, ostoros-állású egysejtűek, csillósok, állású, lüktető üröcske, emésztő üröcske, bekebelezés

Előzetes feladat

- Amőbatenyészet készítése
- Tápanyag-szuszpenzió készítése
- Festék-szuszpenzió készítése

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
20 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
25 perc	II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel 1. vizsgálat Amőba megfigyelése	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
30 perc	2. vizsgálat Az amőba táplálékfelvétele	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. Milyen élőlényeket nevezünk eukariótának?

Valódi sejtmagvasok.

2. Milyen csoportjait ismered a sejtmagvas egysejtűeknek?

ostorosok (ostoros moszatok, állati ostorosok), állásbas egysejtűek, csillós egysejtűek

3. Mondj két példát az ostoros-állásbas egysejtűek közé tartozó kórokozók közül!

Milyen betegséget terjesztenek?

álomkórostoros→álomkór, vérhasamóba→amóbas vérhas

Vizsgálatok

1. Amóba megfigyelése

Anyagok, eszközök:

amóbatenyészet, szemcseppentő, tárgylemez, fedőlemez, mikroszkóp

Amóbatenyészetből szemcseppentővel tégy 1-2 cseppet tárgylemezre! Fedd le fedőlemezrel, és vizsgáld mikroszkópban először kis, majd nagy nagyítással!

a) Figyeld meg az amóba felépítését, alakját, az állásbas képződését, az állat mozgását! Rajzold le a látottakat!

Sejtplazmájuk két részre, egy külső ektoplazmára és egy belső endoplazmára különül. Állásbakkal mozognak. Sejtplazmájuk a haladási iránynak megfelelően áramlik. Sejtjükön kisebb-nagyobb nyúlvány, állásbas képződik. Az állásbas képződése miatt alakjuk folyamatosan változik.

b) Nagyítás:

c) Tanulmányozd a sejtmagot és a lüktető üröcskét!

Egy sejtmagja van (ha több, akkor azok egyformák). A lüktető üröcske a víz és só koncentrációját ozmoregulációt) szabályozza, valamint a kiválasztás szerve. Szobahőmérsékleten kb. 5–8 percenként húzódik össze, és üríti tartalmát a környező vízbe.

2. Az amőba táplálékfelvétele

Anyagok, eszközök: amőbatenyészet, szemcseppentő, tápanyag-szuszpenzió, tárgylemez, festék-szuszpenzió, mikroszkóp

Az állábakkal történő bekebelezés vizsgálatára méretei miatt kiválóan alkalmas az óriás amőba. A kísérlethez kétféle szuszpenziót állítunk elő:

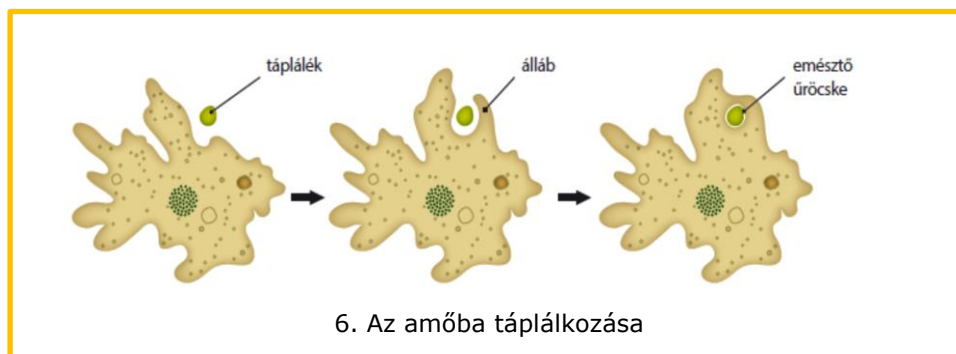
Szemcseppentő segítségével az amőbatenyészetből 1-2 cseppet vigyél tárgylemezre! Adj hozzá egy csepp tápanyag-szuszpenziót! Helyezd a tárgylemezt a mikroszkóp tárgyasztalára! A vizsgálatot kis nagyítású tárgylencsével és nagy nagyítású szemlencsével végezd!

Szemcseppentő segítségével az amőbatenyészetből 1-2 cseppet vigyél tárgylemezre! Adj hozzá egy csepp kármin-szuszpenziót!. Helyezd a tárgylemezt a mikroszkóp tárgyasztalára! A vizsgálatot kis nagyítású tárgylencsével és nagy nagyítású szemlencsével végezd!

a) Figyeld meg a különböző szuszpenzió-részecskék bekebelezését! Mit tapasztalsz?

Az amőba nem válogat a szuszpenzió tápanyag és a kárminrészecskék között. Mindkettőt bekebelezi.

b) Rajzold le a részecskék bekebelezésének egymás utáni mozzanatait!



c) Magyarázd a látottakat!

Az amőba táplálékszerzése bekebelezéssel történik. Az bekebelezés során a táplálék az emésztő üröcskébe kerül, ahol a táplálék megemésztődik. A kiválasztó üröcskéből a külvilágba exocitózissal távoznak a bomlástermékek és a felesleges víz.

5. A ZÖLD SZEMESOSTOROS MIKROSZKÓPOS VIZSGÁLATA

Tematikai egység:

Önálló sejtek: baktériumok; egysejtűek

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam: **2x45 perc**

Célok

A tanuló:

- Ismerje az egysejtű élőlények változatos testszerveződését.
- Ismerje fel az eukarióta egysejtű élőlényeket fénymikroszkópban.
- Tudja, hogy a sejtek működésbeli különbsége miatt jár differenciálódással.

Fejlesztendő kompetenciák

Ábraelemzési, rajzolási és összehasonlítási készség.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

eukarióta egysejtűek

Előzetes feladat: Zöld szemesostoros begyűjtése.

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
15 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
30 perc	II. Új anyag feldolgozás tanulói megfigyelésekkel 1. vizsgálat Zöld szemesostoros megfigyelése	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
30 perc	2. vizsgálat A zöld szemesostoros táplálkozása	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. Mi a különbség egy prokarióta és egy eukarióta egysejtű között?

Prokarióták:

Sejtmaggal nem rendelkeznek. Örökítőanyagukat nem veszi körül maghártya, így az szabadon helyezkedik el a sejt plazmájában. Mai képviselőik a baktériumok és a kékbaktériumok törzsébe tartoznak.

Eukarióták:

Sejtplazmájukban különböző feladatot ellátó sejtszervecskék találhatók, valódi sejtmagjuk van, sejtmagjuk maghártyával körülhatárolt, örökítőanyaguk a DNS.

Vizsgálatok

Anyagok, eszközök: zöld szemesostoros, fénymikroszkóp, főzőpohár, fedőlemez, tárgylemez, szemcseppentő, üvegcád, bomló szervesanyag

1. Zöld szemesostoros megfigyelése

A zöld szemesostoros az egyik legelterjedtebb zöldmoszat. Jól gyűjthető eső után tócsákban, árkokban.

Tegyél egy cseppet a vizsgálandó anyagból tárgylemezre, majd fedőlemezrel fedd le! Helyezd a mikroszkóp tárgyasztalára!

- a) Figyeld meg a sejt alakját! leginkább orsó alakú
- b) Hol helyezkedik el az ostor? Hasonlítsd össze az ostor és a sejt hosszúságát! Az ostor a sejt tompább, elülső végén ül, kb. a sejt hosszúságával egyenlő hosszú.

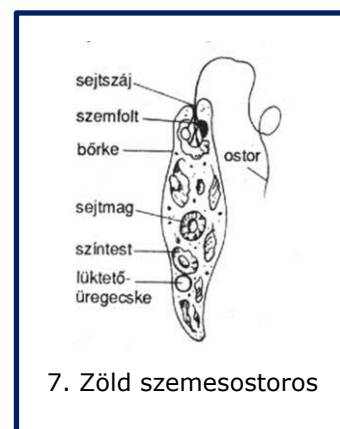
- c) Keresd meg a zöld színtesteket a sejtben! Állapítsd meg, hogy milyen alakban helyezkednek el!

A sejt középpontja körül csillag alakban.

- d) Milyen alakja van a sejtmagnak?

elég nagy, gömb alakú

- a) Keresd meg a fényfelfogó szervet? Milyen színű? narancssárga
- b) Rajzold le a zöld szemesostoros sejtfelépítését! Nevezd meg részeit!



2. Zöld szemesostorosok táplálkozása

Zöld szemesostorosok egy csoportját tedd kellően megvilágított üvegcsőbe, melybe adagolj növényi tápoldatot! Zöld szemesostorosok másik csoportját olyan üvegcsőbe tedd, amelynek vize bomló szerves anyagot tartalmaz, és sötétben van. Néhány nap múlva figyeld meg mikroszkópban őket!

a) Mit tapasztalsz? Magyarázd a látottakat!

A fényben tartott zöld szemesostorosok zöld színtesteivel tovább fotoszintetizáltak. A sötétben élők zöld színtestei eltűntek, az ostorosok heterotróf táplálkozásra tértek át.

b) Hogyan nevezzük az ilyen táplálkozást? Magyarázd meg!

Mixotróf/kevert táplálkozás

A zöld szemesostorosok a környezet feltételeitől függően növényi és állati módon is képesek táplálkozni. Növényként a napfény energiáját hasznosítják, állatként szerves anyag darabkákat és baktériumokat fogyasztanak.

c) Az elvégzett kísérlet és táplálkozási módjuk milyen feltevést támaszt alá?

Az ősi ostorosok lehettek azok az élőlények, amelyeknél a növényvilág, állatvilág és a gombák fejlődése elvált egymástól.

6. GOMBÁK MIKROSZKÓP ALATT

Tematikai egység: Fonalas, telepes élőlények–Gombák

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam:

2 x 45 perc

Célok

A tanuló:

- Ismerje a gombák fonalas testfelépítését és spórás szaporodását.
- Ismerje a peronoszpóra, a fejespenész, az ecsetpenész, az emberi betegségeket okozó gombák és a sütőélesztő gyakorlati jelentőségét.

Fejlesztendő kompetenciák

Megfigyelő és összehasonlító képesség.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

telepes szerveződés, kalapos gomba részei, hifa, micélium, termőtest, tenyésztet, spóra, gombák életmódja, szaporodásuk, jelentőségük

Előzetes feladat: Ecsetpenész tenyészet készítése

ÓRATERV

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
15 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
20 perc	II. Új anyag feldolgozás tanulói megfigyelésekkel		
25 perc	1. vizsgálat Élesztőgombák megfigyelése	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
25 perc	2. vizsgálat Élesztőgombák hatásának vizsgálata	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
15 perc	3. vizsgálat Az ecsetpenész mikroszkópos vizsgálata	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése.	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. A gombák mely tulajdonságai emlékeztetnek a növényekre és melyek az állatokra?

GOMBÁK	
növényekre emlékeztető tulajdonságai	állatokra emlékeztető tulajdonságai
helyhez kötöttek	heterotróf életmód
spórával szaporodnak	színanyagaik nincsenek
sejtfalban a mohákra emlékeztető rost is van	sejtfalban a rovarokra emlékeztető vázanyag (kitin) van
sejtfalban kevés növényi rost (cellulóz) van	tartaléktápanyag a glikogén
sejtfonál, teleptest	enzimekkel emésztenek
állandóan nőnek	testük 35–60%–a fehérje

2. Az élősködő gombák kártétele gazdaságilag igen jelentős. Milyen gombafajokat ismersz fel a képeken? Mely növényekben okoznak kárt?



1. monília→ alma, 2. lisztharmat→paradicsom, 3. peronoszpóra→szőlő
4. (por)üszög→búza

Vizsgálatok

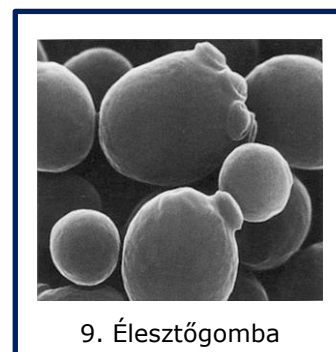
1. Élesztőgombák megfigyelése

Anyagok, eszközök: pékélesztő, víz, mikroszkóp, csipesz, tárgylemez, fedőlemez, szemcseppentő

A boltban vásárolt pékélesztőből kapardj le egy kis darabot, és oszlasd szét egy csepp vízben! Vizsgáld meg mikroszkóp alatt a készítményt! Rajzolj!

a) Nagyítás:

b) Milyen alakja van az élesztősejteknek?
Tojásdad. Ha szerencsénk van, akkor bimbózó egyedeket is megfigyelhetünk.



2. Élesztőgombák hatásának vizsgálata

Szükséges anyagok és eszközök: élesztő, 150 gramm liszt, víz, csipet só, 2 g kristálycukor, Petri–csésze

Készíts tésztát egy nagyobb méterű Petri–csészébe 150 gramm lisztből, 100 cm³ langyos vízből, 2 gramm élesztőből, egy csipetnyi sóból és 2 gramm cukorból!

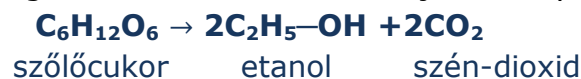
a) Mit tapasztalsz?

Az idő múlásával a tészta térfogata megnőtt, állaga fellazult, hólyagossá vált, gázképződés figyelhető meg.

b) Magyarázd a látottakat!

Az élesztőgombák szőlőcukorból anaerob körülmények között etil–alkoholt és szén–dioxidot állítanak elő. Ezt nevezzük alkoholos erjedésnek. A liszt nagy mennyiségű keményítőt tartalmaz. Megfelelő körülmények között (langyos víz, szobahőmérséklet, cukor) az élesztőgombák életműködése megélnék. Enzimjeik (amiláz) a keményítő hidrolízisét segítik először malátacukorra. A malátacukrot a maltáz enzim hidrolizálja tovább szőlőcukorra. A keletkező szőlőcukrot a zimáz enzim alakítja etil–alkohollá és szén–dioxiddá.

c) Tanárod segítségével írd le az alkoholos erjedés lényegét!



d) Mi lazítja fel a tésztát? A keletkező szén-dioxid.

3. Ecsetpenész mikroszkópos vizsgálata

Szükséges anyagok és eszközök: ecsetpenész tenyészet, mikroszkóp, tárgylemez, fedőlemez, Petri–csésze

Vizsgálj penészes kenyeret nagyítóval! Figyeld meg a gombafonalak laza szövését! Keress gömb alakú spóratartó fejecskéket!

a) Nagyítás:

b) Milyen az ecsetpenész telepe?

Az ecsetpenész telepei sárgászöld vagy kékes-szürkés, barázdás felszínű telepek.

(Látható még pl. indáspenész, melynek laza, pókhálószerű, fehér szövédéke van, melyből sugarasan ágaznak ki a barna gombafonalak, melyek fejecskében végződnek.)

7. A Kerti csiperke alaktani vizsgálata

Tematikai egység: Fonalas, telepes élőlények–Gombák

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam:

2 x 45 perc

Célok

A tanuló:

- Tudja a gombák fonalas testfelépítését és spórás szaporodását.
- Tudja, hogy a gyilkos galóca halálosan mérgező.

Fejlesztendő kompetenciák

Megfigyelő, összehasonlító képesség és rajzoló készség.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

telepes szerveződés, kalapos gomba részei, hifa, micélium, termőtest, tenyésztet, spóra, gombák életmódja, szaporodásuk, jelentőségük

Előzetes feladat

Különböző fejlődési állapotú *kerti csiperke* gyűjtése/megvásárlása.

Óraterv

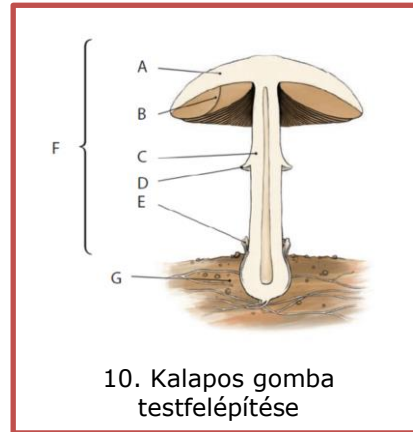
Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
15 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
35 perc	II. Új anyag feldolgozás tanulói megfigyelésekkel 1. vizsgálat A kerti csiperke alaktani vizsgálata	páros munka	nagyító munkafüzet
25 perc	2. vizsgálat Spóradiagram készítése	páros munka	munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. Nevezd meg a kalapos gomba részeit!

- A. kalap(hús)
- B. termőréteg
- C. tönk
- D. gallér
- E. bocskor
- F. termőtest
- G. gombafonalak



2. A gombákat életmódjuk alapján három típusba soroljuk. Magyarázd meg az alábbi fogalmak jelentését!

Korhadéklakó: elpusztult élőlények szerves anyagait egyszerűbb vegyületekké bontják és részben visszaalakítják szervetlen anyagokká. Ezáltal biztosítják az anyag körforgását.

Élősködő: az élő szervezet (gazdaszervezet) anyagaiból táplálkoznak és csak a gombának kedvező ez a kapcsolat.

Szimbióta: más élőlényekkel (pl. növényvel, állattal) élnek együtt, egymás számára hasznosak.

Vizsgálatok

1. A kerti csiperke alaktani vizsgálata

Anyagok, eszközök: kerti csiperke/sampinyon, tálca, nagyító, mikroszkóp, kés, csipesz, tárgylemez, fedőlemez, borotva,

A **kerti csiperkével** az egyik legismertebb ehető gomba. Az egész országban sokfelé előfordul, tömegesen terem. Fűves helyeken, réteken, legelőkön és erdőszéleken, kertben, utak mentén mindenfelé igen gyakori. Áprilistól decemberig hoz termőtestet. Sampinyon néven közismert és általánosan fogyasztott gomba.

a) Hogyan lesz a spórából gomba? Idézd fel a gomba kialakulásának lépéseit! Rajzolj!



b) Vágj ketté a középvonal mentén a hifacsomós testeket fejlettségük sorrendjében! Van-e különbség a fiatal és az idősebb gomba termőteste között? A fiatal gomba termőtestét fiatalon hártya burkolja. A kalap növekedésével a burok szétszakad, maradványa, mint gallér a tönk felső részén megmarad.

c) Figyeld meg a *kerti csiperke* termőtestét! Milyen a kalapja és a tönkje? Húzd le a kalap felületi rétegét! Nézd meg az alatta lévő gombahús színét!

Kalap: Félgömb/kissé domború alakú, 3–15 cm átmérőjű, vastaghúsú. Bőre csupasz, lehúzható, sima vagy pikkelyes, esetleg cserepesen felszakadozó. Nyomáshelyeken barnul, esetleg vörös foltos lesz.

Tönk:

A tönk egyenletes vastag, alul kissé gumós, 3–8 cm hosszú és 1–3 cm vastag. Fehér, de lehet barnásfehér, különösen a tövén. Gallérja fehér, néha leszakadozó, eltűnő.

d) Figyeld meg a spóratartó lemezeket! Milyen színű a kifejlett gomba spórapora? A spóratartó lemezek sűrűn állnak. Csak az igen fiatal példányokon fehérek, hamar rózsaszínűek, majd a húsvörösön át végül csokoládészínűek lesznek. Spórapora bíborbarna.

e) Milyen az illata és az íze? Kellemes, fűszeres, csiperkegomba-illatú.

f) Mely mérges gombákkal lehet összetéveszteni a *kerti csiperkét*? Használj internetes keresőt!

gyilkos galóca, nagy döggomba, téglavörös susulyka, sárguló csiperke, tejpereszke

2. Spóradiagram készítése

Figyeld meg a kerti csiperke/sampinyon spórájának a színét! Ennek megfelelően világos vagy sötét papíron helyezd el a termőtesteket meleg, huzatmentes szobában. Kb. 10-12 óra múlva a kihulló spórák a lemezek elhelyezkedését mutatva a papíron tapadnak. Rögzítsd a spórákat sprayvel!

Spóradiagram

8. FONALAS ZÖLDMOSZAT MIKROSZKÓPOS VIZSGÁLATA

Tematikai egység: Fonalas, telepes élőlények- Zöldmoszatok

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam: **2x45 perc**

Célok

A tanuló:

- A zöldmoszatok példáján mutassa be az egysejtű szerveződés és a többsejtű szerveződés típusait (sejttársulás, sejtfonal, teleptest).

Fejlesztendő kompetenciák

Ábraelemző, rajzolósi, összehasonlító és megfigyelőképesség.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

sejttársulás, sejtfonal, teleptest

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
20 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
30 perc	II. Új anyag feldolgozás tanulói megfigyelésekkel 1. vizsgálat Spirogyra fonalas zöldmoszat megfigyelése	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
25 perc	2. vizsgálat 2. Békanyálmoszat megfigyelése	páros munka	mikroszkóp munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése.	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdés

Milyen többsejtű szerveződésű formákat ismersz a zöldmoszatoknál? Mi jellemző ezekre? Írj mindegyikre példát!

A többsejtű moszatokat testszerveződésük alapján **sejttársulásos, fonalas, lemezes** és **telepes** csoportokba sorolhatjuk. Ha a többsejtű élőlény sejtjeit kocsonyás burok veszi körül, a sejtek lazán kapcsolódnak egymáshoz, és közöttük nem alakul ki munkamegosztás, akkor **sejttársulásról beszélünk**. Ez jellemző a zöldmoszatok közé tartozó *harmonikamoszatra*. A fejlettebb csoportokban a sejtek között munkamegosztás jöhet létre, de ennek foka nem éri el a szövetes szerveződést. Ha a sejtek mindig csak egy irányban osztódnak, **fonalas testfelépítést** eredményeznek. Ilyen például a *békanyálmoszat*. Ha két irányban osztódnak a sejtek, akkor **lemezes test**, ha a tér három irányában osztódnak, elágazó **teleptest** jön létre. Lemezes felépítés jellemző a *tengeri salátára*, teleptest a *csillárkamoszatra*.

Vizsgálatok

1. Spirogyra fonalas zöldmoszat megfigyelése

Anyagok és eszközök: 70%-os etanol-oldat, vizes glicerinoldat, Spirogyra fonalas zöldmoszat, fénymikroszkóp, főzőpohár, fedőlemez, tárgylemez, csipesz, szemcseppentő

Spirogyra fonalas zöldmoszat kis darabkáját mossál ki 70%-os etanollal. Tedd tárgylemezre, és cseppents rá vizes glicerinoldatot. Fedd le fedőlemezzel, és vizsgáld mikroszkóp alatt.

a) Az élőlények mely csoportjába a zöldmoszat?
növények

b) Rajzold le a zöldmoszat jellemző részletét!

c) Milyen szerveződés jellemző a fonalas zöldmoszatra?
fonalas szerveződés

d) Jelöld a sejtek határait! Nevezd meg jellemző sejtalkotóját! (400-szoros nagyításban jól látható.)

e) Milyen alakja van ennek a sejtalkotónak, és hol helyezkedik el?
színtestek, szalag alakúak, a sejtfal mentén csavarmenetszerűen helyezkednek el

f) Mi jellemző e moszat felépítő anyagcseréjére?
autotróf, fototróf

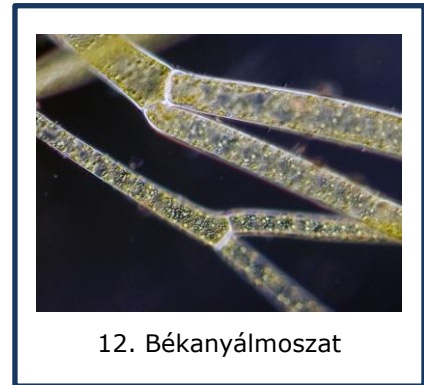
2. Békanyálmoszat vizsgálata

Anyagok, eszközök: tárgylemez, fedőlemez, víz, cseppentő, békanyálmoszat
Tegyél tárgylemezre békanyálmoszatot, cseppents rá et, majd fedd le fedőlemezzel!

a) Fokozatos nagyítással figyeld meg a sejtek alakját, a zöld színtestek elhelyezkedését! Készíts rajzot a mikroszkópban látottakról!

A zöldmoszatok törzsébe tartozó békanyálmoszatok elágazó fonalai hengeres sejtekből állnak. A zöld színtestek széles szalagalakban helyezkednek el.

b) Hol élnek?
Édesvízi tavakban, lassú folyású patakokban, folyókban élnek.



c) Mit okoznak tápanyagban gazdag vizekben? vízvirágzást

9. ZUZMÓ ÉS LOMBOSMOHA MEGFIGYELÉSE

Tematikai egység: Fonalas, telepes élőlények-Zuzmók, mohák

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam: **2x45 perc**

Célok

A tanuló:

- Vizsgáljon kézi nagyítóval és mikroszkóppal lombosmohát és zuzmót.
- Tudja, hogy a zuzmók a levegőszennyezés indikátorai.

Fejlesztendő kompetenciák

Ábraelemző, összehasonlító, megfigyelő és koncentrációs készség fejlesztése.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

telepes felépítés, zuzmótelep felépítése, mohanövényke felépítése, nemzedékváltakozás, spóra, indikátor szervezet

Előzetes feladat

tölgyfazuzmó/sárga falizuzmó és erdei szőrmoha/háztetőmoha gyűjtése

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
20 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
20 perc	II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel		
20 perc	1. vizsgálat Zuzmók megfigyelése	páros munka	mikroszkóp kézi nagyító munkafüzet
35 perc	2. vizsgálat Lombosmoha alaktani vizsgálata	páros munka	mikroszkóp, kézi nagyító munkafüzet
15 perc	III Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. Ismertesd az egylaki mohák szaporodását a folyamatábra segítségével!



2. Milyen szerepet töltenek be a mohák a társulásokban?

- A mohák pionír szervezetek.
- „Gyökérsavai” → kőzetek mállasztása → talajképződés.
- Külön mohaszintet képeznek, pl. tajga

Vizsgálatok

Anyagok, eszközök: víz, sárga falizuzmó, fénymikroszkóp, kézi nagyító, főzőpohár, fedőlemez, tárgylemez, csipesz, szemcseppentő, tálca

1. Zuzmók megfigyelése

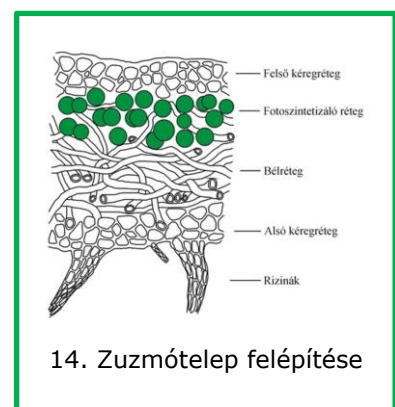
Figyeld meg kézi nagyító alatt a zuzmótelep (*sárga falizuzmó*) alakját! Készíts teleprészletből nagyon vékony metszetet! Helyezd tárgylemezre, és egy csepp vízzel fedd le!

a) Közepes nagyításban figyeld meg a telep felépítését! Készíts rajzot a látottakról!

A telep színe felül sárga, rajta hasonló színű, tányér alakú termőtestekkel. Alsó része fehér. A talajhoz gyökérszerű rostok rögzítik.

b) Jellemezd a zuzmótelep felépítését!

A zuzmótelep moszatsejtekből és gombafonalakból áll. A telep mindkét felszínén gombakéreg látható, közöttük lévő hifaszövedékekben találjuk a moszatsejteket.



c) Miért tartjuk a zuzmókat a levegőszennyezés indikátorainak?

Különösen érzékenyek a levegő kén-dioxid és nitrogén-oxid tartalmára.

2. Lombosmoha vizsgálata

Anyagok, eszközök: víz, erdei szőrmoha, fénymikroszkóp, kézi nagyító, főzőpohár, fedőlemez, tárgylemez, csipesz, szemcseppentő, tálca

Frissen begyűjtött mohagyepből (erdei szőrmoha) gondosan emelj ki különböző alakú és fejlettségű egyedeket, és alsó részüket mosd le!

a) Figyeld meg először kézi nagyító alatt a mohanövényke testfelépítését! Rajzold le! Ezután helyezd tárgylemezre és kezd meg a vizsgálódást!

Testük gyökérszerű fonalakból, száracskából és levélkékből áll. A mohapárna színe sötétzöld, szinte feketészöld. Felülről nézve csillagokra emlékeztet a tűlevélszerű levelek elhelyezkedése.

b) Figyeld meg a száracska és a levélkék alakját, színét!

A száracska alakja hengeres, a levélkék színe zöld→ fotoszintetizálnak→autotrófok.

A levélkéket kézi nagyítóval vizsgálva láthatjuk, hogy azok hosszú, lándzsás, 8–12 mm hosszú, erősen fűrészes szélű, a szárat hüvelyszerűen borító képletek.

c) Figyeld meg a növényke csúcsi részén elhelyezkedő levélkék alakját és színét!

A növényke csúcsi részén pirosas színű, kihegyesedő csúcsú fellelvélkék vannak, amelyek együttesen kosárházhoz hasonlítanak. Ezt a jellegzetes képződményt „mohavirágnak” is szokták nevezni. Ez nem azonos a magvas növények virágával!

d) Távolítsd el a „mohavirágról” a külső felleveleket, és kézi nagyítóval vizsgáld meg!

Állapítsd meg, hogy hány laci az ivarszervek elhelyezkedése alapján mohánk!

Kétlaci, mivel más–más növényen vannak a hím, illetve a női ivarszervek.

e) Miről tudod megállapítani, hogy melyik a nőjellelű és melyik a hímjellelű egyed?

Hímjellelű egyed levélkéi között zöld színű, fénylő hengeres testecskét látni. Ez a hímivarszerv. Benne alakulnak ki a hím ivarsejtek.

A nőjellelű egyed testének csúcsi részén nem találunk kosárházát, nincsenek nagyobb méretű színes fellelvélkék, hanem a zöld levélkék rügyszerűen összehajolva takarják be a palackra hasonlító női ivarszervet. Benne alakul ki a női ivarsejt, a petesejt.

f) Figyeld meg a spóratartót!

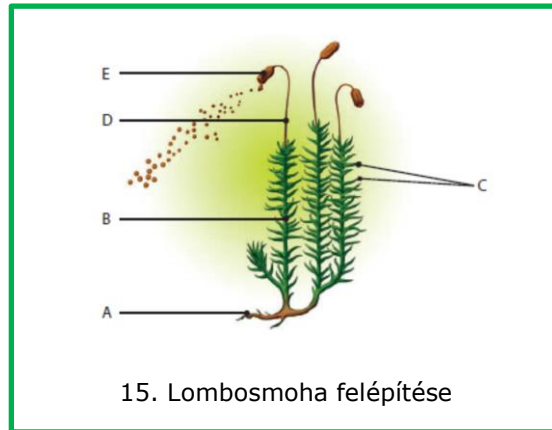
A spóratartó a toknyélből és a végén található spóratartó tokból áll. A tok alsó része az urna, melyet hegyes csúcsi fedő zár le. A tokban fejlődnek a spórák.

g) Milyen a spórák színe és alakja?

A spórák külsőleg teljesen egyformák, zöld színűek, de egy részükből hím, másik részükből női utód jön létre.

h) Nevezd meg a mohanövényke részeit!

- A. gyökerecske
- B. száracska
- C. levelecske
- D. spóratartó nyél
- E. spóratartó tok



i) Foglald össze a mohák jelentőségét!

- talajvédelem→megakadályozzák a talajpusztulást
- talaj vízháztartásának szabályozását segíti
- indikátor szervezetek→savanyú talajt és jelzi élőhelyének magas páratartalmát.

10. AZ ERDEI FENYŐ ALAKTANI VIZSGÁLATA

Tematikai egység: Növényismeret

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam:

2x45 perc

Célok

A tanuló:

- Ismerje a nyitvatermőknél megjelenő evolúciós „újításokat” és hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékonyabb alkalmazkodással.

Fejlesztendő kompetenciák

Megfigyelő, összehasonlító készség és problémamegoldó képesség.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

nyitvatermő, mag, virág, toboz, tűlevél

Előzetes feladat: erdei fenyő tűlevele, toboza

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
15 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
25 perc	II. Új anyag feldolgozása 1. vizsgálat Az erdeifenyő alaktani vizsgálata	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet, PP
35 perc	2. vizsgálat A fa sűrűségének meghatározása	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. Miről nevezték el a nyitvatermőket?

A nyitvatermők nevüket onnan kapták, hogy magkezdeményeik szabadon fejlődnek a termőleveleken, ezért még nincs termésük.

2. Mi tette lehetővé, hogy a nyitvatermők szaporodásához már nincs szükség közvetlenül vizes közegre?

Szaporodásuk magvakkal történik, és a megtermékenyítés teljesen függetlenné vált a víztől.

Vizsgálatok

1. Az erdeifenyő alaktani vizsgálata

Anyagok, eszközök: erdei fenyő tűlevele, toboza

a) Figyeld meg az erdeifenyő habitusát! (PP, interaktív tábla)

- magassága: 20–35 m magas, törzse egyenes
- kérgének felülete, színe
a talajhoz közel vastag, mélyen barázdált, színe szürkésbarna, a fa magasabb részein vékonyabb, vöröses, esetenként narancsos
- koronája: ritka, fiatalon kúpos, később ellaposodik, ernyőszerűvé válik

b) Figyeld meg az erdei fenyő leveleit! Miben tér el legfeltűnőbbben a zárvatermőkétől? Levelei tű alakúak, nem lemezeseek.

c) Törd le a törpehajtásokat, majd számold meg, hogy a tűlevelek hányasával fejlődnek? kettésével

d) Milyen képleteket láatsz a törpehajtások alsó részén? 5-7 hártýás pikkelylevelet.

e) Vizsgáld meg a tűlevelek alakját, hosszát!

5-7 cm hosszú, a sötét kékeszöld levelek csúcsa hegyes, a szélük fűrészes

f) Keresd meg a porzós és termős virágokat (virágzatokat)! Hol fejlődnek ezek?

A virágok a törpehajtások helyén, az apró pikkelylevelek hónaljából fejlődnek.

g) Figyeld meg a porzós virág színét, nagyságát, alakját, a porzóleveleket! Használj kézi nagyítót! A porzós virág sárga, 1-2 cm hosszú, tojás alakú. Porzói levélszerűek, 6-7mm hosszúak. A porzólevelek végükön pikkelyszerűen felhajlanak, és alsó oldalukon két pollenszákot viselnek. A pollenszemek kétoldalt ún. légzacskót viselnek, melyek a levegőben való lebegésüket, széllel való terjedésüket segíti.

h) Vizsgáld meg az erdeifenyő női virágát! Hogyan nevezik?

toboznak, mely a nyitvatermők többségének elfásodott, női ivarú virágzata

i) Rajzolj le egy félbevágott tobozt és nevezd meg részeit!



j) Hol helyezkedik el a toboz, milyen a formája?

A fiatal hajtásokon általában egyenként, kettesével helyezkedik el. A csúcsi rügy közvetlen közelében fejlődik. Formája gömbölyded.

k) Nézd meg kézi nagyítóval a termős virágot! Hol van a virágtakaró? Hogyan helyezkednek el a termőlevelek? A termős virágon nincs virágtakaró. A termőlevelek szabadon állnak, nem forrnak össze termővé.

l) Emelj ki egy tobozpikkelyt, nézd meg felületét, majd belső oldalát!

Belső oldalán két-két szárnyas mag látható.

m) Állj fel a székre, ejtsd le a fenyő szárnyas magját! Mit tapasztalsz?

A repítőkészülék segítségével pörögve esik le.

n) Mi a szerepe a magvak „szárnyának”?

Lassítja az esést, az anyanövénnytől messzebbre hullik, a magok szétterjedését segíti→szélbeporzás.

2. Fa sűrűségének meghatározása

Anyagok, eszközök: erdei fenyő, tölgy, gyertyán és lucfenyő fájának téglatest alakú darabja, víz, üveggád, mérőszalag/vonalzó, számológép

Tedd külön vízre az erdei fenyő, a tölgy, a gyertyán és a lucfenyő fájának téglatest alakú darabját!

a) Mérd meg a függőleges élen a merülési mélységet (m) és az él teljes hosszúságát (h) milliméter pontossággal! Az m és h hányadosa megadja az adott fa fájának sűrűségét g/cm^3 egységben.

Határozd meg a megadott fafajták sűrűségét! Jegyezd fel tapasztalataidat! Mire következtetsz a kapott értékekből? Állapítsd meg a sűrűség szerinti növekvő sorrendet!

Minél kisebb az $\frac{m}{h}$ hányados, annál kisebb a sűrűség adott fára vonatkozóan.

Legkisebb a sűrűsége a lucfenyőnek, majd az erdei fenyő következik, ezt követi a tölgy. Legnagyobb a sűrűsége a gyertyánnak.

Az erdei fenyő sűrűsége kb. $0,52 \text{ g/cm}^3$, a tölgyé $0,65 \text{ g/cm}^3$, gyertyáné $0,80 \text{ g/cm}^3$, a lucfenyőé $0,43 \text{ g/cm}^3$.

b) Szerinted ugyanazon fafaj nedves vagy száraz fájának sűrűsége nagyobb? Miért?

Ugyanazon fafaj nedves fájának sűrűsége nagyobb, mint a száraz fa sűrűsége, mert a vízzel telített fa átlagsűrűsége nagyobb, mint a száraz fáé, hiszen a száraz fában a rostok között nagy mennyiségű levegő van, ami csökkenti az átlagsűrűséget.

c) Szerinted hogyan oldották meg a régebbi időkben a fa szállítását a magas hegyekből a sík vidékeken lévő fafeldolgozó üzemekbe? Úsztatással, mert a fa sűrűsége kisebb, mint a vize még nedves állapotában is.

11. A GYERMEKLÁNCFŰ ALAKTANI VIZSGÁLATA

Tematikai egység: Növényismeret

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam:

2x45 perc

Célok

A tanuló:

- Ismerje fel a zárvatermő kétszikű növényeket.
- Ismerje fel a növények szerveit és azok feladatait.
- Bővítse morfológiai ismereteit.

Fejlesztendő kompetenciák

Következtető, megfigyelőképesség, rajzkészség, együttműködési készség.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

vegetatív szervek, reprodukív szervek, kétszikű növény, a virág felépítése, egylaki növény, kétlaki növény, egyivarú virág, kétivarú virág, nitrogénkötő baktériumok

Előzetes feladat: Gyermekláncfű begyűjtése.

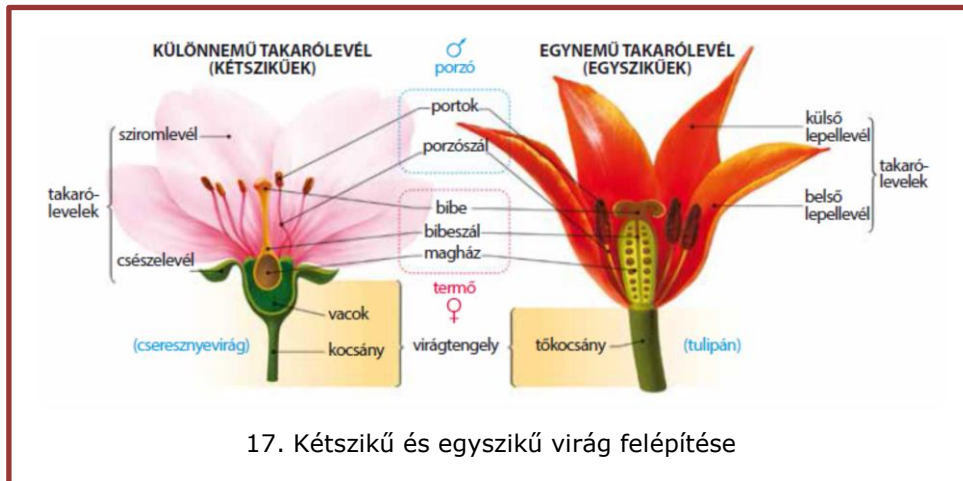
Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
15 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
60 perc	II. Új anyag feldolgozása A gyermekláncfű alaktani vizsgálata	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. A zárvatermők melyik két osztályára jellemző ez a kétféle virágfelépítés? Írd a képek fölé! Nevezd meg a virág részeit! Írd az elnevezéseket a nyilak, illetve a kapcsos zárójelek mellé!



2. Mikor mondjuk, hogy a virág egyivarú vagy kétivarú, és a növény egylaki vagy kétlaki?

A virág:

- **egyivarú:** ha a virágban csak a porzó vagy csak a termő található meg.
- **kétivarú:** ha a virágban a porzó és a termő is megtalálható.

A növény:

- **egylaki:** a porzós és termős virág ugyanazon a növényen vannak.
- **kétlaki:** a porzós és termős virág külön a növényen vannak.

Vizsgálatok

1. Nevezd meg a gyermekláncfű/pongyola pitypang szerveit!

Vegetatív szervek: gyökér, szár, levél

Reproduktív szervek: virág, termés

2. a) Nézd meg a növény gyökerét a rajta található képlettel!

A növény földalatti része a gyöktörzs, mely vörösesbarna színű, rajta az előző évi elhalt levelek láthatók.

b) Mi a gyöktörzs? Mi a szerepe? Földalatti módosult szár. Szerepe a tápanyag raktározása és az ivartalan szaporodás. Élő növény.

c) Milyen a gyökere a pitypangnak? Milyen típusú a gyökérzet?

Gyökere a gyökértörzssel együtt 15-20 cm hosszú, 1-2 cm vastag, hengeres. Vastag, karó alakú. Főgyökér-rendszere van.

d) Készíts keresztmetszetet a gyökérből! Mit figyelsz meg?

A gyökér keresztmetszetén szabad szemmel átvágott tejnedvcsatornák vannak.

3. a) Figyeld meg a növény földfeletti szárát! Milyen típusú szára van?

A szár felálló, hengeres, levéltelen, belül üreges el nem ágazó tőkocsány. Felülete sima. A tőkocsány végén helyezkedik el a virág.

b) Vágd ketté a szárát! Mit tapasztalsz?

Az egész növényt behálózzák a tejedények és a tejcsővek. Sérülés hatására minden részéből sárgásfehér tejnedv csurog ki.

4. Vizsgáld meg a leveleket!

a) Milyen a levéllemez alakja, tagoltsága, széle? A levelek tölevélrözsát alkotnak. Hosszuk elérheti a 30 cm-t, szélességük pedig a 7-8 cm-t. A hosszú lándzsás alakú levelek szabálytalan alakú fogai a levél válla felé görbülnek (kacuros alak). A levélszél ép.

b) Hasonlíts össze egy fiatal és egy idős levelet! Van-e különbség közöttük? A fiatal leveleken fedő- és mirigyszőrök találhatóak, az idősebb levelek viszont már kopaszok.

5. a) Figyeld meg a virágzatot, a nyelvs virágokat körülölelő fészkepikkelyeket! Fészekvirágzata van. A virág sárga színű, pártája nyelvs. A fészkepikkelyek két körben helyezkednek el, zöldszínűek.

b) Tanulmányozd a virág felépítését! Rajzold le a látottakat!

Hiányzik a virágkocsány. A szíromlevelek száma öt, belőlük alakul ki a pártacső, mely hosszú, nyelvyszerű, sárga színű (nyelvs virág).

A pártacsövet kívülről bóbítaszőrök fogják körül. Ezek a csészelevelek módosulatai és a termés terjesztésében vesz részt.

A porzósálak csővé forrtak össze.



18. A gyermekláncfű virágzata, virága és termése

c) Keresd meg kézi nagyítóval a pitypang termőjét! Vágj ketté egy virágot, figyeld meg a termő és a magház állását!

A termő két termőlevélből alakult. Az magház alsó állású, tojás alakú, rajta a bibe kétágú.

6. Vágd ketté harántirányban a termést, majd vizsgáld meg kézi nagyítóval!

a) Milyen termése van? (szőrbóbitás) kaszat

b) Mi jellemző a kaszattermesre?

Két termőlevélből fejlődik, a termésfal nem nő össze.



19. A gyermekláncfű termése

c) Mivel szaporodik a pitypang?

kaszattermésekkel (szél közvetítésével)/ szétdarabolt gyökértörzsdarabokkal

12. A VETEMÉNYBORSÓ ALAKTANI VIZSGÁLATA

Tematikai egység: Növényismeret

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam: **2x45 perc**

Célok

A tanuló

- Ismerje fel a zárvatermő kétszikű növényeket.
- Bővítse morfológiai ismereteit.

Fejlesztendő kompetenciák:

Megfigyelő, következtető képesség, rajz és együttműködési készség.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

vegetatív szervek, reprodukív szervek, kétszikű növény, virág, egylaki növény, kétlaki növény, egyivarú virág, kétivarú virág, nitrogénkötő baktériumok

Előzetes feladat: Veteményborsó begyűjtése.

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
15 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
60 perc	II. Új anyag feldolgozása A veteményborsó alaktani vizsgálata 1. A növény szervei 2. Gyökér 3. Szár 4. Levél 5. Virág 6. Termés	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. Ismertesd a növény egyes szerveinek feladatait!

Gyökér:

- rögzíti a növényt,

- felszívja a gyökérszőrök segítségével a vizet és a benne oldott ásványi sókat, majd továbbítja az oldatot a szár felé,
- tartalék tápanyagokat raktározhat.

Szár:

- a növényi test váza, tartja a leveleket, a virágot és a termést,
- szállítja a vizet és a benne oldott ásványi sókat felfelé, a kész szerves anyagokat a növény minden sejtjébe, illetve a raktározó szervekbe,
- *irányítja a növekedést felfelé.

Levél:

- tápanyagkészítés,
- gázcsere,
- párologtatás.

Virág:

- szaporodás

2. Hasonlítsd össze a táblázat alapján a zárwatermők két osztályának felépítését!

	sziklevelek	gyökérszövet	szár	levél	virág
Kétszikűek	kettő	főgyökér-rendszer	elágazik, fás vagy lág	hálózatos	virágtakarójuk csésze- és szíromlevelekből áll
Egyszikűek	egy	mellégyökér-rendszer	általában nem ágazik el, lág szár	párhuzamos erezet	virágtakarójuk lepellevelekből áll

Vizsgálatok

1. Nevezd meg a veteményborsó szerveit!

Vegetatív szervek: gyökér, szár, levél

Reproduktív szervek: virág, termés

2. a) Nézd meg a növény gyökerét! Milyen alakja van? Vizsgáld meg a gyökérszövet felületét! Rajzold le a látottakat! Főgyökérrendszere van. Az oldalgyökerek felületén gümöcskéket látunk.



b) Mi a szerepük a nitrogénkötő baktériumoknak?

Megkötik a levegő nitrogénjét, amelyből a növény fehérjét készít. Cserébe a növény szerves anyagot juttat a baktériumnak.

c)*Hogyan nevezik a veteményborsó és a nitrogénkötő baktériumok kapcsolatát? szimbiózis

3. a) Figyeld meg a veteményborsó szárának formáját, felületét, színét!

A szár gyengén szögletes, elheverő. Felülete sima, viaszos bevonattal.
Levélkacsban végződik.

b) Milyen típusú szára van? lágyszár (dudvásszár)

4. Vizsgáld meg a leveleket az alábbi szempontok alapján:

a) elhelyezkedésük a száron: A levélgerincen 1-3 levélképár ül. A levélnyél tövének két oldalán pálhalevél van, melyek ülők, aszimmetrikusak, félig ölelik körül a szárat. Szabadon állnak, általában nagyobbak a lomleveleknél, szív alakúak.

b) levélnyél formája: A levélnyél a fokozatosan elvékonyodó levélkacsban folytatódik.

c) erezete: főeres

d) levéllemez

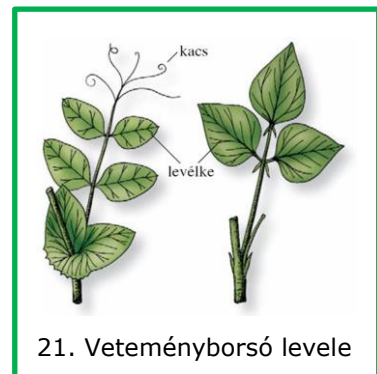
formája: elliptikus

széle: alsó részük fogas, csúcsi részük ép

tagoltsága: párosan szárnyasan összetett

állása: szórt állású

e) Rajzold le a látottakat!



5. a) Figyeld meg a virágok színét és elhelyezkedését a száron!

A virágok fehér/rózsaszín pillangós virág,
hosszú kocsányúak.

b) Vizsgáld meg a veteményborsó virágát! Nagyító segítségével határold el részeit!

csészelevelek, szírom/pártalevelek, porzólevelek,
termőlevelek

c) Figyeld meg a csészeleveleket!

Öt csészelevele van, zöld színűek, alsó részük összeforrt

d) Figyeld meg a szíromlevelek alakját, számát!

Az **öt szírom** közül a felső széles, rendszerint felálló – ez a **vitorla**-, a két különálló oldalsó előrenyúló – ezek az **evezők** -, a két alsó a **csónakot** képezi. Az ilyen pártájú virágot pillangós virágnak nevezünk.

e) Figyeld meg a csónakon belüli porzókat! Mennyi porzót látsz? Vizsgáld meg a virág termőjét!

Tíz porzó látható. A tizedik porzó külön áll.

f) Hány ivarú a virága?

kétivarú

6. Figyeld meg a termés színét, méretét, felnyílását!

Milyenek a magok?

Száraz, felnyíló hüvelytermés.

A magvak zöld színűek, gömbölyűek/szögletesek.



13. AZ ÉTI CSIGA MEGFIGYELÉSE

Tematikai egység: Állatismeret

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam:

2 x 45 perc

Célok

A tanuló

- Jellemezze önállóan csoportjellemzői alapján a puhatestűeket.

Fejlesztendő kompetenciák

Megfigyelő- és koncentrációs készség fejlesztése. Problémamegoldó gondolkodás és összehasonlító képesség fejlesztése.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

puhatestűek jellemzői, hasláb, köpeny, zsigerzacskó, hólyagszem, nyitott keringési rendszer, hemolimfa, köpeny

Előzetes feladat: Éti csiga begyűjtése.

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
15 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
25 perc	II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel 1. vizsgálat Az élő állat testfelépítésének megfigyelése	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
20 perc	2. vizsgálat Az éti csiga mozgása	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
15 perc	3. vizsgálat Az éti csiga tápanyag-felvétele	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése.	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

Foglald össze a puhatestűek közös jellemzőit!

- Szelvényezetlen testük fejre, lábra, zsigerzacskóra tagolódik.
- Jellemző szervük a köpeny.
- Testüregesek.
- A garatban található a rájuk jellemző reszelőnyelv.
- Vérkeringésük nyitott rendszert alkot, hátoldalai szívvel.
- Fejlődésük átalakulás nélküli (szárazföldiek) vagy átalakulásos (tengeriek).
- Az ősi laposférgectől származtathatók, a gyűrűsférgekkel és az ízeltlábúakkal párhuzamosan fejlődtek.

Vizsgálatok

1. Az élő állat testfelépítésének megfigyelése

a) Tedd az élő csigát üveglapra és figyeld meg az élő állat házának nagyságát, színét, a csavarodott héjat!

30–50 mm nagy, a ház alapszíne sárgás/fehéres szürke, rajta sötétebb sárgás vagy barnás övek húzódnak. A csigaház spirálisan feltekeredett, jobbra csavarodott.

b) Milyen részekre tagolódik testük? fej, láb, zsigerzacskó

c) Nézd meg nagyítóval a csiga fején található képleteket!

A fejen két pár tapogatót találunk. A nagyobbik tapogatón vannak a szemek (hólyagszem) és a kemoreceptorok (elsősorban a szaglószer), a rövidebb pár tapogató elsősorban mechanoreceptor. A fej elülső, alsó oldalán találjuk meg a szájnyílást.

d) Keresd meg az ivarnyílást, majd a köpenyszegélyt!

Az ivarnyílás a láb és a fej határán, a jobb oldali hátulsó tapogató tövében nyílik.

A köpenyszegély a ház nyílása körül található, fehér szegély. A köpeny a zsigerzacskót borítja, melynek mirigyei termelik a héjat is. A zsigerzacskó a csigaházban van, és a belső szerveket tartalmazza.

e) Ingereld tűvel a köpenyszegélyt! Mit tapasztalsz?

A köpenyszegély tapadós, nyálkás váladékot bocsát ki.

f) Mi a köpeny? A puhatestűek hátoldalán eredő páros vagy páratlan bőrréteg, mely a test egy részét borítja.

g) Mi a nyálka szerepe? Védi az állatot a kiszáradástól, megkönnyíti a mozgást és a bőrlégzést.

2. Az éti csiga mozgása

Szükséges anyagok és eszközök: éti csiga, üveglap

Helyezd a csigát üveglapra, és várd meg, míg mászni kezd! Emeld fel óvatosan az üveglapot és figyeld meg az állatot!

a) Hogyan nevezik a csiga mozgásszervét? Mi alkotja?

A láb, illetve annak mászótalpa a csiga mozgásszerve. Bőrizomtömlő.

b) Mi utal arra, hogy „talpa” mirigyekben gazdag?

A csúszó csiga után nedves, csillogó nyom marad.

c) Tegyél a csiga útjába akadályként élével felfelé álló borotvapengét! Mit tapasztalsz? Miért?

A csiga a borotvapengén sértetlenül átmegy. A talp mirigyei mozgás közben nyálkát választanak ki.

d) Mire szolgál a nyálka?

csúszásra, tapadásra, védelemre

e) Érintsd meg az üveglapon mászó csiga tapogatóit mutatóujjaddal külön-külön! Érintésre a tapogatóit betűri.

3. Az éti csiga tápanyagfelvétele

Szükséges anyagok és eszközök: éti csigák, víz, liszt, cukor, kézi nagyító, bonctál, üveglap

Óraüvegen kevés lisztből és cukorból (3:1) vízzel készíts kemény pépet! Fapálcika segítségével keresztcsík formájában vidd fel egy üveglapra! Helyezd az éti csigát az üveglapra, és a lap alja felől figyeld meg az állat táplálkozási tevékenységét! A megfigyeléshez néhány napig éheztetett csigákat használj!

a) Írd le tapasztalataidat!

A csiga a péphez mászik, majd nyelvének nyaló mozgásával bekebelezi az üveglapon lévő pépet. Közben láthatóvá válik a sötétbarna színű, félhold alakú állkapocs, amelynek segítségével valóságos rágómozdulatokat végezve fogyasztja a táplálékot.

b) Mi a reszelő?

A csigák szájában elhelyezkedő fogazott képződmény, melynek segítségével aprítják fel a táplálékot.

14. A FÖLDIGILISZTA MEGFIGYELÉSE

A témakör címe: Állatismeret

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam:

2 x 45 perc

Célok

A tanuló

- Jellemezze önállóan csoportjellemzői alapján a gyűrűsférgeket.

Fejlesztendő kompetenciák

Megfigyelő- és koncentrációs készség fejlesztése.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

szövet, férgek főbb jellemzői, valódi testüreg, diffúz légzés, bőrizomtömlő, féregmozgás, három szakaszos bélcsatorna

Előzetes feladat: Közönséges földigiliszta gyűjtése

Óraterv

Időbeosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
10 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
15 perc	II. Új anyag feldolgozás tanulói vizsgálatokkal 1. vizsgálat Az élő állat testfelépítésének megfigyelése	páros munka	kézi nagyító munkafüzet
15 perc	2. vizsgálat A földigiliszta mozgásának megfigyelése	páros munka	munkafüzet
15 perc	3. vizsgálat A földigiliszta légzése	páros munka	munkafüzet
25 perc	4. vizsgálat A földigiliszta fényérzékelése	páros munka	munkafüzet
10 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése.	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. Milyen evolúciós újításokkal találkozunk a gyűrűsférgeknél?

- szelvényezett test→külső és belső szelvényezettség
- háromszakaszos bélcsatorna
- végbélnyílás
- zárt keringési rendszer

2. Miért fontosak a talajban élő gyűrűsférgek?

Mivel a talaj szerves anyagaival táplálkoznak, ezáltal részt vesznek a humuszképzésben. Tevékenységükkel átszellőztetik a talajt és javítják vízháztartását.

Vizsgálatok

Anyagok, eszközök: közönséges földigiliszta, víz, bonctál, szike, kés, bonctű, kézi nagyító, tálca, üveglap, mérőszalag/vonalzó, deszkalap, selyempapír, Petri-csésze, üvegcső, fekete papír, földdel teli virágcserep

1. Az élő állat testfelépítésének megfigyelése

a) Figyeld meg az élő állat hosszát, vastagságát, színét!

Hossza néhány cm-től néhány dm-is terjed. Általában rózsaszínű/barnás. Testük háti oldala sötétebb. Testének színét a bőrfestéktartalma és a vér színe határozza meg.

b) Keresd meg az élő állat háti oldalát és hasi oldalát, feji és farki végét, a nyeret!

Feji vég kihegyesedő, farki vég lekerekített, ellaposodó. A nyereg a 32–37. szelvény, mirigyekkel gazdagon ellátott terület.

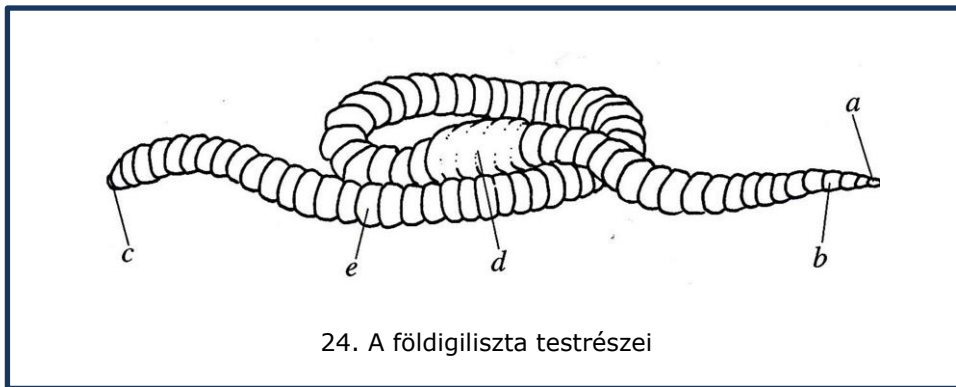
c) Nagyító segítségével keresd meg a testnyílásokat (szájnyílás, végbélnyílás, ivarnyílások, háti pórusok)!

A végbélnyílás a test hátulsó csúcsán helyezkedik el. A páros hím ivarnyílás a 15., a páros női ivarnyílás a 14. szelvény hasi oldalán nyílik a szabadba. A 9. és 10. szelvény hasi oldalán található meg ondótartályok pórusai. A háti oldalon a testüreget a külvilággal összekötő, ún. háti pórusok vannak.

d) Figyeld meg a testszelvényeket!

Az egész test felépítésére a szelvényesség jellemző. A szelvényezettség a belső szervekben is megfigyelhető.

e) Nevezd meg a földigiliszta betűkkel jelölt részleteit!



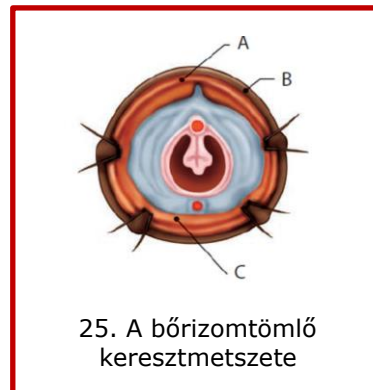
a) szájnyílás b) ivarnyílás c) végbélnyílások d) nyereg e) szelvény

2. A földigiliszta mozgásának megfigyelése

a) Mivel mozog a földigiliszta? bőrizomtömlővel

b) A bőrizomtömlőnek a keresztmetszetét látod. Nevezd meg a betűkkel jelzett részleteket!

- A. hám
- B. körkörös simaizom
- C. hosszanti simaizom



c) Mi a bőrizomtömlő? Milyen mozgást tesz lehetővé?

A bőr az alatta lévő körkörös és hosszanti izomréteggel működési egységet alkot. Féregmozgást/perisztaltikus mozgást.

d) Emeld fel a gilisztát farki végénél fogva, majd másik kezünk hüvelyk és mutatóujjával simogasd végig az állat testét! Tapintsd ki a sertesorokat! Figyeld meg azokat kézi nagyítóval! Mi a serték szerepe?

Minden szelvényben 4 pár serté van. A serték a hasi és az oldalsó részen 4 hosszanti sorba rendeződnek. Az állat mozgását, kapaszkodását segítik.

e) Figyeld meg az állat mozgását!

- Nedves deszkalapon:

Az állat a test hátsó részén levő sertékkal megkapaszkodik, elülső sertéit behúzza, és a körkörös izomzat összehúzódásával a test előrenyúlik. Ezután az elülső sertékkal kapaszkodik meg, a hátsó sertéit húzza be. A hosszanti izmok összehúzódásával a test megrövidül, miközben a hátsó

rész előrehúzódik. A mozgás a kétféle izomréteg antagonisztikus működésével magyarázható→féregmozgás.

- Nedves üveglapon: A giliszta mozogni kezd, de nagyon lassan halad előre, mivel sertéi segítségével nem tud megkapaszkodni, elcsúszik.
- (Selyem)papíron: Jól halad és hallani lehet a sertét zizegő hangját.

3. A földgiliszta légzése

a) Helyezz néhány élő földgilisztát Petri–csészében lévő vízbe! Mit tapasztalsz? Igyekeznek elmenekülni, mert a vízben nem tudják oxigénszükségletüket biztosítani. Menekülésük megakadályozása esetén előbb–utóbb belefulladásnak a vízbe.

b) Miért kiadós eső után gyűjthetők a földgiliszták?

A földgilisztának nincs légzőszerve. Oxigén szükségletüket a légköri levegőből veszik fel, vízben megfulladnak. A levegő oxigénje a testfelületének nyálkás folyadék rétegében oldódik fel. Diffúz légzést végez a nedves kültakaróján keresztül.

4. A földgiliszta érzékelése

a) Egy kb. 50 cm hosszú, 1–1,5 cm átmérőjű üvegcső kétharmadát tekerd be könnyen mozgatható fekete papírral! Nedvesítsd meg az üvegcső belsejét és csúsztass bele egy kb. 15–20 cm hosszú földgilisztát! Várj néhány percig, míg az állat kinyújtózva megnyugszik. Csúsztasd el a papírhengert addig, míg a földgiliszta az elülső testvégéből 2 cm-nyi a világosságra nem kerül! Mit tapasztalsz?

Egy–két másodperc múlva a földgiliszta visszahúzódik a sötét részbe.

b) Az előbbihez hasonlóan világítsd meg a hátsó testvéget!

A földgiliszta egyáltalán nem vagy csak nagyon lassan húzódik vissza.

A kültakaróban fényérzékeny sejtek találhatóak, melyek főleg az elülső testfélen csoportosulnak.

c) Szerinted miért fontos ez a viselkedés a földgiliszta élete szempontjából?

A földgiliszta a talajban él. Ha nappal valamilyen ok miatt a világosságra kerül, ez számára nagy veszélyt jelent (kiszáradhat, ellenségei). A rá leselkedő veszélyektől csak úgy tud menekülni, ha visszahúzódik a nedves földbe, és a sötétbe.

15. A TÜKÖRPONTY MEGFIGYELÉSE

Tematikai egység: Állatismeret

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam:

2 x 45 perc

Célok

A tanuló:

- Jellemezze önállóan csoportjellemzői alapján a halakat.
- Kutatási vágy felkeltése.

Fejlesztendő kompetenciák

Megfigyelő- és koncentrációs készség fejlesztése. Problémamegoldó gondolkodás fejlesztése.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

pikkely, úszóhólyag, úszók, oldalvonal, kopolyú, változó testhőmérséklet, zárt keringési rendszer, kétüregű szív, váltivarú, külső megtermékenyítés, ikra, haltej, ívás, közvetlen fejlődés, kloáka

Előzetes feladat: Ponty beszerzése.

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
10 perc	I. Bevezető kérdések A halak jellemzői.	frontális munka	munkafüzet
25 perc	II. Új anyag feldolgozás tanulói vizsgálatokkal 1. vizsgálat A megölt állat külső megfigyelése	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
40 perc	2. vizsgálat Cartesius-búvár	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése.	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. Hogyan tudnád eldönteni a hal előbelének felépítése alapján, hogy növényevő-e vagy ragadozó?

Növényevő halak: kicsi szájnyílás, garatfogak/fogmederben nincsenek fogak, a nyelőcső a középbélbe vezet/nincs gyomruk vagy a gyomor nem kifejezett

Ragadozó halak: rendkívül nagy szájnyílás, a szájüregben ránőtt fogak, nyelőcső tágulékony, a gyomorban fehérjebontó enzimek

2. Mi a különbség az ikra és a haltej között?

Ikra: a nőtény hal petéinek összessége.

Haltej: a hím hal tejszerű fehér ondófoládéka, melyet a hím az ikrás nőtény által lerakott ikrára bocsájt.

Vizsgálatok

Anyagok, eszközök: megölt ponty, víz, nagyító, bonctál, csipesz, bonctű, csontolló, Petri-csésze

1. A megölt állat külső megfigyelése

a) Helyezd az állatot bonctálra! Figyeld meg az állat testének színezetét, alakját, testtájit! Aranysárgától a kékeszöldig mindenféle árnyalatú lehet. A hát és az úszók szürkés színűek, a hasoldal sárgásfehér. Oldalról összenyomott, áramvonalas. Testtájai: fej, törzs, fark

b) Milyen szervek találhatóak a fejen?

Szájnyílás, a felső ajak tövében mindkét oldalon rövid bajusz, a páros orrgödrök. A fej két oldalán a szemhéj nélküli szemek. A fejet a törzs felé a kopolyfedők határolják.

c) Figyeld meg úszóit, azok elhelyezkedését és nagyságát!

Páratlan úszók: farkúszó, hátúszó, fark alatti úszó, páros úszók: mellúszók, hasúszók

d) Milyen szervek nyílásai láthatók a hasoldalon?

A fark és a törzs határán a végbélnyílás. Mögötte az ivarszervek nyílása, e mögött pedig a kiválasztó szervek nyílása.

e) Milyen a ponty bőrének tapintását! Nyálkás, csúszós.

f) Vegyél le egy pikkelyt, nézd meg először szabad szemmel, majd nagyítóval!

A pikkelyek az elnyálkásodó többrétegű hám alatt helyezkednek el. Tetőcserépszerűen fedik egymást.

g) Mi a szerepe a nyálkának?

Úszás közben csökkenti a súrlódást és védi a hal testét.

h) Figyeld meg az oldalvonal szervet! Emelj le egy pikkelyt az oldalvonalról és vizsgáld meg nagyítóval! Mit tapasztalsz?

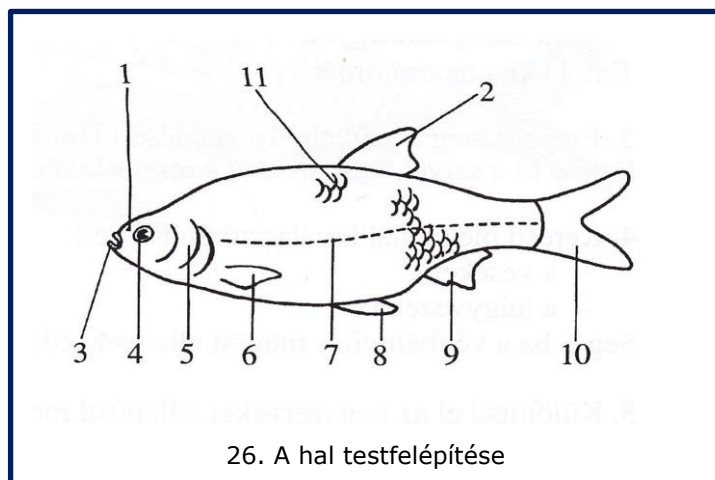
Kis nyílás található rajta. A pikkelyeket átfúró apró nyílások sorozata alkotja az oldalvonal felületi részét. A nyílások alatt a bőrben egy csatorna húzódik, amelyben érzékszervek ülnek.

i) Mi a szerepe az oldalvonalnak?

Az állat segítségével a víz áramlását és nyomását érzékeli.

j) Az ábra segítségével nevezd meg a hal külső szerveit! Írd a számok mellé az elnevezéseket!

1. orrgödör
2. hátúszó
3. szájnyílás
4. szem
5. kopoltyúfedő
6. mellúszó
7. oldalvonal
8. hasúszó
9. farok alatti úszó
10. farokúszó
11. pikkelyek



2. Cartesius-búvár

Hogyan tudnak a halak emelkedni vagy süllyedni anélkül, hogy mozognának?

Anyagok, eszközök: 0,5 literes puha (lágy) falú ásványvizes palack, kis méretű kémcső, víz, minimum 3 cm magas 30cmx40cm-es tálca, nedvességet szívó törülköző

Töltsd vízzel színültig a palackot! A kémcsőbe is tölts vizet körülbelül öthatod részéig! Fogd be a száját a hüvelykujjaddal, fordítsd a szájával lefelé, és a vízzel telt palackba helyezd el fordítva kémcsövet úgy, hogy a kémcső lezárt vége alig emelkedjen a vízszint fölé, majd csavard rá szorosan a palackra a kupakját! Ezután fogd két kezedbe a palackot, és szorítsd (nyomd össze) erőteljesen, közben figyeld a kémcsövet a vízben!

FIGYELEM!

A kémcső elhelyezése némi ügyességet és gyakorlást igényel. Az is előfordulhat, hogy csak néhány próbálkozás után sikerül megfelelően elhelyezni a palackban.

a) Mit tapasztalsz? Miért?

A palack összenyomásakor a belsejében nő a nyomás, s ez összenyomja a kémcsőben lévő levegőt, ezáltal megnövekszik a kémcső átlagos sűrűsége. Kellő erősségű nyomás esetén a kis „hal” átlagsűrűsége nagyobb lesz a vízénél, s ekkor elkezdi süllyedni.

b) Mi történik a nyomás csökkentésekor? Miért? A kémcsövünk (halunk) felemelkedik. A nyomás változtatásával tetszés szerint tudjuk irányítani a kémcső (hal) emelkedését és süllyedését.

Arkhimédész törvényének gyakorlati alkalmazásáról van szó.

c) Mi az úszóhólyag szerepe?

Mivel az üregét kitöltő levegő mennyiségét a hal szabályozni tudja, ezáltal képes alkalmazkodni a különböző vízmélységekhez.

16. A HÁZI TYÚK NÉHÁNY SZERVÉNEK VIZSGÁLATA

Tematikai egység: Állatismeret

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam:

2 x 45 perc

Célok

A tanuló:

- Jellemezze önállóan csoportjellemzői alapján a madarakat.

Fejlesztendő kompetenciák

Megfigyelő, koncentrációs készség, problémamegoldó gondolkodás fejlesztése.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

toll felépítése és típusai, csőr, (meszes héjú) tojás felépítése, csüd, begy, mirigyes gyomor, zúzógyomor, állandó testhőmérséklet, zárt keringési rendszer, váltivarú, közvetlen fejlődés, kloáka, madártüdő

Előzetes feladat: madárszárny, madárláb, zúzógyomor beszerzése.

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
15 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
	II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel		
20 perc	1. vizsgálat A házi tyúk végtagjainak megfigyelése	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
20 perc	2. vizsgálat A csirke láb működésének vizsgálata	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
20 perc	3. vizsgálat A zúzógyomor megfigyelése	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. Mi utal arra, hogy a madarak a víztől teljesen függetlenül tudnak szaporodni?
kemény, meszes héjú tojással szaporodnak
2. Rajzold le és nevezd meg a madártojás részeit!



3. Mi a feladata a pehelytollaknak és mi a kontúrtollaknak?
A pehelytollak hőszigetelőként működnek, a kontúrtollak összessége a madár alakját határozza meg.
4. Melyek a kontúrtoll részei? tollgerinc , tollzászló
5. Milyen anyagból épül fel a toll? szaruból, a szaru anyaga a keratin

Vizsgálatok

Anyagok, eszközök: madárszárny, madárláb, zúzógyomor, bonctál, kés, bonctű, víz, papírtörölő, gumikesztyű

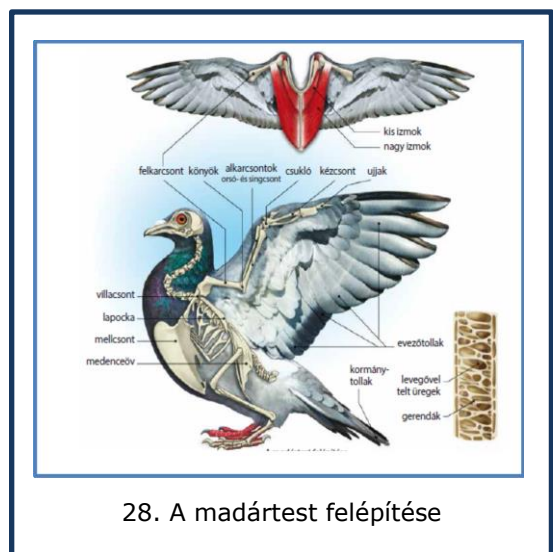
1. A házi tyúk végtagjainak megfigyelése

a) Figyeld meg a szárny felépítését a házi tyúk csontvázán! Keresd meg a

- felkarcsontot,
- az orsócsontot,
- a singcsontot,
- a kéztő- és kézközépcsontot

b) Miben különbözik a madarak szárnya az ötujjú végtag szerkezetétől?

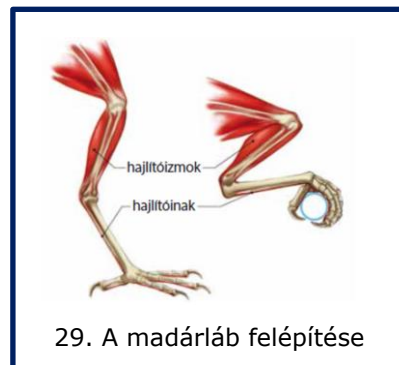
A szárny az ötujjú végtag módosulása.
A kéztő- és kézközépcsontok összenőttek és megnyúltak, az ujjpercek elcsökevényesedtek.



2. A csirke láb működésének vizsgálata

a) Vizsgáld meg a csirke lábát a rajta lévő izmokkal! Figyeld meg, hol tapadnak az izmok inai és válaszolj a kérdésre! Miért nem esnek le a madarak a fákról?

A madár lábujjaihoz vezető ín az ízület külső oldalán halad. Ha a madár „ráül” az ágra, akkor az ízület behajlik, az ín meghúzódik, a hozzá kapcsolódó ujjakat begömbölyíti.



b) Figyeld meg a csirke láb felépítését, majd válaszolj a kérdésekre! Milyen csontok összenövése alakítja ki a csüdöt? Mi borítja?

A lábtő és a lábközép csontok. A csüdöt pikkely borítja.

c) Hogyan helyezkednek el az ujjak, mennyi a számuk, miben végződnek?

Egy ujj elcsökevényesedett, három ujj előre, a negyedik hátra.

d) Milyen anyag építi fel karmokat? Szaru, melynek jellemző anyaga a kreatin.

e) Milyen életmódra utal a csirke lábfelépítése? kapirgólóláb → kapirgáló életmód

3. A zúzógyomor megfigyelése

Vágd fel hosszirányban a zúzógyomrot!

a) Vizsgáld meg az izomzatát! Mit tapasztalsz? Izomzata vastag, erős.

b) Mi a szerepe a zúzógyomornak?

Funkcionálisan mit helyettesít?

A magvak mechanikai feldarabolása, őrlése. Fogakat.

c) Mi vonja be belsejét? Mi lehet a szerepe?

Szarunemű anyag. Az őrlés hatékonyabbá tétele.

d) Mi segíti elő a magvak megőrlését?

A zúzógyomorban található apró kavicsok.

e) Mi a zúzógyomor hétköznapi neve? zúza



17. TALAJVIZSGÁLATOK

Tematikai egység: Életközösségek

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam:

2x45 perc

Célok

A tanuló:

- Az elvégzett kísérletek alapján legyen több ismerete a talajról.
- A talaj pusztulását előidéző emberi tevékenységekre tudjon példát mondani.

Fejlesztendő kompetenciák

Megfigyelő, problémamegoldó, rendszerező képesség.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

Leggyakrabban előforduló talajtípusok és azok földrajzi elhelyezkedése.

Előzetes feladat: különböző talajminták beszerzése.

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
15 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
15 perc	II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel 1. vizsgálat A talaj nedvesség állapotának vizsgálata	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
20 perc	2. vizsgálat A talaj vízmegkötő képességének vizsgálata	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
25 perc	3. vizsgálat A talaj szennyezőanyag megkötő képességének vizsgálata	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. Mit nevezünk talajnak? A földfelszín felső, laza, termékeny rétege.

2. Milyen alkotórészei vannak?

A talaj szilárd talajszemcsékből, talajnedvességből, talajlevegőből és talajélőlényekből (baktériumok, gombák stb.) áll.

3. Mi a humusz? Mitől függ a talaj termékenysége?

A talajban lévő növényi és állati maradványokat humusznak nevezzük. A humusz sötét színű szerves vegyületcsoport, a mennyiségétől függ a talaj színe és termékenysége. Minél sötétebb a talaj, annál több benne a humusz, annál termékenyebb.

Vizsgálatok

1. A talaj nedvesség állapotának vizsgálata

Anyagok és eszközök: Petri-csésze, szűrőpapír, cseppentő, víz

Az árok különböző részéről (árokcsél, árokoldal, árokfenék) vegyél egy diónyi darabot, tedd Petri-csészébe lévő szűrőpapírra! Jegyezd fel a vett minták színét, majd csepegtess hozzá néhány csepp vizet!

A talaj nedvesség állapotát a következő kategóriába sorolhatjuk:

- *száraz:* ha fogásra száraz tapintású, víz hatására színesebbé válik;
- *nedves:* ha fogásra kissé nedves, víz hatására színe alig észrevehetően változik;
- *erősen nedves:* ha tapintásra nedves, felülete erősen csillog, víz hozzáadására a színe nem változik;
- *sáros:* állaga pépes vagy hígan folyós, alaktalan.

Tapasztalat:

2. A talaj vízmegkötő képességének vizsgálata

Anyagok, eszközök: 3 db üvegtölcsér, 3 db Erlenmeyer lombik, vatta, mérleg, víz, talajminták (homok, agyag, vályog)

Szerelj fel három Bunsen-állványra szűrőkarikát, mindegyikbe helyezz üvegtölcsért, majd a tölcsérekbe vattát! Az első tölcsérbe 50g homok, a másodikba 50g agyag, a harmadikba 50g vályogtalaj mintát! Helyezz mindegyik alá egy-egy főzőpoharat és önts mindegyikre 50 ml vizet!

Fél óra múlva mérd meg minden főzőpohárban a lecsepegett víz mennyiségét!

a) Számítsd ki, hogy mennyi vizet kötöttek meg a talajok!

talajminták	ráöntött víz mennyisége	lecsepegett víz mennyisége	megkötött víz
1. homoktalaj	50 ml	mérés szerint	
2. agyagtalaj	50 ml		
3. vályogtalaj	50 ml		

A talaj vízmegkötő képességének kiszámítása:

megkötött víz=(ráöntött víz mennyisége)–(lecsepegtetett víz mennyisége)

b) Hasonlítsd össze a három talaj vízmegkötő képességét!

c) Mitől függ a vízmegkötő képessége?

A talajok vízmegkötő képessége a bennük található talajkolloidok mennyiségétől függ. A kolloidális talajrészecskék a felületükön sokféle anyag megkötésére képesek. A talaj minősége szempontjából elsősorban a víz és az ionmegkötő képesség fontos. A talajkolloidok általában negatív töltésű részecskék, ezért felületükön különböző kationokat és vizet adszorbeálnak. A különböző talajok vízmegkötő képessége a bennük található talajkolloidok arányától függ. Rossz vízmegkötésűek: pl. homoktalajok, jó vízmegkötésűek: pl. agyagtalajok.

3. A talaj szennyezőanyag-megkötő képességének vizsgálata

Anyagok, eszközök: 3 db üvegtölcsér, 3 db Erlenmeyer lombik, vatta, mérleg, víz, talajminták (homok, agyag, vályog), tinta

Az előző kísérlethez hasonlóan járj el azzal a különbséggel, hogy a talajmintákra tintával megfestett vizet önts!

a) Számítsd ki, hogy mennyi szennyezett vizet kötöttek meg a különböző talajok!

talajminták	ráöntött víz mennyisége	lecsepegett víz mennyisége	megkötött szennyezett víz
1. homoktalaj	50 ml	mérés szerint	
2. agyagtalaj	50 ml		
3. vályogtalaj	50 ml		

b) Milyen anyagok szennyezhetik a talajt?

mérgek, szerves és szervetlen savak, nehézfémek, szennyezett víz, szénhidrogének

c) Milyen következménye lehet a talajszennyezésnek?

A talajba kerülő szennyező anyagok elpusztíthatják a talaj élővilágát úgy, hogy az egészséges talajjeléhez szükséges levegő és vízforgalmat lehetetlenné teszik.

d) Hogyan nevezzük a talajpusztulással járó folyamatokat? erózióknak

17. LEVEGŐSZENNYEZÉS

A témakör címe: Életközösségek

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam:

2x45 perc

Célok

A tanuló:

- Az elvégzett vizsgálatok alapján ismerje a porszennyezés okait, az élő szervezetre gyakorolt hatásait.
- Ismerje a savas esők kialakulását, annak okait.

Fejlesztendő kompetenciák

Számolási készség, problémamegoldó-, logikus gondolkodás.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

Levegő összetétele, levegőszennyező anyagok és azok károsító hatása.

Előzetes feladat:

Az első tanulói vizsgálat előkészítéséhez Petri-csésze aljába kevés CCl_4 -ban feloldott fehér vazelint tegyünk. Kb. 10-15 perc múlva a CCl_4 elpárolog és egyenletes vazelinréteg marad a Petri-csésze alján.

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
15 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
35 perc	II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel		
35 perc	1. vizsgálat Üledék pormennyiség meghatározása	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
35 perc	2. vizsgálat Kén-dioxid (SO_2) a levegőben	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
10 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. Honnan kerülhet por a levegőbe?

barnaszén-felhasználó erőművekből, kohókból, cementgyárakból, foszfátműtrágya-gyárakból, közlekedésből

2. Milyen egészségkárosító hatásai lehetnek a levegőszennyezésének?

- légúti megbetegedéseket okozhat
- allergiás jellegű megbetegedés, pl. szénanátha, allergiás légcsőgyulladás, tüdőasztma
- hosszú távon pl. tüdőrák, krónikus fejfájás, szívbetegségek, magas vérnyomás

Vizsgálatok

1. Ülepedő pormennyiség meghatározása

Anyagok, eszközök: 5 db Petri-csésze vazelinnel, mikroszkóp /nagyító

A Petri-csészéket helyezd ki különböző mérőhelyre és a terület porszennyezettségétől függően 15-20 perc múlva fedjük le őket! Ezt követően meghatározott területen ($5 \times 1 \text{mm}^2$) számold meg a porszemeket! Az öt minta számtani átlagát megszorozva százzal megkapod db/ mm^2 -ben az átlagos porszennyezettséget.

Számítsd ki, hogy óránként mennyi por ülepedik le a vizsgált területen!

Megoldás: a mért adatoknak megfelelően

2. Kén-dioxid (SO_2) a levegőben

Anyagok, eszközök: kék színű virágok, bodzalevelek, kék lakmuszpapír, lombik, dróthurokra erősített kénszalag

Tegyél kék színű virágokat, bodzaleveleket és megnedvesített kék lakmuszpapírt nagyobb lombikba! Ezután egy kb. 4 cm hosszú, dróthurokra erősített kénszalagot égecs el a lombikban, majd azonnal zárjuk le dugóval!

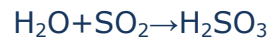
a) Figyeld meg az eredményt 10-15 perc múlva! Rajzold le a látottakat!

A kék lakmuszpapír megpirosodik, a kék virágok először pirosak lesznek, majd elszíntelenednek. A leveleken barna, majd fehér foltok jelennek meg. A levelek nedvedzenek, összeesnek, elnyálkásodnak.

b) Mi az oka a tapasztalt változásoknak?

A pH érték megváltozása. A kén-dioxid a vízzel kénsavat (H_2SO_3) képez, amely a sejtekből elvonja a vizet, ezért nedvedzik és összeesik a levél.

c) Tanárod segítségével írd le a víz és kén-dioxid reakcióját!



d) Honnan jut a kén-dioxid a levegőbe?

Főleg szénrel és gázolajjal üzemelő erőművekből és nehézipari üzemekből.

e) A savas eső milyen hatással van az élőlényekre?

A növényekre hullva leoldja a levelek viaszbevonatát, gátolja a fotoszintézist.

Roncsolja az állatok és az emberek légzőszervét.

f) Mely növények különösen érzékenyek a kén-dioxidra?

tűlevelű fák, zuzmók

19. VÍZZEL KAPCSOLATOS VIZSGÁLATOK

A témakör címe: Életközösségek

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam:

2x45 perc

Célok

A tanuló:

- Az elvégzett vizsgálatok alapján bővítse ismereteit a vízről.

Fejlesztendő kompetenciák

Problémamegoldó-, logikus gondolkodás képessége.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

A víz tulajdonságai. Vízszennyezés okai, következményei.

Előzetes feladat: vízminták begyűjtése.

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
10 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
20 perc	II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel		
20 perc	1. vizsgálat Vízminőség-vizsgálat (hőfok, pH-vizsgálat)	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
20 perc	2. vizsgálat A víz szagának vizsgálata	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
20 perc	3. vizsgálat A víz ammónium-tartalmának meghatározása	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
15 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdés

Milyen vegyületek vizekbe jutása okozhat eutrofizációt? Milyen következményei vannak?

A nitrogén- és a foszforvegyületek, amelyek bizonyos algák túlszaporodását jelenti. A víz minőségének gyors leromlását és a halak pusztulását okozhatja.

Vizsgálatok

1. Vízminőség-vizsgálat (hőfok, pH-vizsgálat)

Anyagok, eszközök: különböző helyekről vett vízminták, hőmérő, univerzál indikátorpapír

Tanárotok a környéketeken található természetes vízfolyásból (folyó, patak, tó, stb.) vett vízmintákat.

1. Mérd meg vízminták a hőmérsékletét!
2. Márts a vizsgálandó vízbe egy darab univerzál indikátorpapírt és hasonlítsd össze a színskálával!
3. Jegyezd le az adatokat és megfigyeléseiteket!

Vízminták	hőmérséklet	pH
folyó		
patak		
vezetékes víz		
kútvíz		

2. A víz színének vizsgálata

Anyagok, eszközök: vízminták, Erlenmeyer-lombik, szűrőpapír, tölcsér

1. a) A különböző helyekről vett (pl. hullámokkal a partra jutó víz, nádassávból vett vízmintákkal dolgozz! Mindegyikéből tegyél külön-külön a mintavételi helyeknek megfelelő számú Erlenmeyer-lombikot! Helyezz mindegyikbe szűrőpapírral bélelt tölcsért, és a mintavételi helyekről származó (kb. 20 cm mélységből vett) 1dl vizet!

Figyeld meg és hasonlítsd össze a fennmaradt szilárd hordalék mennyiségét és minőségét! Jegyezd le megfigyeléseidet!

A tanuló lejegyzi tapasztalatait.

b) A vizsgálathoz két kémcsőre lesz szükséged. Az egyik kémcsőbe a vízmintából, a másikba az összehasonlítás véget desztillált vizet tegyél! Mindegyik kémcső mögé helyezz fehér papírlapot! Állapítsd meg a vízminta színét! A vízminta színe lehet: színtelen, barna, sárgásbarna, sárgászöld, zöld, zöldes, szürkésfekete, szürkéssárga, enyhén sárga. Jegyezd fel megfigyelésedet!

A tanuló lejegyzi tapasztalatait.

3. A víz szagának vizsgálata

Anyagok, eszközök: 2 db kémcső, vízminták, desztillált víz, dugó, vízfürdő

Két db kémcsőre lesz szükséged. Tölts az egyikbe a begyűjtött vízmintából 1cm^3 -t, a másikba a desztillált vízből ugyancsak 1cm^3 -t! A kémcsövek nyílását zárd le dugóval, majd helyezd 60°C -os vízfürdőbe! Ezután rázd fel a kémcsövek tartalmát, majd vedd ki a dugókat és állapítsd meg a folyadékok szagát!

Egy-két példa arra, hogy milyen kifejezéseket használhatsz:

friss dohos tőzeges áporodott romlott
trágyás vegyi anyaggal szennyezett záptojásszagú
klóros ammóniás fenolos kátrányos

3. A víz ammónium-tartalmának meghatározása

Anyagok, eszközök: 3 db küvetta, csapvíz, desztillált víz, Nessler-reagens

A kimutatáshoz három küvettára lesz szükséged. Ellenőrzésképpen tegyél az elsőbe csapvizet, a másodikba desztillált vizet! A harmadik küvettába önts 10cm^3 -t vízmintából és csepegtess hozzá 1cm^3 Nessler-reagenst! Állapítsd meg az ammóniumion-tartalmukat!

a) Színezd ki a küvettákat felülről és oldalról a táblázat segítségével!

Színeződés átnézve		Ammóniumion-tartalom	
felülről	oldalról	jelölése	mennyisége mg/l
színtelen	színtelen	nincs	0
kissé sárgás	színtelen	gyenge nyom	0 – 0,05
világossárga	kissé sárgás	nyom	0,050 – 0,2
sárga	világossárga	erős nyom	0,2 – 1,0
vörösesbarna	sárga	sok	1,0 – 3,0
sötét vörösesbarna	vörösesbarna	igen sok	3,0 felett

b) Mire utal a magas ammónium-ion tartalom?

Szennyezésre utal, ami bomló szerves anyagtól, műtrágyától, hígtrágyától származhat.

20. KÉSZÍTSÜNK HERBÁRIUMOT!

A témakör címe: Növényismeret

A foglalkozás elvégzéséhez szükséges időtartam:

2x45 perc

Célok

A tanuló:

- Tudja, hogy a növényekkel való ismerkedésnek, tanulásnak az egyik legjobb módja a herbáriumkészítés.
- Készítsen 10-15 növényből álló herbáriumot.
- Kutatási vágy felkeltése.
- A természet értékeinek megóvása.

Fejlesztendő kompetenciák

Megfigyelő-, rendszerező, áttekintő-képesség.

Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

A növényekről tanultak.

Előzetes feladat

Az évszaknak megfelelően lágú és fás szárú növények gyűjtése.

Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
10 perc	I. Bevezető kérdések	frontális munka	munkafüzet
70 perc	II. Új anyag feldolgozás tanulói megfigyelésekkel – préselés előkészítése – préselés menete – préselt növény adatai – a préselt növény tárolása	frontális osztálymunka	vizsgálat eszközei munkafüzet
10 perc	III. Összefoglalás A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

Bevezető kérdések

1. Hogyan lehetne hosszabb távon megőrizni az általunk vizsgált növényeket? préselés, forró homokba való eltevés (pl. gombáknál), folyadékban (alkohol, formalin)

2. Mire kell figyelni a növény begyűjtésekor?

lehetőleg az egész növényt gyűjtsük be, ne legyen fonnyadt, penészes, védett, stb.

Mindenféle növényi részt általában legjobb szárítva tárolnunk. Mivel idővel a színek megfakulnak ajánlatos a friss virágról rajzot vagy fényképet készítened. Mindig címkézd fel a préselésre szánt növényt!

A herbárium készítésének menete

Anyagok, eszközök: növénygyűjtő lap, újság/itatóspapír, növénygyűjtő mappa, átlátszó ragasztó, toll, kés, olló, könyv/deszkalap/tégla, növénygyűjtő doboz

Előkészületek

A begyűjtést megelőzően készíts fotót a növényekről eredeti élőhelyükön, s a számítógépre elmentett kép kódját is tüntesd fel a herbárium lapon.

Ahhoz, hogy jól sikerüljön a préselés fontos, hogy szakszerűen szedd le, és a gyűjtőhelyen szakszerűen készítsd elő a növényt. Hazaérve (laboratóriumban) rögtön láss hozzá feldolgozásukhoz, nehogy megfonnyadjanak. Ha nem tudod mindjárt lepréselni, akkor mosd le a növényeket, vágj le a szárak végéből és tedd vízbe!

Figyelj a gyűjtésnél, mivel sok növényfaj védett és mindig győződj meg arról is, hogy hol gyűjtesz!

A préselés előkészítése

A begyűjtött növényeket kíméletesen kell haza/laboratóriumba szállítanunk. Ezt a célt szolgálja a botanikusok speciális növénygyűjtő doboza.



31. Növénygyűjtő doboz

Ha nem áll rendelkezésedre olyan prés, amelyet a botanikusok használnak, akkor présként könyveket, téglát vagy deszkalapot használj!

Préselés menete

- Helyezd a növényt két réteg nedvszívó anyagra. A nedvszívó anyag lehet itatóspapír vagy újságpapír!
- A virágokat, leveleket a préselés előtt gondosan rendezd el!

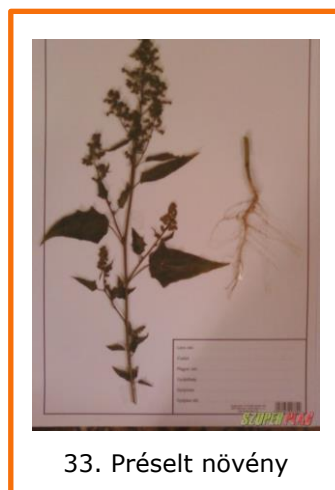
- Teríts a növényre három papírlapot, a legfelsőre tegyél egy újabb növényt, arra ismét három papírlapot és így tovább a tizedik növényig.
- Ezután zárd le a prést és hagyd meleg helyen! Cseréld naponként a papírlapokat, különben az anyag bepenészedhet! A félbehajtott itatósban lévő növényhez nem kell hozzányúlnod addig, amíg teljesen meg nem száradt. Száraz, meleg helyen préselj, kettő-négy hét alatt példányaid teljesen kiszáradnak, feldolgozhatók lesznek.
- A túl vastag szárból, gyökérből, virágból vágj hosszmetsetet, s így helyezd a présbe!
- Kisméretű magokat, terméseket természetesen kiszárított állapotban szintén a gyűjtőkartonra rögzíthetsz. Erre a célra legalkalmasabb egy kis celofán tasak, melyet ragassz a herbáriumi lapra!

Préselt növények tárolása

- A megszáradt növényeket vedd ki és ragaszd fel a növénygyűjtő lapra!
- A rögzítéshez átlátszó ragasztószalagot használj!
- Ezután laponként gondosan tüntesd fel az alábbiakat:
 - a növény adatait (tudományos és magyar bevét)
 - hol, mikor, milyen típusú élőhelyről gyűjtötted
 - a gyűjtő nevét
- A préselt növényeket rendezd kapcsos/fűzős gyűjtőmappába vagy kartondobozva, fiókba.
- Óvd a portól, fénytől és rovarkártevőktől!



32. Növénygyűjtőlap



33. Préselt növény



34. Gyűjtőmappa

Fogalomtár

Alsó állású magház: a magház a vacokba van süllyedve, a virágtakaró és a porzók pedig a vacok csúcsán foglalnak helyet. A vacok a benne lévő magházzal együtt a virágtakaró alatt látható

Egyéves növény: lágyszárú növény, amely csak egyszer virágzik, és termésérés után elpusztul.

Egylaki növény: olyan egyivarú virágokat fejlesztő faj, ahol a különböző ivarú virágok (a porzós/ hímivarú és termős/nőivarú) ugyanazon a növényen fejlődnek.

Évelő növény: több éven át fejlődik, legtöbbször évente virágzik és érlel termést.

Felnyíló termés: a magvak érésekor felnyíló termés.

Felső állású magház: a vacok csúcsán szabadon áll, a porzók és a virágtakaró levelek pedig alatta erednek.

Forrt (összenőtt) csésze - összenőtt levelű csésze.

Fészekvirágzat: vastag, ellaposodott virágzati tengelyvégen sűrűn álló virágok, melyeket kívülről pikkelylevelekből álló fészekörv vesz körül.

Gyöktörzs: rövid, vastag szártagú földbeli hajtás, amely nem, vagy alig elágazó raktározó és szaporító földbeni hajtás.

Hüvelytermés: csúcsától alap felé két kopácsra hasadó együregű, száraz termés (Pillangósvirágúak).

Kaszat: egymagvú, száraz, zárt termés, alsó állású magházból fejlődik.

Kettős (különnemű) virágtakaró: csészéből és pártából áll.

Kétivarú virág: benne mind a termő, mind a porzók megvannak.

Levélkacs: levélmódosulás, kapaszkodásra módosult.

Mixotróf: az életkörülményektől függ, hogy az élőlény heterotróf módon vagy fotoszintetizálva állítják elő a szerves anyagaikat.

Szuszpenzió: olyan diszperz rendszer, amelyben szilárd halmazállapotú részecskék vannak szétosztatva egy folyékony halmazállapotú közegben anélkül, hogy feloldódnának abban.

Pálha: a levélnyel tövén két oldalról nőtt kisebb levélke.

Pillangós virág: a párta 5 szabad szirmolevélből áll, többnyire a felső szirm a legnagyobb (vitorla), és felfelé hajlik, a két oldalsó szétáll (evezők), a két alsó pedig csúcsán csónakszerűen nőtt össze (pillangósok).

Portok: a porzó felső, virágport tartalmazó része.

Porzótáj: (porzókör) a porzók összessége

Repítőszőr: magvak és termések elterjesztésére szolgáló szőr.

Teljes (hiánytalan) virág: virágtakarót, porzót és termőt tartalmazó virág.

Termőtáj (termőkör): a termőlevelek összessége.

Tőlevél: a szár tövéből nőtt levél.

Tőlevélrózsa: a tőlevelek összessége.

Vályogtalaj: humuszban gazdag talajtípus. Jó a tápanyag, levegő, víz, és hőtároló tulajdonsága. Legtöbbször meszet is tartalmaz.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Dr. Lénárd Gábor* : Biológiai laboratóriumi vizsgálatok. Tankönyvkiadó, Budapest, 1987.
- Perendy Mária*: Biológiai gyakorlatok kézikönyve. Gondolat könyvkiadó, Budapest, 1980.
- Müllner Erzsébet*: Biológiai gyakorlatok középiskolásoknak 9-12. osztály, Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1999.
- Dr. Németh Endre–Szécsi Szilveszter*: Biológiai fogalmak és összehasonlító táblázatok. Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1990.
- Nánainé Kozári Erika* Az élővilág csodái 7. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2012.
- Nánainé Kozári Erika* Az élővilág csodái Feladatgyűjtemény 7. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2012.
- Dr. Kárász Imre* Ökológiai és környezetvédelmi terepgyakorlatok, Nemzeti Szakképzési Intézet, Budapest 1992.

KÉPEK, ÁBRÁK FORRÁSA

1. A fénymikroszkóp felépítése Nánainé Kozári Erika Az emberi test csodái Biológia-tankönyv 8. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2013.
2. A mikroszkóp használata Nánainé Kozári Erika Az emberi test csodái Biológia-tankönyv 8. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2013.
3. A mikroszkóp részei Nánainé Kozári Erika Az emberi test csodái Feladatgyűjtemény 8. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2013.
4. Búzakeményítő
http://hu.wikipedia.org/wiki/Kem%C3%A9ny%C3%ADt%C5%91#mediaviewer/F%C3%A1jl:Wheat_starch_granules.JPG
5. Papucsállatka
<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszettudomanyok/biologia/biologia-10-evfolyam/az-allati-egysejtuek/a-papucsallatka-sejtfelepitesi>
6. Az amőba táplálkozása Nánainé Kozári Erika Az élővilág csodái 7. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2012.
7. Zöld szemesostoros
<http://kfg.hu/~peti/biolfilm/sejt/Sejt/egysejt%FB%20eukari%F3ta%20sejt/>
8. Élősködő gombák Nánainé Kozári Erika Az élővilág csodái Feladatgyűjtemény 7. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2012.
9. Élesztőgomba <http://enfo.agt.bme.hu/drupal/node/4839>
10. Kalapos gomba testfelépítése Nánainé Kozári Erika Az élővilág csodái Feladatgyűjtemény 7. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2012.
11. A gomba kialakulása Nánainé Kozári Erika Az élővilág csodái 7. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2012.
12. Bákanyálmoszat http://mta.hu/iv_osztaly_hirei/a-balaton-vizminosege-2012-nyaran-130400/
13. Az egylaki moha szaporodása Nánainé Kozári Erika Az élővilág csodái 7. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2012.

14. Zuzmótelep felépítése
http://sulibuli09.blog.hu/2009/04/15/a_zuzmok_rendszertana
15. Lombosmoha felépítése Nánainé Kozári Erika Az élővilág csodái Feladatgyűjtemény 7. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2012.
16. Tobozvirágzat http://users.atw.hu/banokisk/viragos_novenyek.php
17. Kétszikű és egyszikű virág felépítése Nánainé Kozári Erika Az élővilág csodái 7. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2012.
18. A gyermekláncfű virágzata, virága és termése
https://www.mozaweb.hu/Lecke-Termeszeteret-Termeszeteret_6-Ahol_messzire_ellat_szem-102209
19. A gyermekláncfű termése <http://www.panoramio.com/photo/42431031>
20. Veteményborsó gyökérzete
http://www.mozaweb.hu/Lecke-Termeszeteret-Termeszeteret_5-A_vetemenyborso_es_a_vetemenybab-101603
21. Veteményborsó levele
http://www.mozaweb.hu/Lecke-Termeszeteret-Termeszeteret_5-A_vetemenyborso_es_a_vetemenybab-101603
22. Veteményborsó virága
<http://www.nemcsaktuja.hu/2012/08/05/820/samsung-digital-camera-79/>
23. Veteményborsó termése
<http://www.klubhalo.hu/modules.php?name=News&file=print&sid=1102>
24. A földigiliszta testrészei Müllner Erzsébet: Biológiai gyakorlatok középiskolásoknak 9-12. osztály, Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1999.
25. A bőrizomtömlő keresztmetszete Nánainé Kozári Erika Az élővilág csodái Feladatgyűjtemény 7. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2012.
26. A hal testfelépítése Müllner Erzsébet: Biológiai gyakorlatok középiskolásoknak 9-12. osztály, Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1999.
27. A madártojás szerkezete Nánainé Kozári Erika Az élővilág csodái Feladatgyűjtemény 7. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2012.
28. A madártest felépítése Nánainé Kozári Erika Az élővilág csodái 7. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2012.
29. A madárláb felépítése Nánainé Kozári Erika Az élővilág csodái 7. Apáczai Kiadó, Celldömölk 2012.
30. Zúzógyomor <http://aktiv.origo.hu/tafelspicc/kozelet/20130124-zuzaporkolt-zuzanyars-zuza-a-vilag-korul.html>
31. Növénygyűjtő doboz
http://papiriroszerirodatechnika.vatera.hu/papir_fuzet_mappa/index_c3988.html?qt=1&td=on&q=Karton+doboz+180x130x125mm
32. Növénygyűjtőlapp <http://www.gnt-impex.hu/termek/ISEIGRS0006K/>
33. Préselt növény <http://www.szuperpiac.hu/hirdetes-id-150667.htm>
34. Gyűjtőlapp <http://vectraline.hu/Vegy-es-iskolaszerek/novenygyujto-1518-032-p23842.html>

TARTALOM

Bevezetés	2
Munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi oktatás	3
Foglalkozások	
1. A fénymikroszkóp	5
2. Mikroszkópi preparátumok készítése	8
3. A papucsállatka megfigyelése	12
4. Az amőba megfigyelése	15
5. A zöld szemesostoros mikroszkópos vizsgálata	18
6. Gombák mikroszkóp alatt	21
7. A kerti csiperke alaktani vizsgálata	24
8. Fonalas zöldmoszat mikroszkópos vizsgálata	27
9. Zuzmó és lombosmoha megfigyelése	30
10. Az erdei fenyő alaktani vizsgálata	34
11. A gyermekláncfű alaktani vizsgálata	37
12. A veteményborsó alaktani vizsgálata	40
13. Az éti csiga megfigyelése	43
14. A földigiliszta megfigyelése	46
15. A tükörponty megfigyelése	50
16. A házi tyúk néhány szervének vizsgálata	54
17. Talajvizsgálatok	57
18. Levegőszennyezés	60
19. Vízrel kapcsolatos vizsgálatok	63
20. Készítsünk herbáriumot!	66
Fogalomtár	69
Felhasznált irodalom	70
Képek, ábrák forrása	70