



TÁMOP 4.1.2.B.2-13/1-2013-0007
„ORSZÁGOS KOORDINÁCIÓVAL A PEDAGÓGUSKÉPZÉS MEGÚJÍTÁSÁÉRT”

Korszerű laboratóriumi- és számítógépes módszerek alkalmazása a biológia tanításában

Szerző: Dr. Kriska György

Szaklektor: Revákné Dr. Markóczi Ibolya

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

9. MUNKA A BIOLÓGIAI LABORATÓRIUMBAN

9.1. Élő anyag biztosítása a kísérletekhez

A biológia oktatás szemléltetéséhez és gyakorlati vizsgálatokhoz gyakran szükséges biztosítanunk élő vizsgálati anyagot. A különböző élőlények esetében többféle lehetőség adódik a friss élő anyag biztosítására.

9.1.1. Tárolás hűtőszekrényben

A növényi anyagok egy része jól tárolható hűtőszekrényben akár több hónapon keresztül is (mélyhűtőben ne tároljuk ezeket). Ezek az anyagok (pl. burgonya gumó, vöröshagyma, sárgarépa, vöröskáposzta) jól használhatók szervezettani, élettani és biokémiai vizsgálatokban egyaránt. Felhasználásuk előtt kb. egy órával vegyük ki a növényi részeket a hűtőszekrényből.

Egyes gerinctelen élőlények hűtőszekrényben tárolva szintén életben tarthatók hosszú ideig is. Az alacsony hőmérsékleten az életjelenségeik lelassulnak, ezért különösen azokat az élőlényeket célszerű így tárolnunk, amelyek táplálását nem tudjuk megoldani. Szintén hasznos lehet egyes rovarlárvák (pl. szitakötő lárvák) esetében a hűtőszekrényben való tartás, mert így ezek nem alakulnak át, így sokkal hosszabb ideig vizsgálhatók.

Általánosságban azt mondhatjuk, hogy a gerinctelen állatokat az élőhelyükhöz hasonló környezetben célszerű tartanunk a hűtőszekrényben, például a talajlakó állatokat földet tartalmazó tárolóedényben. Ezek fedele ne záródjon légmentesen, hogy az állatok hozzájuthassanak a légköri oxigénhez.

A vízi gerinctelen állatokat kétféle módon is tarthatjuk a hűtőszekrényben. A kevésbé sérülékenyeket, pl. lószúnyog lárvák, tegzeslárvák, vízibogarak és poloskák jól tarthatók az élőhelyükről származó vizes növényi anyagok (pl. mohapárna, avar, hínárnövényzet) között. Ebben nem száradnak ki és a légkörből elég oxigénhez jutnak még az áramló vizekben élő nagyobb oxigénigényű taxonok is (pl. pataklikó tegzeslárvák). Az állatok egy része, pl. a lakócsöves tegzeslárvák, kétszárnyú lárvák ilyen körülmények között is kissé lelassult, egyébként viszont teljesen normális fejlődést mutatnak. Mások mint például a ragadozó vízibogarak és vízi poloskák

esetében ez a megoldás a táplálás hiánya miatt csak átmeneti jellegű lehet. Az ily módon tárolt élőlények tartóedényeit legalább hetente át kell mosni hideg csapvízzel, hogy a keletkező, az állatok életben maradását veszélyeztető bomlástermékek eltávolíthatóak legyenek.

A sérülékenyebb állatokat, pl. pataklakó kérészlárvákat vízzel telt edényekben célszerű tartanunk. Az edényben helyezzünk el az élőhelyről származó kevés vízinövényt, algás követ. Ezek táplálékforrásként és aljzatként is hasznosak lehetnek.

9.1.2. Vízminták és tenyészetek

Egysejtű szervezetek, mikroszkopikus méretű állatok és növények vizsgálatára a frissen begyűjtött vízminták a legalkalmasabbak. Ezek begyűjtésekor törekedjünk arra, hogy a mintavétel a vizes élőhely különböző részeiből (aljzat, parti zóna, nyílt víz) történjen. Erre azért van szükség, mert a különböző részeken más-más életközösségeket találunk. Az aljzat közelében található jelentősebb mennyiségű baktériumtömeg sok oxigént fogyaszt, ezért a gyűjtőüvegeinket nem tarthatjuk huzamosabb ideig lezárva. A vízmintákat árnyékos, de ne teljesen sötét helyre rakjuk úgy, hogy ne legyenek légmentesen lezárva. A begyűjtött mintákban néhány nap elteltével általában jelentősen csökken a fajgazdagság, néhány taxon képviselője válik dominánssá. Planktonháló alkalmazásával sűrűsíthetjük a mintáinkat, ugyanakkor a nagyobb egyedsűrűség esetén nagyobb valószínűséggel lép fel az oxigénhiány a vízmintában, ami tömeges pusztuláshoz vezethet. Ezért a sűrítési eljárásokat célszerű csak a mikroszkópos vizsgálat előtt alkalmaznunk. A különböző hálók alkalmazása mellett kihasználhatjuk azt is, hogy a planktonikus véglények többsége pozitív fototaxissal jellemezhető, ezért ha a vízminta kisebb részét erős fényel megvilágítjuk, akkor ezek az élőlények itt fognak csoportosulni.

Ha nagy egyedsűrűségű egysejtű tenyészetet szeretnénk előállítani, akkor az alábbi receptet célszerű követnünk. Élő vízből vett fél liternyi mintához adjunk az élőhelyről származó némi szerves törmelékkel és néhány szelet vékony szelet nyers burgonyát, majd az egészhez öntsünk még néhány deciliternyi csapvizet. Az így beállított tenyészetet szobahőmérsékleten az üveg lezárása nélkül helyezzük el. A tenyészetben a gazdag szénhidrát forrás (keményítő) hatására tömegesen elszaporodnak a

baktériumok, amelyek megfelelő táplálékbázist jelentenek az utánuk tömegessé váló kisebb csillósok számára. A tenyészetben kialakuló oxigénszegény környezet miatt a csillósok leginkább a vízfelszínen kialakuló baktériumhártya közelében csoportosulnak a beállítást követő 5-7. napon. Vizsgálat céljából a legkönnyebben úgy gyűjthetők be, hogy szemcseppentővel finoman megmozgatjuk a felületi hártyát, majd az itt hőmpölygő egysejtű tömegből mintát veszünk. A felszín alatt néhány centiméterrel ekkor még egyáltalán nem találunk egysejtűeket, csak később, amikor a keményítőforrás és a baktériumtömeg csökkenésével ide is eljut a vízfelszínről beoldódó oxigén. A tenyészetben általában csak több hét után jelennek meg a nagyobb méretű, ezért jobban vizsgálható papucsállatkák. Az ezek tömegessé válásával kialakuló tenyészet értékes része a szertárnak, ezért érdemes fenntartani. Ügyeljünk rá, hogy a tenyészet ne száradjon ki és hetente helyezzünk be keményítőforrásként egy-egy vékony, apró szelet nyers burgonyát.

A vízi gerinctelenek esetében a hűtőszekrényben való tárolásnál sokkal ideálisabb elhelyezést jelenthet akváriumi tenyészetek beállítása, amelyre különösen az álló- és lassúfolyású vizekben élő fajok alkalmasak. Ennek az oka az, hogy esetükben a vízben oldott oxigén biztosítására gyakran elegendő a fotoszintetizáló hínárnövények jelenléte, esetleg egy díszhal kereskedésből beszerezhető léghozó beállítása. Az elhelyezésükre szolgáló kisebb, akár néhány literes akváriumok aljára helyezzünk folyami kavicsot és ebbe ültessünk be vízinövényeket. Az állatok egy részénél (pl. piócák, nagyobb vízibogarak) fontos az akvárium résnélküli lefedése, mert különben az állatok kimászhatnak az akváriumból. A ragadozók esetében etetésre jól használható a díszhal kereskedésekből beszerezhető élőeleség (vízibolha, kandicsrák, csóvájóféreg, árvaszúnyog lárva). Az akváriumokban felgyülemelő elhalt szerves anyagon túlszaporodott baktériumok oxigénhiányt okozhatnak, ezért az akváriumokat alkalmanként át kell mosni hideg csapvízzel.

A gerinctelen állatok közül több faj iskolai tartása, szaporítása is egyszerűen megoldható. Ezek közül azoknak a tartására érdemes vállalkoznunk, amelyek nem védettek és egész évben biztosítani tudjuk a fenntartásukat. A másik fontos szempont az, hogy az élőlény szerepeljen a tananyagban és minél többféle jelenség szemléltetésére, vizsgálat elvégzésére legyen alkalmas. Tartózkodjunk az emberre

veszélyes állatok (pl. skorpió) tartásától és azoktól, amelyek az iskolában elszabadulva károkat okozhatnak (pl. csótányok).

A trópusi élőlények közül könnyen tarthatóak az afrikai rózsabogarak és a botsáskák. Az előbbiek pollen pasztillákkal, míg az utóbbiak szeder, vagy rózsalevelekkel táplálhatóak. Ezeket télen is biztosítani kell a számukra. A botposkák az akváriumba helyezett homokba rakják petéiket, ezért az utódnemzedék megjelenésére csak akkor számíthatunk, ha a homokot nem távolítjuk el az akvárium tisztításakor.

A konkrét vizsgálati anyagok és élőlények begyűjtésére, tartására vonatkozó információk az irodalomjegyzékben szereplő kiadványokban találhatóak meg.

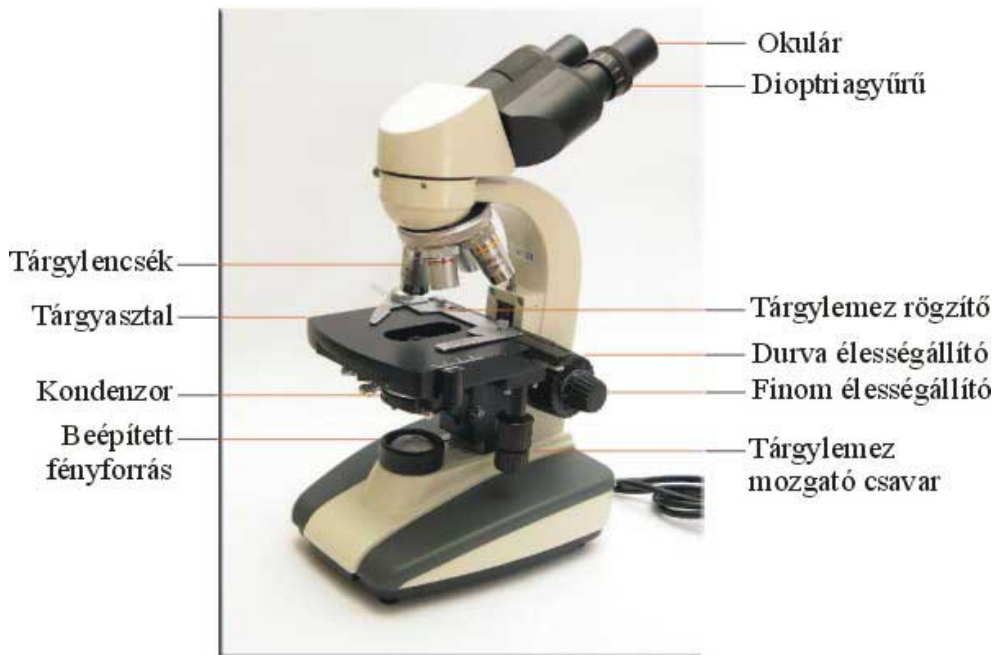
9.2. Optikai alapon működő vizsgálati eszközök

9.2.1. Fénymikroszkóp

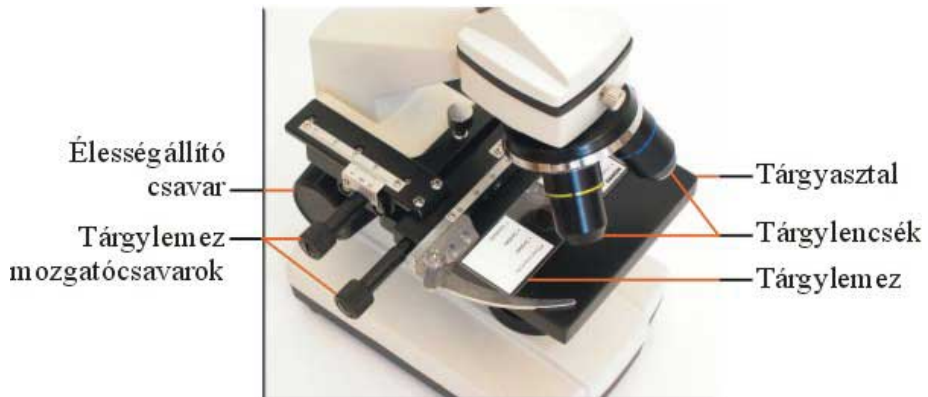
9.2.1.1. A fénymikroszkóp felépítése és működése

A mikroszkóppal dolgozók többsége a hagyományos transzmissziós, vagy más néven fénymikroszkópot használja, amelynél a nagyított kép kialakításában a vizsgált tárgyon átjutó fénysugarak vesznek részt. Ennek megfelelően a világító test a tárgyasztal alatt található, vagy mozgatható tükörrel vetíthetjük alulról a fényt a tárgyra.

A fénymikroszkóp alapműködéséből következően olyan átlátszó, áttetsző tárgyak vizsgálatára alkalmas, melyek igen vékonyak. A vékonyság nem csak a fényáteresztés miatt fontos, hanem azért is, mert a mikrofotózásnál a mélységélesség rendkívül kicsi. A sztereó mikroszkóppal ellentétben a fénymikroszkópok működésük során egyetlen tárgylencsét használnak, ezért az alkalmazásukkal készült fotók többsége utólagos manipulációkkal válhat térhatásúvá.



A fénymikroszkóp főbb részei



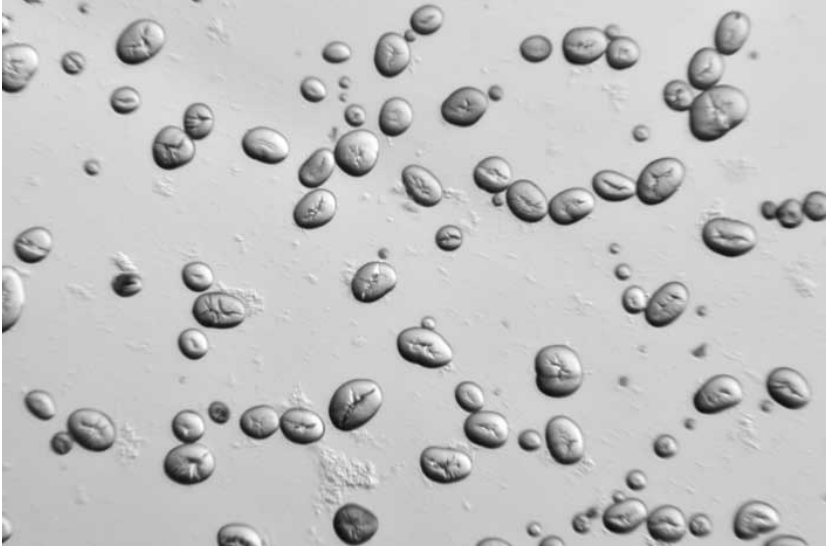
Fénymikroszkóp felülnézetből

9.2.1.2. Fénymikroszkópos vizsgálati módszerek

9.2.1.2.1. Ferde megvilágítás alkalmazása

Áttetsző objektumok (pl. keményítőszemcsék) fénymikroszkópos vizsgálatokor lehet hasznos a ferde megvilágítás alkalmazása. Ehhez, miután a tárgyat beállítottuk a fénymikroszkópban, ki kell nyitnunk teljesen a kondenzor rekesztét, majd egy sötét lappal, vagy akár az ujjunkkal a kondenzor alá nyúlva tegyük féloldalivá a

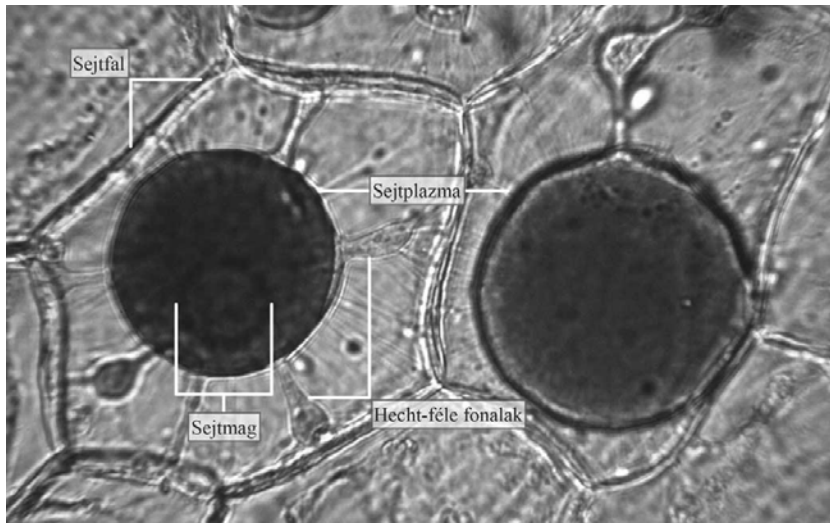
megvilágítást. A manipuláció eredményeként a vizsgálati objektumról térszerű kép jelenik meg a látótérben.



Bab keményítőszemcsék ferde megvilágításban

9.2.1.2.2. Reakciók a fedőlemez alatt

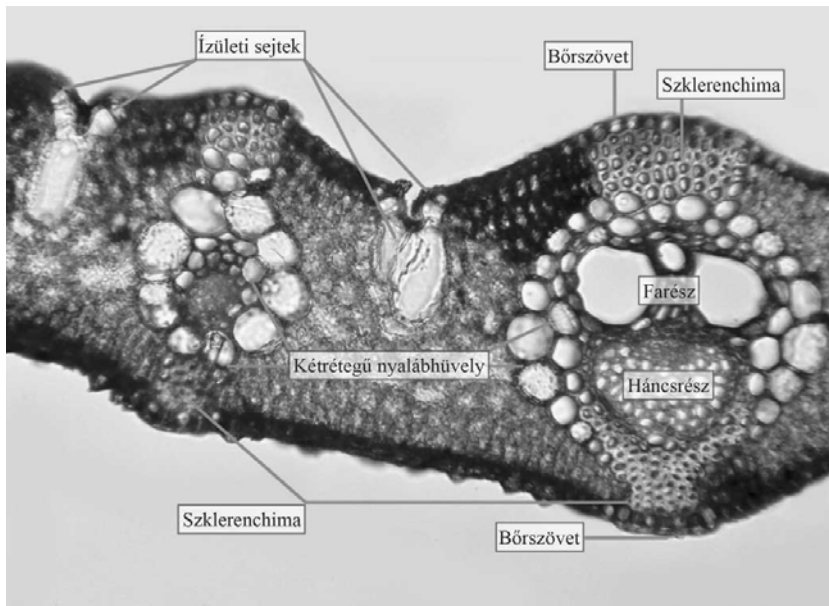
Gyakran előfordul, hogy fénymikroszkóppal szeretnénk tanulmányozni a lefedett preparátumban egy reakciót. Különösen a gyors folyamatok (pl. plazmolízis, kalcium-karbonát kristályzárványok feloldása, keményítőszemcsék lugol-oldatos megfestése stb.) esetében fontos, hogy a reagens anyagot fokozatosan juttassuk be a fedőlemez alá. Ilyenkor ezeket átszívatóással kell bejuttatnunk a fedőlemez alá. A vizsgálat során cseppentsünk a fedőlemez egyik széléhez reagenst, majd a fedőlemez szemközti szélé felől egy szűrőpapírsíkkal szívassuk át az oldatot a készítményen! A reagens ekkor fokozatosan jut be a fedőlemez alá, így a változás lassabban, fokozatosan alakul ki. Ez különösen a többfokozatú reakciók vizsgálatánál mint például az antociánok pH szerinti színváltozásánál fontos, amikor a vöröskáposzta metszetbe lassan beszivárgó lúg nem csak egy, hanem több szín megjelenését okozza.



Lilahagyma nyúzat plazmolízise

9.2.1.2.3. Metszetkészítés borotvapengével

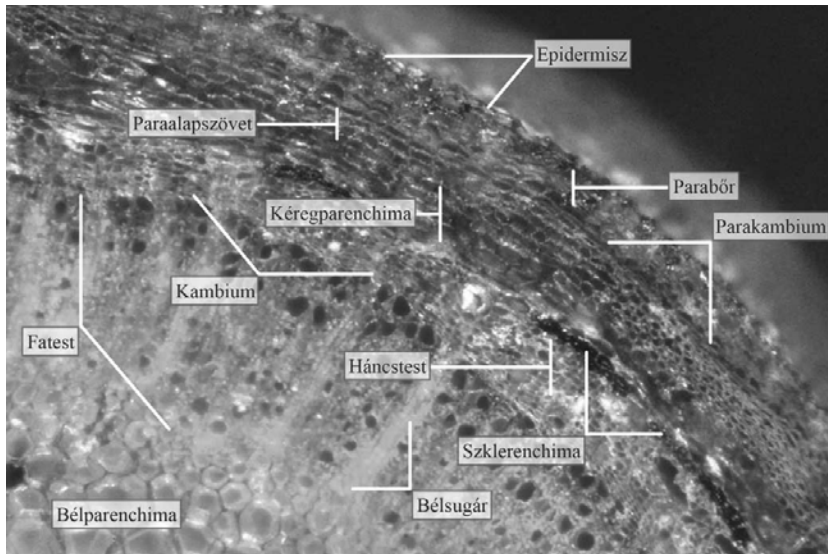
A fénymikroszkópos vizsgálathoz általában igen vékony, átvilágítható metszeteket kell készítenünk, ami a legegyszerűbben egy borotvapengével tehető meg. A metszetkészítés során először egy sima vágásfelszínt kell ejtenünk a vizsgálati objektumon, majd a felület alatti újabb és újabb metszésekkel kell vékony rétegeket lehasítanunk. Borotvapengével a legegyszerűbben a jó megtartású, de nem túl kemény tárgyakkól lehet vékony metszeteket készíteni. Ilyen a lágyszárak többsége, a húsos termések, raktározó szervek egy része (alma, burgonya gumó, sárgarépa stb.), vagy a mediterrán vidékről származó növények vastag bőrnemű levelei (pl. leander, fikusz), amelyek különböző irányú metszetek készítésére alkalmasak. A pozsgás növények duzzadt, kemény levele első ránézésre a metszetkészítés jó alanyának tűnik, de elvágva ezeket, a nyálkatartalmú sejtek szétesésével a levél lötytedtté válik, és csak nehezen metszhető tovább. Általában a vékony és hajlékony levéllemezekből sem egyszerű borotvapengével metszetet készítenünk, de bizonyos esetekben kerülő úton jó eredményeket érhetünk el. Nádlevélből például, közvetett módon lehet keresztmetszeteket készíteni úgy, hogy a szárcsomó fölött a fiatal hajtásból készítünk metszeteket. Ekkor a szár mellett az ezt körülölelő levelekből is vékony metszetek keletkeznek, amelyek jól vizsgálhatók fénymikroszkóppal.



Nádlevél keresztmetszeti képe

Egy faág jó megtartású, ugyanakkor többnyire túl kemény, ahhoz, hogy teljes metszetet készítsünk belőle, a felület farigcsálgatása viszont csak ritkán eredményez nagyobb méretű, egyenlő vastagságú, ugyanakkor kellően vékony, így átvilágítható metszetet. Ilyen esetekben lehet hasznos a felülvilágítási technika alkalmazása, amelyhez nem kell vékony metszetet készítenünk az ágból, akár 1-2 milliméter vastag készítményen is tanulmányozható az ág szöveti felépítése. Elsőként borotvapengével vágjuk keresztbe ketté az ágot, majd a vágásfelszíntől 1 mm-re készítsünk újabb metszetet. Az ág nehezkesebb kettémetszése után az egyes rétegek levágása könnyű feladat. Munkánk eredményeként kb. 1 mm-es vastagságú simafelszínű preparátumokat kapunk, amelyek fénymikroszkóppal is vizsgálhatók felső megvilágítás mellett. A szeletet 10-15 másodpercre helyezük toluidinkék oldatba, majd tegyük tárgylemezre, és lefedés nélkül vizsgáljuk meg fénymikroszkóppal felső megvilágítás mellett. A felső megvilágítást olyan, több power ledet tartalmazó fényforrással tudjuk megvalósítani, amely normál foglalatba csavarható be. Egy ilyen fényforrást az asztali lámpa foglalatába behajtva máris a rendelkezésedre áll egy olyan eszköz, amely képes biztosítani a vizsgálathoz szükséges kellően erős és hideg fényt.

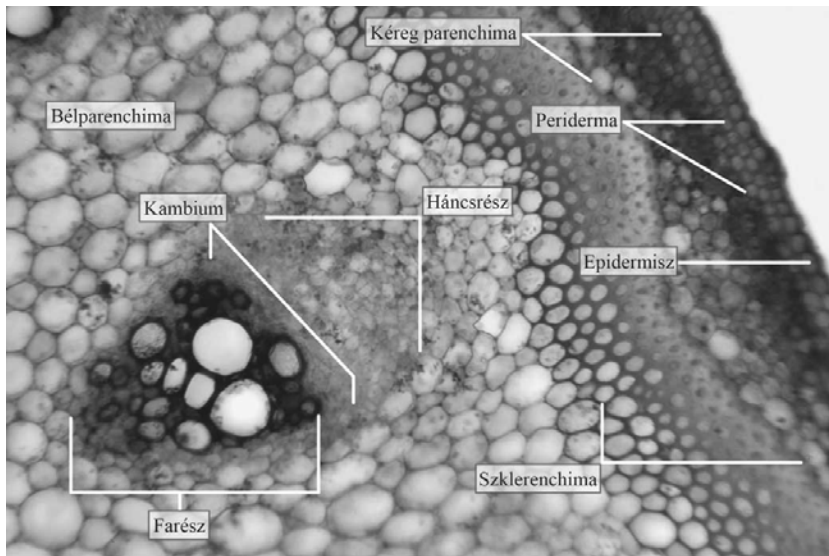
A lámpa fényét koncentráljuk a metszetre, majd kezdjük el a fénymikroszkópos vizsgálatot.



Toluidinkékkel megfestett bodzaág keresztmetszetének felső megvilágítású képe

9.2.1.2.4. A metszetek megfestése toluidinkék oldattal

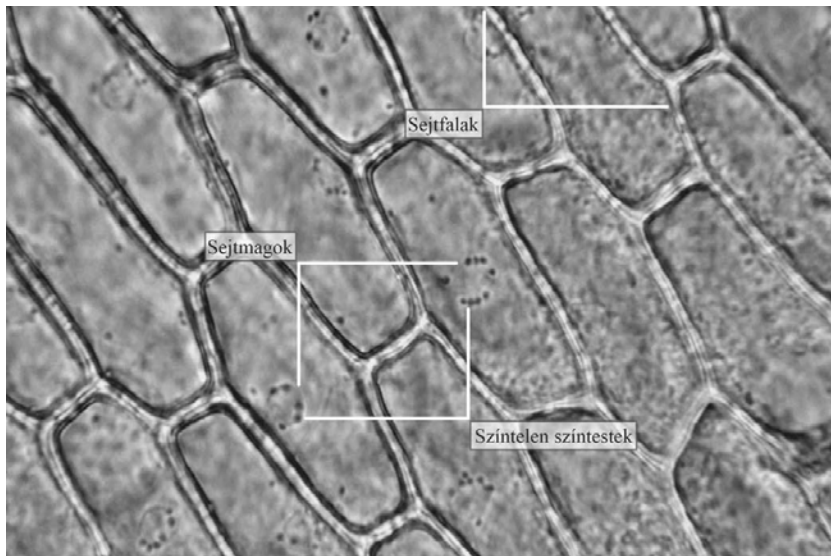
A többféle szövetrendszer elemeiből felépülő metszetek (pl. szár, gyökér és levélkeresztmetszetek) gyakran elég bonyolult felépítésűek, ezért nem mindig könnyű azonosítanunk az alkotóelemeiket. Ilyenkor jelenthet nagy segítséget a preparátum megfestése toluidinkék oldattal, amely eltérő színűre festi a különböző szöveteket. A festékoldat elkészítéséhez néhány cm^3 vízben keverjük el annyi toluidinkék port, hogy sötétlila színű oldathoz jussunk. Az így kapott festékoldatot használhatjuk a továbbiakban a metszetek megfestéséhez. A metszetet helyezük tárgylemezre egy csepp vízben, majd cseppentsünk hozzá 1-2 csepp toluidinkék oldatot. Bonctűvel finoman nyomkodjuk bele az oldatba a metszetet, hogy a festék teljesen átjárja szöveteit. 10-15 másodperc múlva szemcseppentővel szívjuk le a festékoldatot a preparátumról, majd egy másik tiszta szemcseppentő segítségével mossuk át tiszta vízzel. Fontos, hogy ne fessük túl a készítményt, mert akkor az egész feketés-lilás lesz. A toluidinkék hatására különböző színűre festődnek a különböző szövetek. Az eltérő festődést az egyes szövetek sejtjeinek más és más sejtfal sajátosságai okozzák.



Farkasalma hajtásából készült, toluidinkékkel megfestett keresztmetszet

9.2.1.2.5. Bőrszöveti nyúzat készítése

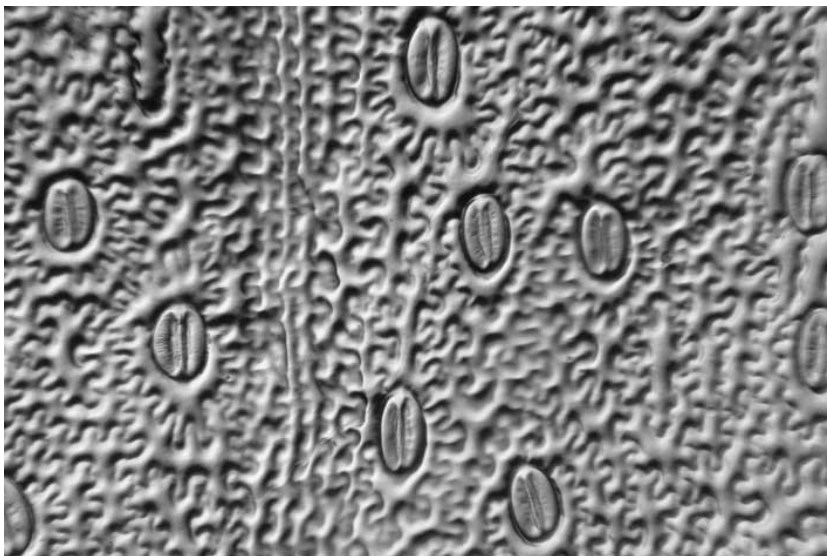
Bőrszöveti mintát leginkább a levélből szoktunk nyerni, amelynek jellemzői meghatározzák, hogy milyen módszert érdemes alkalmaznunk a nyúzat készítéskor. A húsos, vastagabb levelek esetében (pl. pozsgások, anyósnyelv, hagyma allelél) egy négyszöget célszerű bekarcolnunk bonctűvel a levélfelületre, majd a négyszög sarkánál megemelve a bőrszövetet csipesszel lehúzzuk a bőrszövet darabot. Vékony leveleknél a bőrszövet mintát kaparással, vagy tépéssel állíthatjuk elő. Kaparásnál szikével, vagy borotvapengével kell lekapargatnunk a levél egyik bőrszövetét és a levélközépet (mezofillum), aminek eredményeként visszamarad a vizsgálni kívánt bőrszövet. Ez a módszer jól alkalmazható például a nád esetében. A tépéses módszernél egy határozott mozdulattal kell ferdén eltépni a levelet, aminek eredményeként a levéldarabok szélén gyakran egy néhány milliméter széles bőrszövet szegély marad meg, amelyet ollóval levágva vizsgálhatunk meg mikroszkóppal.



Anyósnyelv bőrszövet fénymikroszkópos képe

9.2.1.2.6. Levonatkészítés

A bőrszövet és más felületek fénymikroszkópos vizsgálatára kiválóan alkalmas a levonatkészítés. Ennek során színtelen körömlakkot kell kennünk vékony rétegben például egy levélfelületre, majd 1-2 perc elteltével, amikor a lakk már megszáradt tűvel óvatosan felemelve, és csipesszel megfogva lehúzzhatjuk a bevonatot. Az így nyert színtelen készítményt tárgylemezre helyezve célszerű vizsgálnunk fénymikroszkóppal ferde megvilágítás mellett. Levonatot csak simafelületű tárgyakról lehet készíteni, mert például egy szőrösebb levélhez úgy hozzátapad a lakk, hogy azt a száradás után lehetetlen eltávolítani.



Erdei pajzsika bőrszövetének levonata ferde megvilágításban

9.2.1.2.7. Optikai festés

A fénymikroszkóppal vizsgált készítmények többnyire kevésbé színesek, ezért kisebb esztétikai élményt nyújtanak. Az összetett festési eljárások pedig bonyolultságuk miatt riasztják el az érdeklődőket. Az alábbiakban egy olyan módszert – az optikai festést – ismertetek, amely igen egyszerű módon teszi varázslatos színűvé mikroszkópi készítményeinket. Színes, átlátszó irattartó mappából vágjunk ki 1-2 cm-es korongot, és ennek közepét lyukasztógéppel vágjuk ki! Az aprócska lyuk helyére ragasszunk egy másik színű mappából kivágott korongocskát! Az így kapott, a felfedezőjéről elnevezett Rheinberg-szűrőt helyezzük úgy a tárgyasztal alatt a fény útjába (a szűrőtartóba), hogy a kisebb, középső színes korong pontosan középen legyen. A szűrő helyének és (ha van) a rekesznyílás méretének változtatgatásával beállíthatunk egy olyan helyzetet, ahol a mikroszkópban vizsgált tárgy a nagyobb színes korong, míg a háttér a kisebb színében pompázik. A már beállított szűrőt érdemes ragasztószalaggal rögzítenünk. A középső kisebb korongból ajánlatos többet is egymásra ragasztani, hogy szebb színű legyen a háttér. A legszebb színhatásokat a sárga-kék, piros-zöld, piros-kék szűrőkkel lehet elérni.

Lovas-féle színes sötét látóteres technika abban különbözik a Rheinberg-féle módszertől, hogy a kisebb színes korongot szintelen fóliára vagy üveglapra ragasztjuk, így csak a háttér lesz színes, míg a tárgy az eredeti színét mutatja.

9.2.1.2.8. Fotózás, filmezés

A fénymikroszkópos fotózás egyik lehetőségét jelenti az, amikor az okuláron keresztül fényképezzük le a vizsgált anyagot. Tökéletesebb megoldást jelent a projekciós lencsét tartalmazó fotófeltét alkalmazása. Ezt a trinokuláris mikroszkópok esetében a harmadik tubushoz, míg bi- vagy monokuláris mikroszkópoknál a leszerelhető felső tubus helyére illeszthetjük. A beépített projekciós lencsével jó minőségű képet kapunk, amely teljesen kitölti a képmezőt. A fotófeltét gyakran beállító okulárt is tartalmaz, ami lehetővé teszi, hogy az élességállítás itt történjen, ne a fényképezőgép keresőjén keresztül. A beállító okulár keresője jobban ki van világítva, mint a fényképezőgépe, és ez pontosabb élességállítást tesz lehetővé. A fényképezés előtt ne felejtjük el összehangolni a két keresőt a beállító okuláron található dioptriagyűrű segítségével, hogy mindkettőben egyszerre alakuljon ki az éles kép. Ha nem tökéletes mind a két kép, akkor először a fényképezőgépben kialakuló képet állítsuk élesre a mikroszkóp élességállító csavarjával, majd a beállító okulár dioptriagyűrűjével az itt kialakuló képet is korrigáljuk.



Fotóadapter fénymikroszkóphoz

A digitális technika fejlődése eredményeként ma már a mono-, a bi- és a trinokuláris mikroszkópok tartozékként beszerezhetők digitális fotó- és videokamerák, amelyek alacsony árfekvésük miatt mindenki számára lehetővé teszik a mikroszkópos témák megörökítését. Ezek a hozzájuk tartozó szoftver telepítése után számítógéppel összekötve működtethetők. A mikroszkópos kép és a kamera kezelőfelülete is a

számítógép monitorján jelenik meg. A számítógépes program telepítése nem mindig egyszerű és az elkészült kép, film minősége, felbontása sem túl jó, ami a gátat szab ezek szélesebb körű publikálásának. Ezért sokkal célszerűbb egy alacsonyabb árfekvésű tükörreflexes digitális kamerát kapcsolni a számítógéphez. Ez nagy felbontású fényképek és filmfelvételek elkészítését teszi lehetővé. A kamerák kisméretű LCD kijelzői viszont nehézkessé teszik a mikroszkópos kép élesre állítását, ezért olyan fényképezőgépet válasszunk, amely rendelkezik mini-HDMI kimenettel, ami lehetővé teszi, hogy a kamerát összekapcsoljuk egy HDMI bemenettel rendelkező monitorral. A monitor nagyméretű képernyője egyrészt a kép tökéletes élesre állítására, másrészt csoportos szemléltetésre is lehetőséget ad.



Összekapcsolt fénymikroszkóp, fényképezőgép és monitor

A mikroszkópos téma bemutatása során bármikor lehetőségünk van ennek álló-, vagy mozgóképes rögzítésére. Az így elkészült eredeti digitális anyagokat a későbbiekben jól használhatjuk a frontális tevékenységek és az elméleti csoportfoglalkozások során is. Exponáláskor ajánlatos kioldó zsinórt használni, hogy a zár csapódásakor elkerüljük a tárgy elmozdulását. Kevésbé korszerű digitális kamerák alkalmazása

esetén erősfényű megvilágításnál is előfordulhat, hogy az expozíciós idő több másodperces. Ilyen esetben vakut kell használnunk. Ennek erős fénye lehetővé teszi a rövid expozíciós idővel történő fényképezést. Ha a mikroszkópunk beépített fényforrással rendelkezik, akkor a vaku elhelyezését úgy tudjuk megoldani, hogy az alsó fényforrás fölé egy 45 fokos szögben megdöntött, néhány cm²-es üveglapot vagy féligáteresztő tükröt állítunk, és vele szemben helyezük el a vakut, amit zsinórral csatlakoztatunk a fényképezőgéphez. Így megoldható, hogy a mikroszkóp saját fényforrását használva állítsuk be a fényképezendő tárgyat, ugyanakkor az exponálás során az üveglapról a tárgyra vetődő erős vakufény biztosítja a rövid exponálás lehetőségét. Ha a mikroszkóp nem rendelkezik saját fényforrással, akkor az állítható tükrő helyébe kell tennünk a 45 fokos szögben beállított féligáteresztő lapot, és a vaku ez alatt helyezkedik el. Ebben az esetben a mikroszkóp lámpát állítjuk az üveglappal szembe. Ahhoz, hogy a fényképeink egyenletes megvilágításúak legyenek, fontos, hogy a tükrő pontosan 45 fokos szögben legyen beállítva. A korszerű digitális kamerák esetében lehetőségünk van olyan magas filmérzékenységet (ISO) is beállítani, amely módot ad rövid (1/60 sec) expozíciós idő alkalmazására még erős nagyítású, fényszegény mikroszkópos beállítás esetén is. Ezért vakuhasználat nélkül is készíthetünk tökéletes felvételeket akár gyorsan mozgó egysejtűekről is.

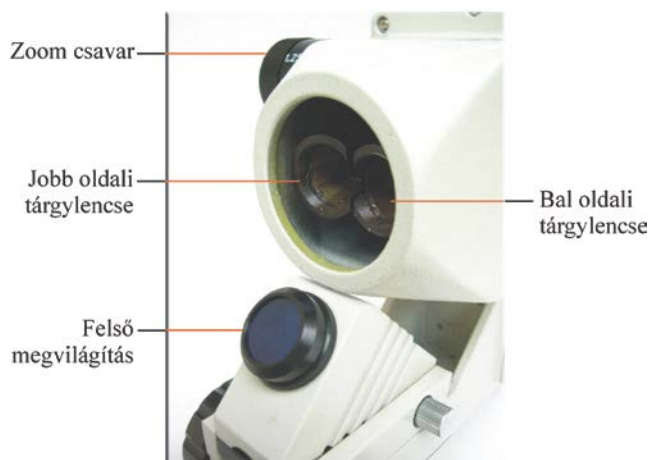
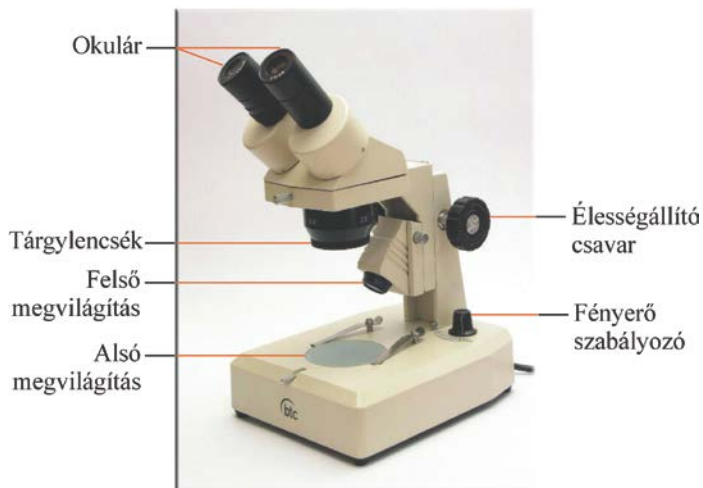
Fénymikroszkóppal is készíthetők különböző módszerekkel sztereoképek, de ezek térszerűsége jelentősen elmarad a sztereó mikroszkóppal készült fotók mögött, a tárgylencsék igen kicsi mélységélessége miatt. Az egyik módszer alkalmazásakor azt használjuk ki, hogy a tárgylencse két fele egy kissé más szögben látja a mintát. A 3D kép előállítására érdekében azt kell elérnünk, hogy a jobb oldali tárgylencsefelől csak a bal, míg a bal oldali objektívfelől csak a jobb szemünkbe jusson a fény. Ezt úgy érhetjük el, ha a kondenzor szűrőtartójába vagy a tárgylencse hátsó fókuszsíkjába 1-1 polárszűrőt teszünk, amelyek egymásra merőlegesen polarizáltak, és az okulárokat is ellátjuk a megfelelő irányban álló polárszűrőkkel. A polárszűrők helyett alkalmazhatunk vörös és kékes-zöld szűrőket is. Ilyenkor a kondenzor szűrőtartójába vagy az objektív hátsó fókuszsíkjába olyan szűrőt teszünk, melynek egyik fele vörös, másik fele kékes-zöld színű. A megfelelő okulárokra pedig egy kékes-zöld, illetve egy vörös szűrőt teszünk. Az ilyen módszerrel kapott két különböző képet egyenként

fotózzuk le. Ez a módszer nemcsak sztereoképpárok készítésére alkalmas, hanem a minta 3D-s vizsgálatát is lehetővé teszi. 3D-s fénymikroszkópos képek előállítására választhatjuk azt a megoldást is, hogy a kondenzor szűrőtartójába egy átvilágíthatatlan félkör alakú lemezt teszünk bal, majd jobb oldalra, és így készítjük el a felvételeket.

9.2.2. Sztereómikroszkóp

9.2.2.1. A sztereómikroszkóp felépítése és működése

A sztereó mikroszkóp mindig binokuláris, azaz két szemlencséje van. A különlegessége mégsem ez, hanem az, hogy a tárgylenscéből is kettő van.



Sztereó mikroszkóp és alulnézeti képe

Ez utóbbiak olyan szögben és távolságban vannak beállítva, hogy nem teljesen ugyanazt a képet adják a tárgyról, így a két kissé eltérő kép eredőjeként egyetlen, de térhatású képet látunk a mikroszkópban. A sztereó mikroszkóp a transzmissziós fénymikroszkóppal ellentétben elsősorban a fényt át nem eresztő objektumok vizsgálatára használatos, ugyanakkor az esetek többségében az eszköz alsó megvilágítási lehetőséggel is rendelkezik. Az alsó megvilágításnál tükörrel vetítjük a fényt a tárgyra. Manapság a beépített fényforrásuk hideg fényű megvilágítást biztosít, ami különösen az élő anyagok vizsgálatánál fontos.

9.2.2.2. Sztereómikroszkópos vizsgálati módszerek

Ma már az oktatásban használható olcsóbb árfekvésű sztereó mikroszkópok többsége is trinokuláris, ami azt jelenti, hogy míg két okuláron keresztül a tárgyat vizsgáljuk, addig a harmadikhoz kamera kapcsolható. Az igazán komoly mikroszkópokhoz pedig gyakran 2-3 fényképezőgépet is lehet egyidejűleg csatolni. A sztereó mikroszkópos képrögzítés a fénymikroszkópnál leírtakkal megegyező módon történik.



Trinokuláris zoom sztereó mikroszkóp

9.2.2.2.1. 3D fotózás sztereó mikroszkóppal

A térhatású felvételek elkészítéséhez mindkét tárgylencsén keresztül le kell fotóznunk a vizsgált objektumot, ezért ilyen célú felhasználás során nem jelent előnyt a trinokuláris sztereó mikroszkóp alkalmazása.



A fényképezőgép csatlakoztatása az egyik okulárhoz

Térhatású fotózásnál az okulárt tartalmazó tubushoz kell rögzítenünk a fényképezőgépet. A fényképezőgép rögzítése mechanikus úton történhet a tubushoz vagy a fotófeltéthez. Élő anyag mikroszkópos vizsgálatokor gyakran csak hideg fényes megvilágítást használhatunk, amit erősfényű, fehér ledeket tartalmazó lámpák alkalmazásával tudunk megvalósítani. Ezek a hagyományos izzófoglalatba is becsavarható lámpák jól koncentrálható fehér fényű megvilágítást biztosítanak. Fényképezéskor a tárgyat érdemes legalább két irányból megvilágítani, hogy ne alakuljanak ki túlságosan árnyékos részek. A sztereómikroszkópos fotózás igen fényigényes, ezért ha rövid expozíciós időt kell választanunk mozgó tárgy esetében, akkor villanófényt kell használnunk, vagy magas filmérzékenységet kell beállítanunk. Ha 1 vagy 2 vakut használunk, akkor ezeket kb. 45 fokos szögben irányítsuk a tárgyra, mert így elkerülhető a zavaró betükröződés. Sztereó mikroszkóppal mozgásban lévő objektumokról is készíthetünk térhatású felvételeket, két fényképezőgép együttes használatával. Ilyenkor a jobb és bal oldali okulárhoz is csatlakoztatunk egy-egy fényképezőgépet.

9.3.3. Háromnézetű bogárnéző

9.3.3.1. A bogárnéző felépítése és működése

A bogárnéző felső része egy fedővel lezárható, átlátszó, vízálló pohár, amely az alsó zárt hengeres részre illeszthető. A műanyag pohár eltávolítható fedele két nagyítólencsét tartalmaz.



A háromnézetű bogárnéző és részei

Az egyik bele van építve a fedő közepébe, míg a másik egy erre ráhajtható újabb nagyító. A bogárnéző kipróbálásához húzzuk le a műanyag pohár nagyítós fedelét és helyezzünk egy fél centiméter vastag citromkarikát, vagy paradicsom szeletet a pohár aljára! A fedél visszahelyezése után kezdjük meg a vizsgálatot! Elsőként hajtuk fel a fedő nagyítólencséjét, és csak a beépített lensén keresztül vizsgáljuk meg a tárgyat.



A tárgy felülről történő megfigyelése bogárnézővel

Ahhoz, hogy éles képet lássunk távolabbról kell a bogárnézőbe tekintenünk (bal oldali kép), ami azt eredményezi, hogy a tárgyat két szemmel tudjuk nézni. Ez azért nagyon fontos, mert így térhatású képet láthatunk. A nem túl erős nagyítás miatt a kép mélységélessége kiváló, ami azt jelenti, hogy a tárgy minden részletét élesnek látjuk. Az éles és egyben térhatású kép igazi esztétikai élményt nyújt a vizsgálat során. Ezután hajtsuk rá a másik nagyítólencsét a fedőre és vizsgáljuk meg így is a tárgyat! Az újabb lencsével erősebb nagyítást tudunk elérni, de ekkor már közelről kell a bogárnézőbe néznünk, hogy éles képet lássunk. Az egyszemes vizsgálat már nem teszi lehetővé a térhatású kép megjelenését, amiért cserébe az erősebb nagyítás kárpótolhat. A bogárnéző alsó tükrös és nagyítós része lehetőséget ad a tárgy alulról történő megfigyelésére ennek megfordítása nélkül. Ez különösen egy bogár vizsgálata során lehet előnyös, mert az állat fordítgatása nélkül tudjuk alulról és felülről tanulmányozni a testfelépítését. A bogárnéző pohárrésze teljesen átlátszó, ami nem csak az alulról és felülről történő, hanem az oldalirányú vizsgálódást is lehetővé teszi. A tanulmányozott tárgy megvilágítása nem igényel külön fényforrást, ezért az eszköz egyaránt használható mesterséges tantermi/szobai és természetes megvilágítás mellett.



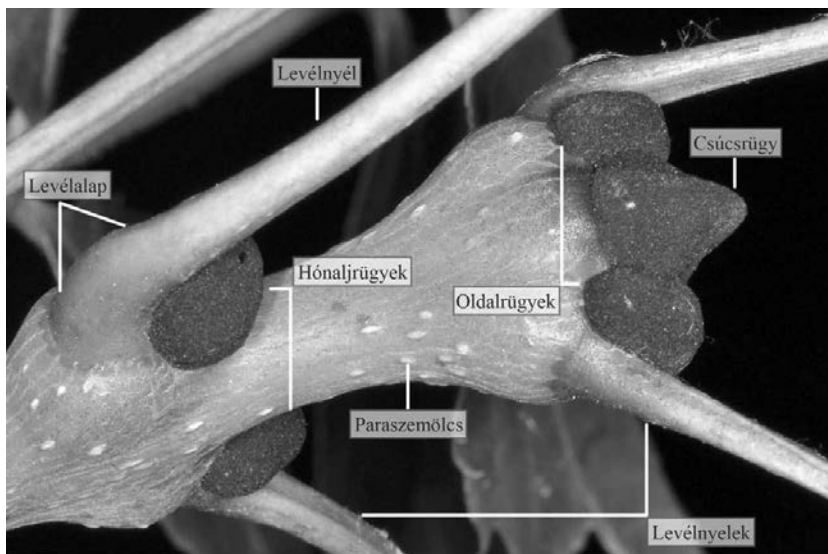
A tárgy alulról történő megfigyelése, térhatású és kiszélesítésű kép

Az alulról történő megfigyelést lehetővé tevő nagyítószerszám a pohárfedő találhatóhoz hasonlóan két részből áll. Ez a már ismertetett módon lehetővé teszi a tárgy kis nagyítású térhatású és erős nagyítású kétdimenziós (egyszemes) vizsgálatát. A bogárnéző alsó része lehetőséget ad a tárgyak áteső fényénél való vizsgálatára is. Ehhez elegendő egy zseblámpával bevilágítanunk az alsó kémlelőnyílásba, miközben felülről, a pohárfedő nagyítólelencsén keresztül tanulmányozzuk a tárgyat. Ezzel a módszerrel, a fentiekben márt leírtak szerint, kiszélesítésű, térhatású és erősebb nagyítású kétdimenziós képet láthatunk a tárgyról. Ma már nagyon olcsón, egy-kétszáz forintért be lehet szerezni olyan erősfényű (power led-es, vagy halogén izzós) zseblámpákat, amelyek jól használhatók fényforrásként. Az áteső fényű megvilágítás alkalmazása leginkább az áttetsző tárgyak, például húsos termékek vizsgálatánál lehet hasznos. A termésből nem szükséges túl vékony metszetet készíteni, mert az erős lámpafény az 1-2 cm-es szeleteket is képes átvilágítani. Az ilyen típusú vizsgálatoknál különösen a kétszemes vizsgálat ad fantasztikus látványt, mert ekkor nagy mélységélességű és háromdimenziós képet láthatunk, ami lehetőséget ad a metszet térbeli felépítésének megismerésére. A bogárnéző fedelében elhelyezett és a kihajtható nagyítólelencsék önmagukban is használhatók, ami lehetővé teszi a nagyméretű tárgyak vizsgálatát is.

9.3.3.2. Bogárnézős vizsgálatok

9.3.3.2.1. A magas kőrös rendes és alvó rügyei

Vizsgáljuk meg bogárnézőben a magas kőrös ágvégét! A vizsgálandó ágrészetet úgy vágjuk le, hogy az ágvégi és a lejjebb található rügyeket is hordozza. A rügy elhelyezkedése alapján lehet csúcsrügy, amely a hajtásvégen helyezkedik el, és a hosszanti növekedést biztosítja és lehet oldalrügy, amely közvetlenül a csúcsrügy alatt oldalt állva a csúcsrügy pusztulása esetén helyettesíti az utóbbit. Gyakran a csúcsrügygel együtt az oldalrügyek is kihajtanak, ami a hajtás elágazódásához vezet.

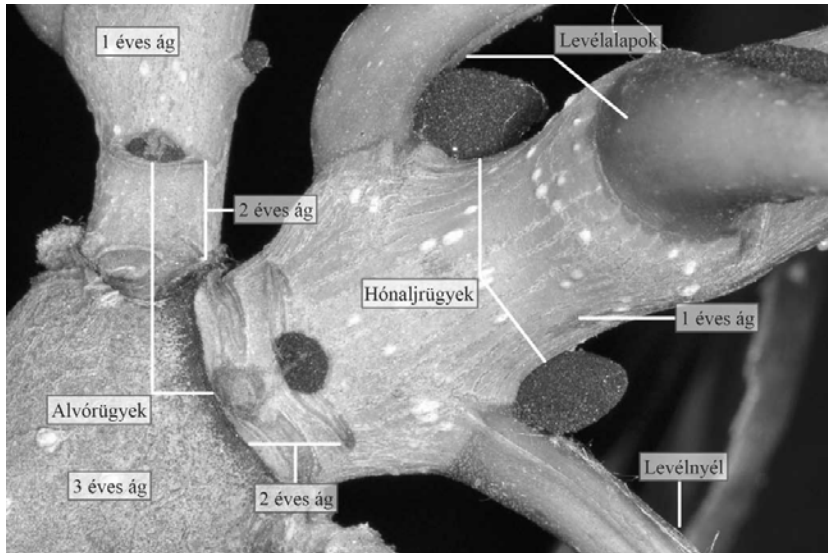


A csúcs- és oldalrügyek alatt a levélnyelek tövében hónaljrügyek láthatók

A hónaljrügyek a levelek eredésénél, ezek hónaljában találhatóak. A fenti három rügytípus (rendes rügyek) mellett léteznek még az úgynevezett alvó rügyek is, amelyek a rendes rügyek elpusztulása esetén indulnak fejlődésnek. Ezek a szár héjkérgé alatt, vagy a levelek levélalapja alatt rejtőznek.

Az ágvég testesíti meg a fa ez évi, új hajtását, amely zöldes színéről és levélhónaljban elhelyezkedő fejlett rügyekről ismerhető fel. Ez alatt látható az előző évben kifejlődött ágrészet, amely már nem visel leveleket, de jól felismerhetők rajta az egykori levelek korábbi kapcsolódási helyei, íves bemetszések formájában. A hajdani levéleredések nyomát a száron levélripacsnak nevezzük. A levélripacs középső részén figyelhetők meg az alvó rügyek, amelyek olyan oldal- és hónaljrügyek, amelyek

„tartálékállományba” kerülve nem indultak fejlődésnek. Ezek csak akkor hajtanak ki, ha valami oknál fogva a rendes rügyek elpusztulnak.



Alvórügyek a magas köris ágán. Az alvórügyek az előző évi ág ki nem hajtott hónaljnyugvóiból alakultak ki

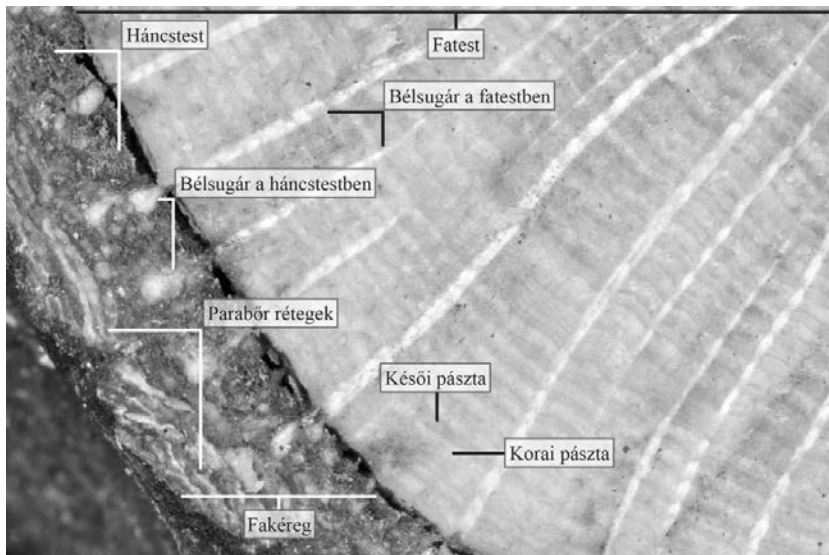
9.3.3.2.2. A fatörzs vizsgálata

A fatörzs a fásszárú növények különleges szerve, amelynek felépítéséről és működéséről a törzskeresztmetszet bogárnézős vizsgálatával rántjuk le a leplet. A fatörzs metszetén jól elkülönül a külső réteget adó fakéreg és a belül elhelyezkedő fatest. Mint azt már korábban láttuk a fakéreg külső részét parabőr rétegek, míg a belső részt a héjkéreg és az ezt létrehozó legbelül elhelyezkedő hánccstest adja. A fatörzs vékony hengerpalástszerű hánccstestében szállítódnak a szerves anyagok, ezért ha akár csak 1 cm-es gyűrűben eltávolítjuk egy fa kérgét, az elkerülhetetlenül a növény pusztulását okozza. A hánccstest alatt szintén hengerpalástszerűen helyezkedik el egy osztódószövetből álló vékony réteg (kambium), amely kifelé a hánccstestet, míg befelé a fatestet fejleszti. A hánccstestnek mindig csak az osztódószövet melletti vékony rétege vesz részt az anyagszállításban, a korábban képződött rétegek kifelé tolódnak és felszakadozva a fakéreg részévé válnak. Ezzel szemben a fatest évről évre képződő rétegei megmaradnak és a fatestet vastagítják. A fatestben szállítódik a hajtásba (leveles szár) a talajból felvett ásványi sók oldata. A fatestnek a hánccstesttel

ellentétben nem csak az osztódószövet melletti részei, hanem a belsőbb rétegei is részt vesznek az anyagszállításban, de a fatörzs középső részét már elhalt fatest adja. A fatestben sugárirányú bélsugarak futnak, amelyek a szállítósejtek táplálásában és anyagforgalmában vesznek részt. Amikor a fák elérik a közel 20 éves kort, akkor a törzsük belsejében gesztesedési folyamat indul be, amelynek eredményeként a farész víztartalma jelentősen csökken és az elhalt sejtekben gyanta, alkaloidok, festék- és cserzőanyagok halmozódnak fel, amelyek ellenállóvá teszik a fa belsejét a gombákkal és más károsító hatásokkal szemben. Az így kialakuló geszt sötétebb, mint a kambium melletti még működőképes és nagyobb víztartalmú farész, a szijács. A nyár- és fűzfáknál nem képződik geszt, ezért ezek törzse sokkal gyakrabban odvasodik.

A fatestben a világosabb és sötétebb koncentrikus körök, az évgyűrűk kialakulása az évszakok váltakozására vezethető vissza. Tavasszal a rügyfakadást követően jelentősen megnő a növény vízigénye, ezért ilyenkor az osztódószövet henger tágüregű szállítósejteket képez, amelyek világosabb színű réteget korai pásztának nevezzük. Nyár végén a virágzás és a termésérés után a fa vízigénye lecsökken, ekkor már szűküregű szállítósejtek keletkeznek, amelyek a sötétebb színű késői pásztát adják. Tehát egy év alatt egy világos és egy sötét színű gyűrű képződik a fatestben. Nedvesítsük be a fatörzs részletet és helyezzük bogárnéződbe! A nagyítás miatt jól megfigyelhetők a fatestben sugárirányban futó bélsugarak, amelyek a háncrestben is folytatódnak. Ezek világos foltjai között látható a sötét színű háncrest. A fakéreg külső részében jól láthatók a parabőr rétegek. A fatestben határozottan elkülönülnek a korai pászták világos és a késői pászták sötét gyűrűi.

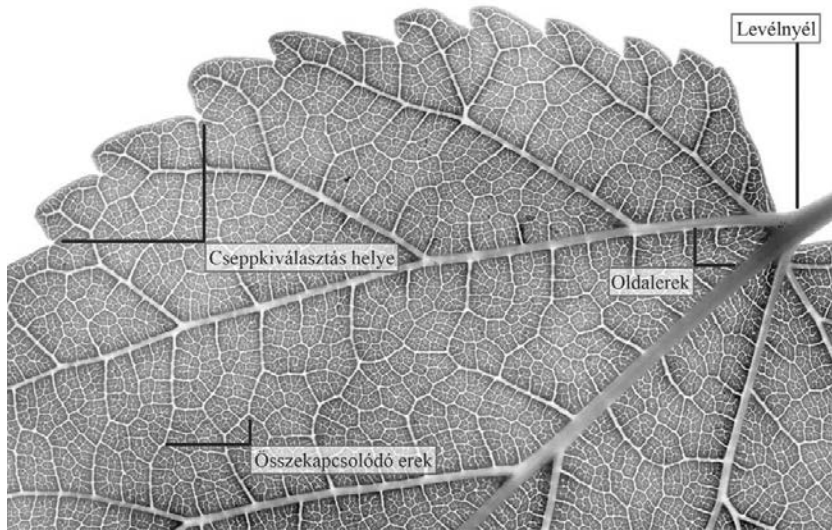
A fa életkorát is megbecsülhetjük az évgyűrűk segítségével, de azt ne felejtjük el, hogy a fatörzsön felfelé haladva egyre kevesebb évgyűrűt találhatunk és a hajtástengely csúcán elhelyezkedő ág csupán egyéves. Esetenként egy év alatt két évgyűrű is keletkezhet a fatörzsben. Ha például súlyos fagykár, vagy hernyórágás pusztítja el a teljes lombkoronát, akkor az alvórügyekből új lombzat fejlődik, és ilyenkor két évgyűrű keletkezik egy évben. Az újabb évgyűrű kialakulását okozhatja a hosszúra nyúlt őszi során bekövetkező másodvirágzás is, ami újra tágüregű szállítósejtek termelődését és korai pászta megjelenését okozza.



Fatörzs metszet nagyított részlete

9.3.3.2.3. Az eperfa levélerezete

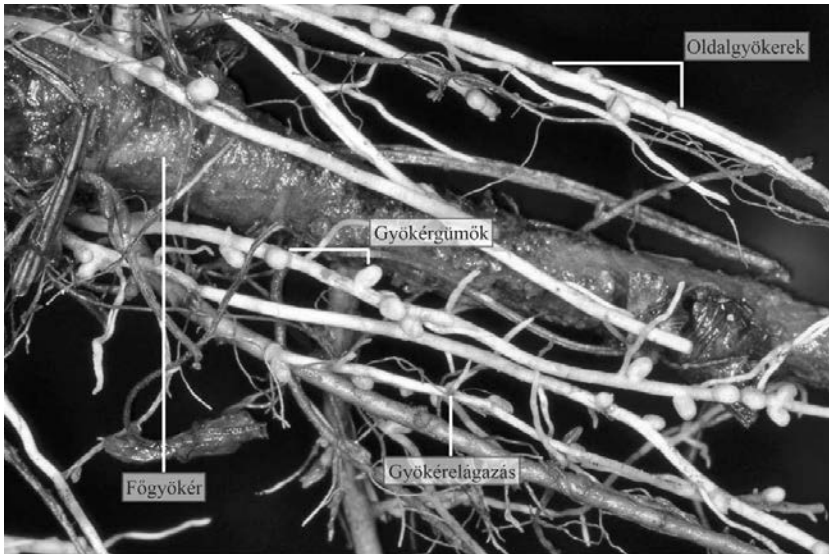
Az eperfa Közép-Ázsiából származó fa, amely egész Európában elterjedt. Régebben szinte minden parasztháznál megtalálható volt a Dunántúlon szederfának nevezett növény, de ma már kevésbé ültetik, mert gyümölcse, amely valójában átermés korán lehullik és nem is különösebben ízletes. Hazánkban két faja a fehér és fekete eperfa él. A fehér eperfa fiatal leveleivel régebben nagy mennyiségben gyűjtötték, mert ezzel etették a hernyóselyem miatt tartott selyemhernyókat. Vizsgáljuk meg az eperfa levelét bogárnézőben áteső fényű megvilágítás mellett! Az eperfa levelének ujjas levélerezete van, a levélbe belépő főér öt sugárirányú oldalérre oszlik. A levélerek többszörösen elágazódva és egymással összekapcsolódva teljesen behálózzák a levéllemezt. Erősebb nagyításnál megfigyelhetjük a levélerek egymásba csatlakozását és a legkisebb erekkel körülvett levélrészleteket, az érszigeteket. A levélerezet tanulmányozása során észrevehetjük, hogy a levélszél csipkéinek tövében, közvetlenül a levélfelszín alatt, több levélér is összeolvad. Párás, nedves időben, amikor a növények nem tudnak párologtatással vizet leadni, itt megy végbe a levél cseppkiválasztása. Ekkor a szállítóyalábokból víz választódik ki, amely lecsöpög a csipkés levélszélről. A cseppkiválasztásra azért van szüksége a növénynek, mert párologtatás hiányában csak ezúton tudja fenntartani a gyökéren keresztül felvett tápanyagok áramoltatását a levelek felé.



Az eperfa levele a bogárnézőben áteső fényű megvilágításnál

9.3.3.2.4. Pillangósvirágú növény gyökérzete

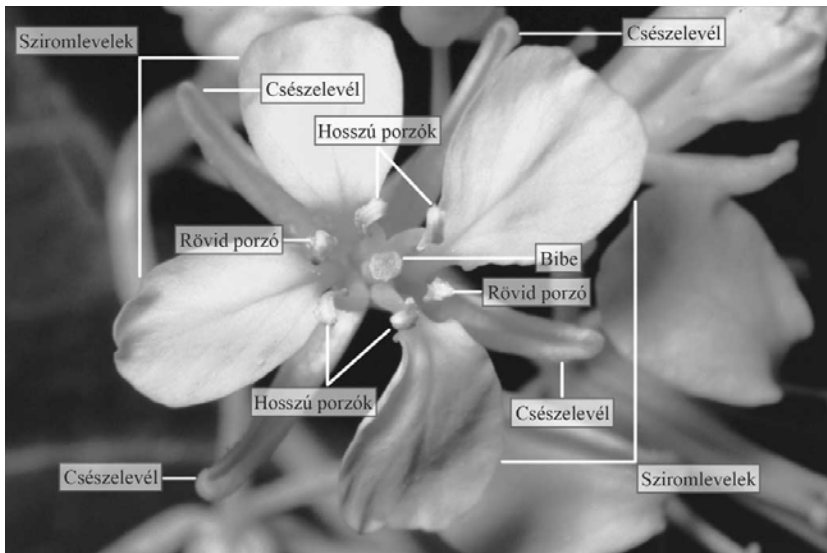
A pillangósvirágú növények a rétek, gyomtársulások gyakori növényei. A vörös és fehérhere, a tarka koronafürt, a szennyes- és a kaszanyűg bükköny a leggyakoribb képviselőik. Ássunk ki egy növényt a talajból, és a gyökérzetét mossuk le folyóvízzel. Itassuk le a vizet a gyökérzetről, majd ennek egy részletét vizsgáljuk meg bogárnézőben! A pillangósvirágúaknak elágazó főgyökérzete van, a vastagabb főgyökérből többszörösen elágazódó és egyre vékonyabb oldalgyökerek erednek. A legvékonyabb gyökérágak csúcsi részéhez közel található a felszívási zóna, ahol a gyökérszőrök találhatók. A pillangós virágú növények jellegzetes gyökér módosulatai a gyökérgümők (nem tévesztendő össze a gyökérgumókkal). Ezekben nitrogénkötő baktériumok élnek. A nitrogénkötő baktériumok képesek megkötni a levegő nitrogéntartalmát, amiből a gazdanövénynek is juttatnak. A baktériumok tevékenysége jó hatással van egyrészt a pillangós növény fejlődésére, másrészt a talaj nitrogéntartalmát is gyarapítja, amivel növényi tápanyagban gazdagabbá válik a talaj. Ezért is szokták a termőföldeken a „talajjavító” pillangósvirágúakat vetésforgóban más haszonnövényekkel felváltva termesztetni.



Erős nagyítású kép az oldalgyökereken sorakozó gyökérgümőkről

9.3.3.2.5. A vadrepce virága

A keresztesvirágú növények közönséges tagjai a rétek és gyomtársulások növényzetének, ahol sárga és fehér szirmú képviselőik élnek. A vadrepce, a kányaszombor, az útszéli zsázsa a homoki ternye és a hamuka a leggyakoribb fajaik.



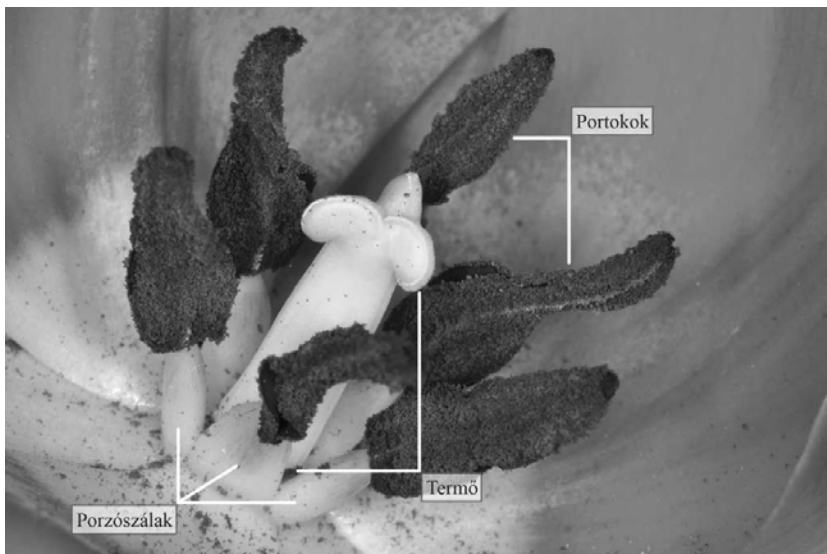
A vadrepce virága felülnézetben

Jellegzetes virágfelépítésüket a vadrepce segítségével ismerjük meg. Helyezzük a vadrepce virágát bogárnézőbe és vizsgáljuk meg a felépítését felülnézetből! A virág

első ránézésre sugaras szimmetriájúnak tűnik, de a porzók elhelyezkedését megvizsgálva megállapíthatjuk, hogy kétoldali a szimmetriája. A virág legkülső körében 4 csészelevél áll keresztben, amelyekhez képest váltakozó helyzetűek a szíromlevelek, amelyek szintén keresztben állnak (innen ered a növénycsalád neve). A külső porzókörben csak két rövidebb porzó látható (emiat kétoldali szimmetriájú a virág), míg a belső porzókör 4 hosszabb porzóból áll. Legfelül helyezkedik el a termő.

9.3.3.2.6. A tulipán virága

A tulipánnak a közhiedelemmel ellentétben se szíromlevele, se szirma nincs, mert takarótája egyforma lepellevelekből álló lepel. Ezért ha alulnézetből vizsgáljuk meg a virágot, akkor sem láthatunk rajta zöldszínű csészeleveleket. Ellenben láthatunk három külső, vagy alsó lepellevelet, amelyek között előtűnik a három belső, vagy felső lepellevél. A virág egy rövid szártagú hajtás, ami azt jelenti, hogy levelei, a tulipán esetében a lepellevelek, a porzó és a termő nem egy pontból erednek, hanem az egészen rövid szárrész egymás fölött elhelyezkedő szárcsomóiból, amelyek nagyon közel esnek egymáshoz.



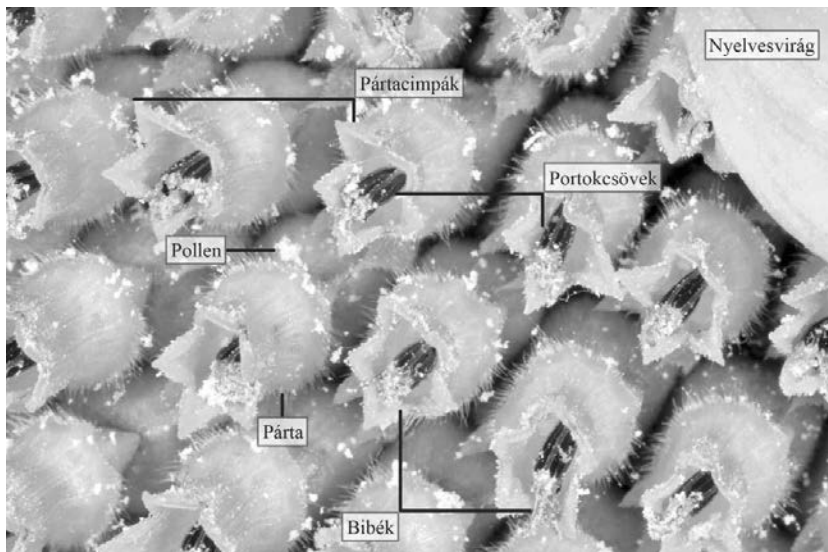
A tulipán ivarlevelei a háttérben a lepellevelekkel

A tulipán lepellevelei két körben helyezkednek el hármassával, amit úgy is mondhatunk, hogy a lepellevelek két egymás fölött elhelyezkedő szárcsomóiból erednek. Ha felülről tekintünk a virágra, akkor azt látjuk, hogy a 6 lepellevél közül 3

egy külső, míg 3 egy belső kör mentén helyezkedik el. Beljebb haladva 6 porzó következik, amelyek a lepellevelekhez hasonlóan szintén két körben állnak hármásával. Legfelül a termő látható, amelynek háromágú bibéje egyértelműen jelzi, hogy a termő 3 termőlevélből nőtt össze. Az eddigiekből látható, hogy a tulipán virágfelépítésére, hasonlóan más egyszikű növényekhez, a hármasság jellemző. A portokokból nagy mennyiségű pollen (virágpor) szabadul fel, amely a lepellevelek belső felszínén is látható. A virág beporzásakor a pollenszemek a bibe felületén kötődnek meg. A virágporoszemek megtapadását a bibe ragacsos felszíne és az itt megfigyelhető bojtos felület segíti, amit a bibe bogárnézős vizsgálatával figyelhetünk meg.

9.3.3.2.7. A napraforgó fészekvirágzata

A napraforgó apró virágai nem egyesével állnak, hanem százával alkotnak egy fészekvirágzatot. Az ellaposodott és megvastagodott virágzat tengelyen kívülről befelé nyílnak a virágok. A napraforgó fészkes virágzatának peremén erednek a sárga nyelvs virágok. Ezek hiányos virágok, nem tartalmaznak ivarleveleket.



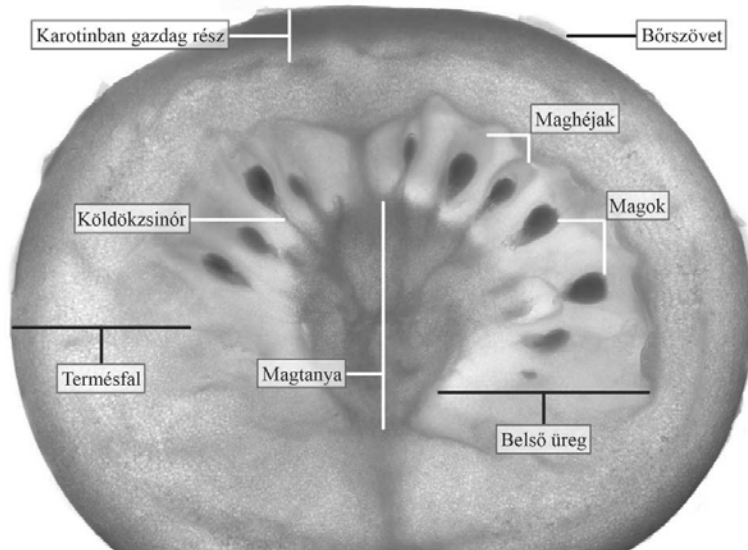
Erős nagyítású kép a napraforgó virágairól

A feladatuk csupán annyi, hogy élénksárga pártájukkal a virágzathoz csalogassák a beporzásban résztvevő rovarokat. A nyelvs virágoktól befelé helyezkednek el a csöves virágok. Erősebb nagyításnál jól felismerhető a csöves virágok pártacsöve és

pártacimpái. Ezek veszik körül a virágból kiemelkedő sötét színű portokcsövet, amely a portokok összenövéséből alakult ki.

9.3.3.2.8. A paradicsom bogyótermése

Készítsünk vékony hosszanti metszetet a paradicsom bogyóterméséből és vizsgáljuk meg bogárnézővel áteső fényű megvilágítás mellett! A paradicsomot kívülről a hártyás bőrszövet borítja, amely alatt a húsos termésfal látható. Ennek különösen a külső része tartalmaz sok piros színyanyagot (likopin).

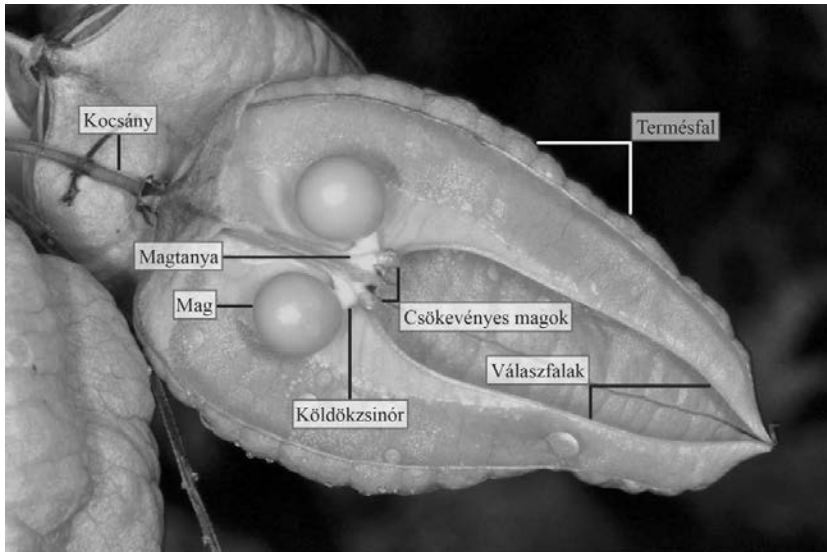


A paradicsom hosszanti metszete a bogárnézőben, áteső fényű megvilágítás mellett

Középen látható a magtanya, amelyhez köldökszinórral kapcsolódnak a magvak. A paradicsom magjainak elnyálkásodó maghéja adja a termésfal alatt elhelyezkedő magas víztartalmú kocsonyás réteget. Ez gyakran teljesen kitölti a termésfal belső felszíne és a magtanya közötti teret. Készítsünk horizontális metszetet is a paradicsomból, és ezt is vizsgáljuk meg bogárnézőben! A horizontális metszeten jól felismerhető, hogy a termésfal válaszfalai 3 rekeszre (a különböző fajtájú paradicsomoknál változhat a válaszfalak száma) tagolják a bogyótermés belső terét. A 3 termő rekeszbe benyúlnak a magtanya karéjai, amelyekhez köldökszinórral kapcsolódnak az elnyálkásodott héjú magvak.

9.3.3.2.9. A csörgőfa toktermése

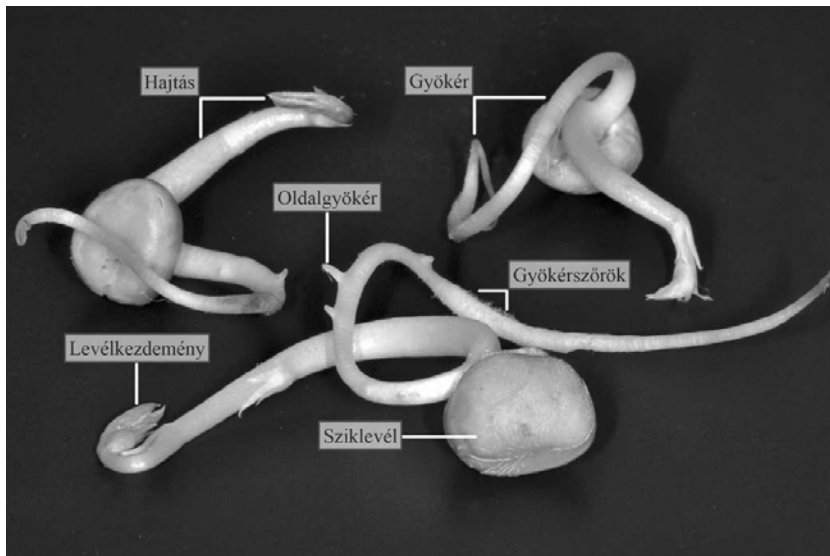
A parkokba, utak mellé ültetett fának 3-6 cm-es, három élű termése van. Az éretlen toktermés színe zöld, amely nyár végére narancssárga, majd sötétbarna lesz. A hólyagra emlékeztető termések az őszi lombhullást követően, egész télen rajta maradnak a fán. A toktermés belsejében éretten 5–8 mm-es fekete magvak találhatóak. Vizsgáljuk meg bogárnézőben! A termés hosszmetsetén megfigyelhetjük a központi részen elhelyezkedő magtányához kapcsolódó magvakat és a válaszfalakat. A termés belső válaszfalak csak részben különítik el egymástól a tok rekeszeit.



A csörgőfa toktermésének hosszmetsete a bogárnézőben

9.3.3.2.10. Borsó magvak csíráztatása

A borsó magot kívülről maghéj borítja, a belsejében pedig az embrió található, amely a két sziklevelel és a közöttük rejtőző csírából áll. A csíra két fő része a rügyecske, amelyből a hajtás (leveles szár) és a gyököcske, amelyből a gyökér lesz. A két nagy sziklevelelben tápanyagok vannak, amelyek a növekedő csíráat táplálják. A sziklevelel között az aprócska csíráat a száraz borsóban is felismerhetjük bogárnézővel. Érdemesebb azonban a már csírázásnak indult borsószemet felhasználni a csíra vizsgálatára, mert ezt könnyebben fel lehet nyitni, mind a csontszáraz magot, és a benne lévő csíra is már nagyobb méretű, ami segíti a megfigyelést. A csírázás első lépéseként a borsószemek vizet felvéve megduzzadnak, a maghéjuk megreped. Ezt követően a gyököcskéből fejlődő gyökér a köldök közelében kilép a magból.

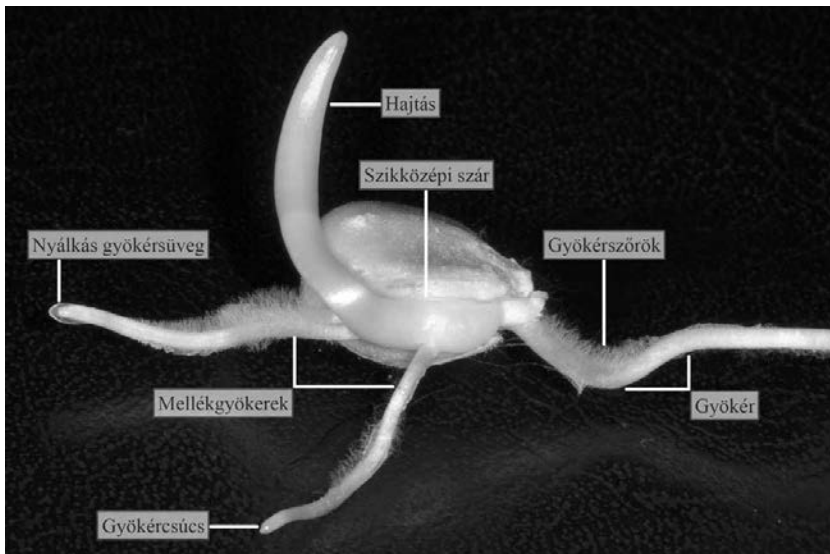
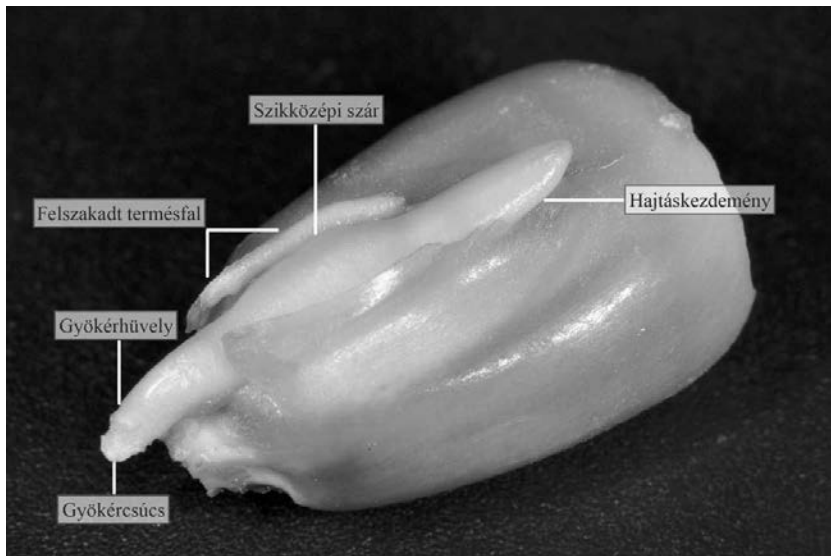


Csírázó borsó magvak

A köldök egy forradás a maghéjon, amely köldökzsinór és a magkezdemény egykori kapcsolódási helyét jelzi. A gyökéren oldalgökerek jelennek meg, amelyek rögzítik a növényt. Később a lombszelevek is erőteljes fejlődésnek indulnak. A borsó csírázása a babhoz hasonló, azzal a különbséggel, hogy a sziklevelek nem emelkednek ki a lombszelevekkel együtt, hanem a talajban maradva táplálják a fejlődő növényt. A borsó fejlett csíranövényének gyökerén a gyökérszőröket, a hajtáson a levelek kezdeményeit figyelhetjük meg.

9.3.3.2.11. A kukorica csíráztatása

A kukoricaszem kialakításában a magkezdemény mellett a termésfal is részt vesz, ezért ez valójában nem mag, hanem szemtermés. A babbal és a borsóval ellentétben a kukoricaszem raktározott tápanyagai nem a sziklevélben, hanem a mag táplálósövetében vannak. A sziklevél egy pajzsszerű képződmény, amely a csírát választja el a kukorica sárga táplálósövetétől. Csírázáskor a felszakadó termésfal alól a gyökérhüvellyel borított gyökér bújik ki elsőként.



A kukoricaszem csírázásának kezdeti és későbbi szakasza

Később a csíra másik pólusán fejlődésnek induló rüghüvellyel körülvett hajtás is kilép a szemterméscfalból. A kukoricánál a babbal és borsóval ellentétben a szikközépi szárból mellégyökerek nőnek ki. A gyökerek felszívási zónáján jól felismerhetők a gyökérszőrök, a gyökérsúcson pedig a nyálkás gyökérsüveg látható, amely a gyökér talajban való előrehaladását segíti. A búzaszem csírázása a kukoricához hasonlóan történik. A fenti képen a fejlődő gyökér egyes zónái is jól felismerhetők.

9.3.3.2.12. Gerinctelen állatok vizsgálata

A háromnézetű bogárnéző különösen hasznos eszköze a terepi rovartani vizsgálatoknak, mert ilyenkor lehetőségünk van arra, hogy mindenféle veszély nélkül alaposan szemügyre vehessük az állatokat. Az eszköz átlátszó pohara vízálló, ezért alkalmas vízi gerinctelen állatok vizsgálatára is. A nagy népszerűségnek örvendő vízminősítési terepgyakorlatok többnyire ezeknek az élőlényeknek a felismerésén alapulnak, az állatok azonosítása során pedig olyan morfológiai bélyegeket kell felismernünk, amelyhez elengedhetetlen valamilyen nagyítóeszköz használata.



Füles planária



Rabló szitakötő lárva

9.3. A vizsgálatok képi dokumentációjának elkészítése

9.3.1. Makrofotózás és filmezés

9.3.1.1. Optikai eszközök, közgyűrű, kihuzat

A kisebb, néhány milliméteres/centiméteres objektumok fotózása és filmezése, a makrofotózás nagy jelentőséggel bír a biológiai jelenségek képi dokumentációjának elkészítésekor. Makrofotózáshoz többféle módon is összeállíthatjuk felszerelésünket a fotótémát és anyagi lehetőségeinket figyelembe véve. A legegyszerűbb esetben használhatunk normál objektívet, amelynek nagyítását a gép és a lencse közé iktatott közgyűrű tagokkal, harmonika kihuzattal, vagy az objektív elé helyezett nagyító-lencsékkel fokozhatjuk.



Közgyűrű sorozat és az objektív szűrőfoglatába csavarható nagyító-lencsék

Ez utóbbiakból célszerű olyat beszerezni, amely képes működtetni az objektív beugrórekesztét, hiszen a makrofotózásnál különösen fontos a pontos élességállítás, ami állandóan szűk rekesznyílásnál, a fényszegény környezetben szinte megoldhatatlan feladatot ró ránk. A közgyűrű használatakor a legvékonyabb gyűrűtag csatlakoztatásával kismértékű nagyítást is el tudunk érni, szemben a harmonika kihuzattal, amely a legösszehúzottabb állapotban is jelentősen fokozza a nagyítást. Ez utóbbinak kétségtelen előnye viszont, hogy teljesen folyamatos nagyítást tesz lehetővé, ami fontos lehet a kép megkomponálásakor. A harmonika kihuzaton meghatározott gombok tekerése biztosítja a meghatározott hosszúság beállítását, és ennek rögzítését. Ez a kezelési mód igen nehézkes, és főleg a mozgásban lévő fotótémánál szinte alkalmazhatatlan, ezért érdemes más megoldáshoz folyamodnunk.

Lazítsuk ki a kihuzatot adott hosszúságon rögzítő szorító csavart, majd miután a szükséges méretűre állítottuk a harmonikát rögzítsük újra a szorító csavart. Ez a módszer legfeljebb néhány másodpercet vesz igénybe. A harmonika kihuzat fontos része egy skála, melyről minden állásban leolvashatjuk a nagyítás mértékét. Sok kihuzat alkalmas arra, hogy a fényképezőgép objektívjét fordítva rögzítsük hozzá, ezzel tovább fokozhatjuk a nagyítás mértékét.



Makrofotózás harmonika kihuzattal

A makrofotózás legtökéletesebben a kifejezetten erre a célra készülő makroobjektívvel valósítható meg. Ezekkel jelentős nagyítás érhető el, de emellett gyakran távoli tárgyak fotózására is alkalmasak. Ha a makroobjektív nagyítását fokozni akarjuk, akkor használjuk közgyűrűvel, vagy harmonika kihuzattal.

Makrofotózó apparátusunkkal az élesség állítás a legegyszerűbben úgy történhet, hogy miután beállítottuk a nagyítás mértékét, akkor magát a gépet közelítjük a fényképezendő tárgyhöz, a megfelelő élesség eléréséig, nem pedig az objektívet, vagy a kihuzat gombjait csavargatjuk. Sok makroobjektív autofókuszos üzemmódban is használható, ami azt jelenti, hogy az exponáló gombot gyengén megnyomva a gép automatikusan állítja be az élességet a kereső közepén levő tárgy részletre. Ez a lehetőség mégsem használható ki gyakran, mert a legfontosabb képrészlet nem mindig esik a kereső közepére, és így előfordulhat, hogy a képen a lényeges elemek életlenek

maradnak. Erre a problémára megoldást jelenthet ha nem folyamatos autofókusz használunk. Ebben az esetben a fontos részletre élesítünk, majd miután beállt az autofókusz a képet újrakomponálva exponálunk. Folyamatos autofókusz esetében többnyire egy gomb megnyomásával rögzíthetjük az élességet. Az élességállítás másik problémája az, hogy főleg gyengébb fényviszonyoknál, vagy kis kontrasztosság esetében az automatikával lassabban találjuk meg az élességet, mint a kézi beállítással. Mindezek alapján megállapíthatjuk, hogy makrofotózásnál a kézzel történő élességállítás a legeredményesebb.

Az előbbieken bemutatott eszközök használatakor főleg ha nagyobb nagyítással dolgozunk, akkor sokszor 1-2 cm-re is meg kell közelítenünk objektívünkkel a fényképezendő tárgyat. Ez bizony egy szitakötő fotó elkészítésekor nehézséget okozhat. Ilyenkor segíthet az a megoldás, hogy a kihuzathoz egy kisebb teljesítményű teleobjektívet kapcsolunk, amellyel szintén elérhetünk igen nagy nagyítást és a tárgyat sem kell annyira megközelítenünk.

9.3.1.2. Megvilágítás

Makrofotózáskor mindig a legszűkebb rekesznyílással kell fotóznunk ahhoz, hogy elérjük a lehető legnagyobb mélységélességet. Sokszor a legszűkebb rekesznyílás alkalmazásával sem érhető el az, hogy például egy nagy nagyítású rovarfotón az ízeltlábú közelebbi és távolabbi testrészei is teljesen élesek legyenek. A szűk rekesznyílás miatt az esetek többségében valamilyen mesterséges fényforrást is szükséges alkalmaznunk. Erre a legalkalmasabb eszköz a villanófény. Makrofotózáskor a fényképezendő tárgy közel helyezkedik el a sztereó objektívhez, ezért el kell érni azt, hogy a vaku fénye így is jól megvilágítsa az objektumot. Az egyik megoldás az lehet, ha a fényképezőgéphez egy vakusín segítségével rögzítjük a vakut. Mivel a vaku nem a fényképezőgép vakupapucsához kapcsolódik, egy vakusínórral kell összekötnünk a fényképezőgépet a vakuval. Makrofotózásnál jól használható az úgynevezett körvaku és az ikervaku is, amelynél két villanófény biztosítja a fotótéma egyenletes megvilágítását. A villanófény színhőmérséklete megegyezik a napfényével, ezért fotózáskor lehetőségünk van a kétféle fényforrás kombinálására is.



Fényképezőgépre szerelt körvaku és ikervaku

Makrofotózáskor csak verőfényes napsütés esetén nélkülözhetjük a vakut, más esetekben szükségünk van erre a mesterséges fényforrásra. Különösen a körvakukra jellemző, hogy működésük során csak a fotótéma közvetlen környezetét világítják meg, ezért ha szűk rekesznyílással fotózunk, akkor a kép háttere teljesen fekete lesz. Ez hasznos lehet akkor, ha zavaró részek szerepelnek a fotótéma környezetében, ugyanakkor minden makrofotónkat fekete háttérűvé, így egysíkúvá teheti, ezért a témától függően érdemes kevert megvilágítást alkalmaznunk (lásd a korábbi fotókat).

9.3.1.3. Akváriumi fotózás

A makrofotózás különleges területét képezi az akváriumi fotózás. Ennek során kisméretű akváriumokban fotózunk vízi élőlényeket. Az akvárium berendezésekor törekedjünk a természeteshez hasonló környezet kialakítására, amiben segítségünkre lehetnek a folyóvízben jól átmosott, az eredeti élőhelyről származó kövek, ágdarabok és vízínövények. A fotóakvárium feltöltésére az eredeti élőhelyről származó tiszta vizet, vagy kilevegőztetett csapvizet használhatunk. A tengeri és egyes édesvízi élőlények igen érzékenyek a víz összetételének megváltozására, ezért esetükben csak az eredeti élőhelyről származó víz használható az akvárium feltöltésére. Ha csapvizet használunk a fotózáshoz, akkor a hideg vizet már több órával a fotózás előtt eresszük ki tároló edényekbe, például tiszta pillepalackokba. A fotózásig eltávozik a csapvízbe

nagynyomáson beoldódott levegő, így a fotózás közben már nem válnak ki és jelennek meg a víz alatti tárgyakon és élőlényeken légbuborékok, amelyek jelentősen ronthatják az elkészült fotó minőségét. Az akvárium megvilágítását ennek két szemben lévő oldalán elhelyezett vakuval célszerű megoldanunk, amelyek felülről kb. 45°-os szögben világítják be a fotótémát. A vakuk közül elég, ha csak az egyik TTL-es vezérlésű, a másikat manuális üzemmódban is használhatjuk derítésként. A fotózás történhet oldalról és felülről is. Ha oldalirányból fotózunk, akkor ügyelnünk kell arra, hogy az üveg külső és belső felszíne is tiszta legyen, mert nagy nagyításnál az apró porszemek is zavaró elemként jelenhetnek meg fényképeinken. Az esetleges torzítások elkerülése érdekében célszerű a fotóakváriumainkat minél vékonyabb (1 mm) üveglapokból elkészítenünk. De a normál 2-3 mm-es ablaküvegből készült akváriumok is jól használhatók víz alatti makrofotózáshoz. Ha nagyobb méretű vízi élőlényekről, például halakról vagy tíz lábú rákokról készítünk térhatású fotókat, akkor nem feltétlenül kell a legszűkebb rekesznyílást alkalmaznunk, ami lehetőséget ad arra, hogy a vaku helyett más megvilágítással dolgozzunk. Az akváriumot bevilágíthatjuk nagy fényerejű halogén-, vagy ledes lámpákkal, napfényvel és a különböző megvilágításokat kombinálhatjuk is egymással. Erős, ugyanakkor hideg fényük miatt kifejezetten jól használhatók a több power ledet tartalmazó lámpák, amelyek figyelembe véve a korszerű digitális fényképezőgépeken beállítható nagy fényérzékenységet a vakuhasználatot is teljes mértékben kiválthatják. Így a fénykép, vagy filmfelvétel fényviszonyait könnyen be tudjuk állítani már előre a kívánt módon. A nem túl kisméretű, néhány cm-es tárgyak fotózásakor előnyös lehet a nagylátószögű objektívek alkalmazása. Ezek használatakor a mélységélesség jelentősen kitágul, ezért a háttér is jól kivehető. A közeli tárgyak nagyobbak látszódnak, míg a távolabbi dolgok apróbbá válva a távolba tűnnek. Ezek a hatások akkor lehetnek hasznosak, ha az élőlényt jellegzetes környezetében, az adott társulás szerves részeként akarjuk bemutatni. Természetesen a nagylátószögű objektív nem alkalmas nagyított képek előállítására, hanem a perspektívára és a térbeliség kihangsúlyozására hat azzal, hogy a tárgy távolság növekedésével sokkal kifejezettebb a kicsinyítés és a film síkjával nem párhuzamos egyenesek összetartása, mint egy normál objektívénél.

9.3.2. Térhatású (3D) fotózás és filmezés

9.3.2.1. 3D fotózás sztereó fényképezőgéppel

Térhatású felvételek készítésére gyártott eszköz a sztereó fényképezőgép. A sztereó fényképezőgép olyan kamera, amelynek két vízszintesen elhelyezkedő objektíve általában 65 mm távolságban helyezkedik el egymástól. A két objektív – a két szemhez hasonlóan – eltérő perspektívájú képet ad a fényképezett objektumról, amelyek külön képkockán jelennek meg.



Digitális sztereó fényképezőgép

A sztereó fényképezőgép valójában egy ikerkamera, amely két, többnyire nagylátószögű optikával felszerelt egyforma fényképezőgépből áll. Vannak olyan sztereó kamerák is, melyeknek prizmákkal kettéosztott objektíve van, és ezek a prizmák gondoskodnak arról, hogy két eltérő perspektívájú, 24 x 18 mm-es kép kerüljön egymás mellé a 24 x 36 mm-es filmkockára. Két azonos kamera egymás mellé helyezésével is készíthetünk sztereó fényképezőgépet. Ezek együttes exponálását a legegyszerűbben egy dupla kioldósinór alkalmazásával valósíthatjuk meg.

A korszerű digitális sztereó fényképezőgépekkel (pl. Fuji FinePix Real 3D W3) elkészített 3D képeket azonnal meg tudjuk tekinteni térhatásban a gép nagyfelbontású 3D LCD kijelzőjén. Ezek az eszközök már nem csak fényképek, hanem nagy felbontású filmfelvételek készítésére is alkalmasak. A fixen beállított bázistávolságon,

azaz a két objektív távolságán is van lehetőségünk módosítani úgy, hogy először csak az egyik optikán keresztül fényképezünk, majd a fényképezőgép eltolásával beállítva a fix távolságnál kisebb vagy nagyobb bázistávolságot készítjük el a második képet. A fényképezőgép kijelzőjén eközben folyamatosan ellenőrizhetjük szabad szemmel, hogy mikor (mekkora bázistávolságnál) alakul ki a tökéletes térhatású kép. Amikor ez megtörtént a kioldó gomb lenyomásával készítjük el a második képet. A hosszabb fényképezési procedúra miatt ezzel a módszerrel csak mozdulatlan objektumokat tudunk lefotózni.

9.3.2.2. Sztereó előtéték és sztereó objektívek

A sztereó előtéték olyan tükrökből vagy prizmákból álló eszközök, amelyeket a kamera objektív elé kell helyezni. Ezek megfelelnek a képméretet, így egy képkockára kerül a sztereoképpár. A sztereó objektívek két lencséből álló ikerobjektívek. A lencsék között kisebb, fix méretű a bázistávolság, ezért alkalmazásuk csak meghatározott tárgytávolságok között lehetséges. A sztereó objektíveket közvetlenül a fényképezőgép vázára kell helyezni. A digitális fotózás korában a régi sztereó fényképezőgépek már csak technikatörténeti érdekességet jelentenek. Szerencsére rajtuk kívül is léteznek már olyan segédeszközök, amelyek alkalmazásával akár egy normál, cserélhető objektíves digitális fényképezőgépet is átalakíthatjuk sztereó fényképezőgéppé. A feladatunk csupán annyi, hogy a fényképezőgép objektívjét eltávolítsuk, és a helyére egy kétlencsés sztereó objektívet helyezzünk. Jelenleg az ár és használhatóság szempontjából is legjobb sztereó objektíveket a Loreo Asia Ttd. Forgalmazza (<http://www.loreo.com/>). A cég a legkülönbözőbb márkájú és típusú digitális fényképezőgépekhez (Canon, Nikon, Pentax, Fuji Finepix, Minolta) gyárt sztereó objektíveket. Kezdetben csak olyan eszközt forgalmaztak, amely a normál objektívek paramétereivel rendelkezett

(LOREO 3D Lens in a Cap). Ebben az eszközben két kisméretű lencse helyezkedik el vízszintesen, egymástól 10 mm-es távolságban. A bázistávolság kiszélesítését a lencsék előtt elhelyezkedő tükrök biztosítják. A tükrök háromféle helyzetbe állíthatók, attól függően, hogy a fényképezendő tárgy 1-2,5 m-re, 2-6 m-re vagy 5 méternél nagyobb távolságra helyezkedik el az objektívtől. A rekesznyílás két értéket vehet fel:

f/11, f/22. Sztereo objektívünket (3D Macro Lens in a Cap) makrofotózáshoz fejlesztették ki. A sztereo makroobjektív széleskörű felhasználását jól segíti 52 mm-es szűrőmenete, amelyhez makrolencsét (closeup lenses) és körvakut is csatlakoztathatunk. A makrolencsék használatával jelentősen növelhetjük a nagyítást, míg a villanófénynek köszönhetően dolgozhatunk a legkisebb rekesznyílással, ami a jó makrofotó készítésének egyik elengedhetetlen feltétele.



Fényképezőgéphez csatlakoztatott sztereo objektív (LOREO 3D Lens in a Cap) és sztereo objektív (3D Macro Lens in a Cap)

9.3.2.3. 3D fotózás egylencsés (hagyományos) fényképezőgéppel

Térhatású képpárok előállítása történhet egyetlen fényképezőgéppel is. Ebben az esetben az egyik módszer az, hogy a fényképezőgép vízszintes irányú elmozdításával hozzuk létre a jobb és a bal oldali képet. Az elmozdítás mértéke elsősorban a tárgy távolságtól függ, ennek nagyjából az egyharmad (1/30) része. Ez azt jelenti, hogy ha például nagylátószögű vagy normál optikával fotózunk egy olyan látéképet, ahol már két méterre is találunk tárgyakat, amelyek térben kell, hogy megjelenjenek képpárunkon, akkor a gépet 6,5 cm-rel kell elmozdítanunk a két expozíció között. Teleobjektívet használva kisebb bázistávolságot kell választanunk, amelynek kiszámítása jó közelítéssel a $B = P \times T/F$ képlettel történhet, ahol a B a bázistávolság méterben, a P a parallaxistényező, amely 1,8 és 2,4 között változhat, a T a fotótéma legközelebbi pontjának méterben kifejezett távolsága és az F az objektív fókusztávolsága milliméterben. Az elcsúsztatást megkönnyítheti egy fotóállványra

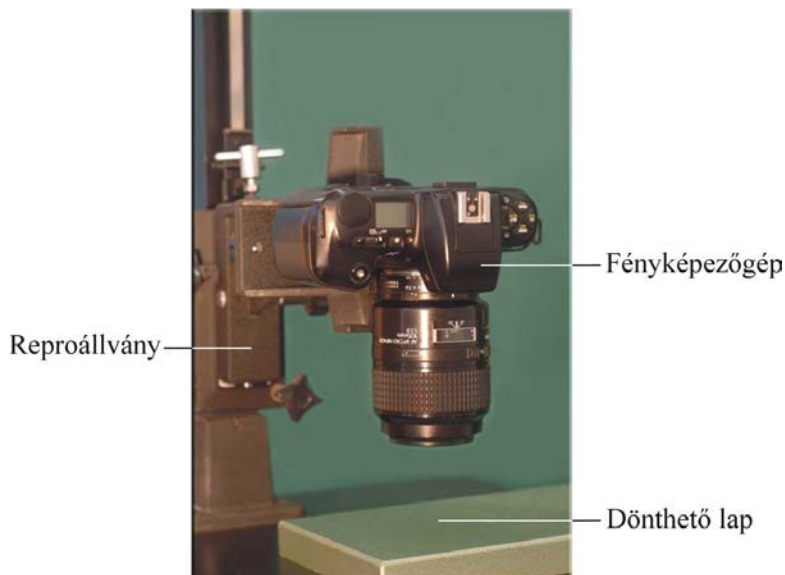
szerelt vízszintes lap, amelyet centiméter-beosztással látunk el. Léteznek olyan, a fotóállványra rögzíthető sztereó állványfejek és sztereó szánok, amelyek a fényképezőgép gyors, fokozatmentes elcsúsztatását segítik. Miután felmértük a tárgy távolságot, megállapítjuk a szükséges eltolás mértékét (bázistávolság) és elkészítjük a jobb és a bal képet. A fényképezőgép vízszintes elmozdítása makrofotózásnál is jól alkalmazható módszer. Ilyenkor azonban a kisebb tárgy távolság miatt csak egy-másfél centiméterrel kell elcsúsztatnunk a gépet.

Repülőről készített felvételek esetében a bázistávolság akár több kilométeres is lehet, és egymás után kattintott két kép esetén a repülő mozgása a sín, amelyen „elcsúsztatjuk” a fényképezőgépet. Alacsony repülés magasság esetén, például élőhely fotózásakor a kisebb tárgy távolság és a repülőgép gyors mozgása (100–140 km/óra) miatt célszerű folyamatos exponálást alkalmaznunk, amely során 3-5 fotót készítünk másodpercenként. Ilyenkor a képpár legalkalmasabb elemeit a kész 3D kép értékelésével választhatjuk ki. A térhatású képpár megjelenítésekor csak azok a képrészek lesznek térhatásúak, amelyek a jobb és a bal oldali képen is szerepelnek, ezért a fotózásakor arra kell törekednünk, hogy a két képen ugyanazok a részletek szerepeljenek. Ezt gyakran csak a képek utólagos vágásával tudjuk elérni. Amennyiben a két felvétel elkészítése között a fényképezőgépünk elmozdulhat függőleges irányban is, akkor az első fotó elkészítésekor jegyezzünk meg az oldalsó és a felső (vagy alsó) képszéleken valami részletet, és a második kép megkomponálásakor úgy állítsuk be a gépet, hogy ezek a második képen is szerepeljenek. Így a képen a lehető legnagyobb rész lesz térhatású.

A másik lehetőségünk az, hogy a fényképezőgép állandó helyzete mellett a fényképezendő tárgyat mozdítjuk el. Természetesen ilyenkor nemcsak magát a tárgyat, hanem annak látható környezetét is el kell mozdítanunk. A megoldást a kis szöggel történő elfordítás jelenti. A fényképezendő tárgyat az általunk összeállított környezetével együtt tegyük egy hengeres tárgy, akár egy nagyobb konzervdoboz tetejére, majd az egészet helyezzük papírlapra. Rajzoljuk körül a henger alapját, majd az így kapott körvonalon jelöljük be milliméter-beosztást. Ezután már könnyen elfordíthatjuk meghatározott szöggel a tárgyat – környezetével együtt. Ezzel a módszerrel csupán néhány milliméterrel kell elfordítanunk a hengert a tökéletes

térhatás kialakítása érdekében. Az elforgatás során az optikai tengelyek összetartóvá válnak, ami nagyobb mértékű elforgatásnál a sztereó tér torzulását okozza. Ezért ezt a módszert csak kisméretű tárgyak fotózásakor, néhány centiméteres tárgytávolság esetén alkalmazhatjuk. A fotózásnál ügyeljünk arra, hogy a képen ne szerepeljenek a háttér távolabbi, el nem forgatott elemei, mert ezek rontják a térélményt. Törekedjünk arra is, hogy a megvilágítás egyenletes, lehetőleg árnyékmentes legyen, mert a változó árnyékok zavaró hatásként jelentkeznek a térhatású megjelenítés során.

Egyhelyben álló, állványhoz rögzített fényképezőgéppel is készíthetünk sztereofotót. Ilyenkor a fényképezendő tárgyat kell vízszintes irányban elmozdítanunk a kamera előtt a két exponálás között. Ebben az esetben az elmozdított objektum háttére kétdimenziós lesz, ami érdekes hatást eredményez a 3D képen. Az egymást követő expozícióknál arra is figyelniünk kell, hogy a két kép esetében ugyanott legyen az élesség síkja. Ezért ilyen esetekben a fotózásakor ne használjunk autofókuszot. Ha a tárgy elforgatásával, elcsúsztatásával, vagy a fényképezőgép elcsúsztatásával készül a sztereoképpár, akkor vakus megvilágításnál figyelniünk kell arra, hogy a két exponálás között ne változzon a téma megvilágítása. Ezt úgy érhetjük el, hogy a fényképezőgéphez vakuzsinórral kapcsolt vakuk helyzetét nem változtatjuk meg a fotózás során.



Sztereoképpár elkészítésére alkalmas reproállványos apparátus

Felülről történő fotózáskor az objektumot úgy mozdíthatjuk el, hogy azt egy megdönthető lapra helyezzük, miközben a fényképezőgépet egy reproállványhoz csatlakoztatjuk. Fotózáskor a lap jobb és bal oldalának 1-2 cm-es megdöntésével tudjuk beállítani a tárgy megfelelő helyzetét a jobb és bal oldali sztereó kép elkészítéséhez.

Makrofotózás esetében úgy is készíthetünk térhatású felvételeket, hogy sem a gép, sem a tárgy térbeli helyzetét nem változtatjuk meg. Az úgynevezett „kétlyukas” technikában azt használjuk ki, hogy az objektív nem ponszerű, hanem határozott felülettel rendelkezik. A fotózáskor a fényrekeszt teljesen kinyitjuk, és az objektív elé lapot helyezünk, amelyen a kívánt távolságban elhelyezkedő két apró nyílás található. A nyílásokon át ugyanaz az objektív eltérő képet rajzol az optikai tengely különbözősége miatt, ami lehetővé teszi, hogy az egyik, majd a másik nyíláson át fotózva megkapjuk a térhatású fényképpárt.



Az objektív elé helyezett szürke lapon két nyílás található, amelyeken felváltva kell lefotózni a tárgyat a „kétlyukas” módszer alkalmazásakor

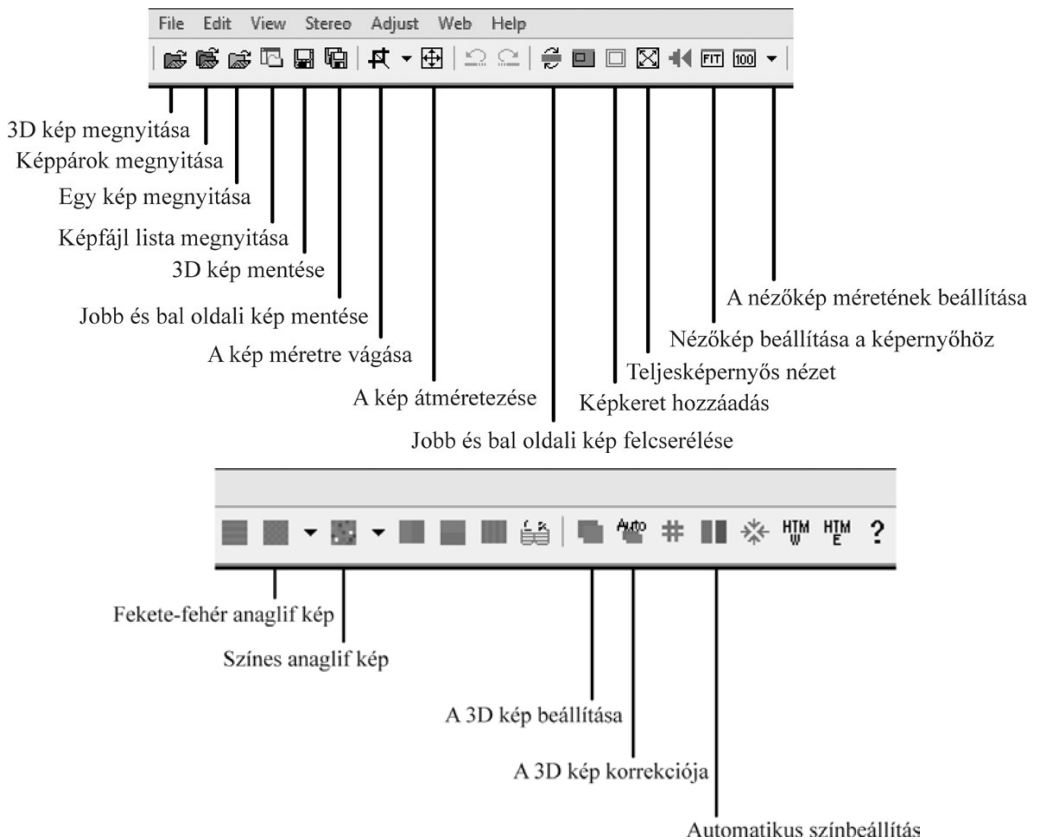
Az előbbiekben leírt egygépes módszereknek az a hátránya, hogy a jobb és bal oldali felvételek nem egyszerre készülnek, ezért ezek a technikák csak mozdulatlan témáknál adnak tökéletes eredményt. Sztereó fényképezőgép hiányában is megoldható, hogy a két felvétel egyszerre készüljön el. Az egyik ilyen megoldás, hogy két egyforma gépet

rögzítünk egymás mellé, és ezekkel egyszerre készítjük el a felvételeket. Ennél a módszernél célszerű közös kioldószínnel vagy infra távkioldóval exponálni.

9.3.3. Számítógépes utómunkálatok

9.3.3.1. A 3D kép létrehozása a képpárból

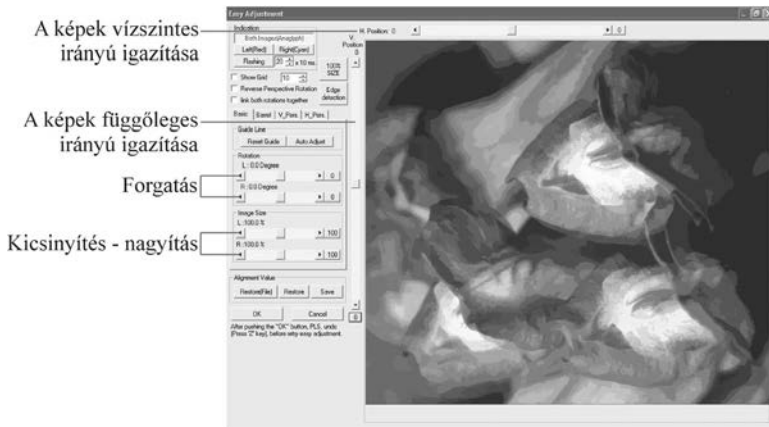
Sztereóképek létrehozására számos ingyenes program létezik, amelyek közül sokoldalúan használható a StereoPhoto Maker 5.04. A továbbiakban megismerkedünk használatával. A program a <http://stereo.jpgn.org/eng/stphmkr/> címről tölthető le.



A StereoPhoto Maker nyitólapjának felső menüsorának jobb és bal oldala az egyes szimbólumok jelentésével

A sztereó képpárokat a „Képpárok megnyitása”, vagy az „Egy kép megnyitása” gombokra kattintva nyithatjuk meg. Miután megjelent egymás mellett a két kép, a megfelelő szimbólumra kattintva választhatjuk ki a sztereókép típusát (pl. fekete-fehér vagy színes anaglif kép). A megjelenő térhatású kép korrekciójára számos lehetőséget

nyújt a program. Lehetőségünk van a jobb és bal oldali képek méretre vágására, átméretezésére, felcserélésére. Végrehajthatunk automatikus és manuális színbeállítást, kerettel láthatjuk el a képeket, és a sztereókép különböző paramétereinek megváltoztatására is van lehetőségünk. Az előbbieken felsorolt alapfunkciók tovább bővíthetők a kattintásra előbukkanó kezelői felületek és legördülő menük használatával. Ezeket a szimbólumokra és az ezek mellett elhelyezkedő nyilakra kattintva hívhatjuk elő. A tökéletesen térhatású kép előállítás szempontjából Különösen fontos az újabb programverzióba beépített „Auto” feliratú gomb, amely egy kattintásra elvégzi a 3D kép korrekcióját. A beállításokat manuálisan is elvégezhetjük „A 3D kép beállítása” és a „Manuális színbeállítás” alkalmazások használatával. „A 3D kép beállítása” gombra kattintva megjelenik egy olyan kezelőfelület, amely a jobb és bal oldali képek módosítását teszi lehetővé (eltolás, forgatás, nagyítás).



A 3D kép beállítására szolgáló kezelőfelület



A manuális színbeállítást biztosító kezelőfelület

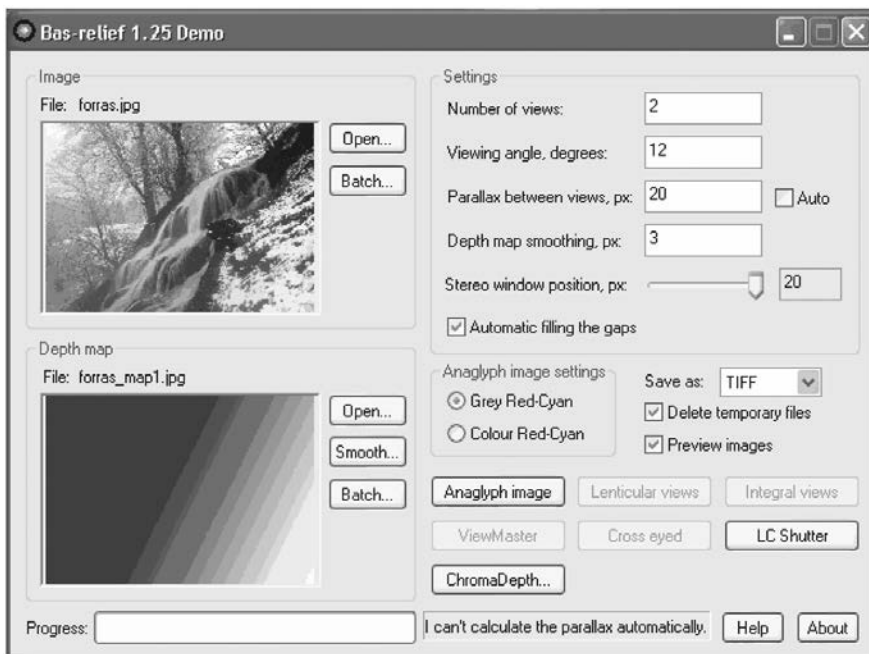
A képmanipuláció eredményét folyamatosan ellenőrizhetjük a palettán megjelenő fekete-fehér anaglif képen. A képek korrigálására különösen azoknak a fotótechnikáknak az alkalmazása esetén van szükség (pl. a fényképezőgép eltolása, sztereómikroszkópos fotózás az okulárokon keresztül), ahol a fényképezőgép nemkívánatos elmozdulásai nagyobb eséllyel következnek be. A korrekcióval olyan térhatású kép előállítása a cél, amely tökéletes térélményt ad, és kisebb-nagyobb hibáival nem fárasztja a szemünket.

A színes anaglif képek esetében a foton szereplő zöld és piros színek, színárnyalatok zavaró hatásként jelentkezhetnek. Ilyen esetekben vagy fekete-fehér anaglif képet hozunk létre, vagy pedig megpróbáljuk a képen szereplő, leginkább zavaró színeket megváltoztatni. Ez utóbbi színkorrekciót a program néhány kattintás után automatikusan elvégzi (Sterero/Color Anaglyph/half color (red/cyan)).

9.3.3.2. 2D-3D képátalakítás

Különböző számítógépes programok alkalmazásával arra is van lehetőségünk, hogy a kétdimenziós képeinket háromdimenzióssá alakítsuk (2D–3D konverzió). A programok működése a mozgási parallaxison alapul. Ennek az a lényege, hogy ha két azonos méretű tárgy közül az egyik közelebb, a másik távolabb van, a közelebbit nagyobb látószög alatt látjuk. Ezért ha elmozdulunk, vagy a tárgy mozog, a közelebbi tárgyak elmozdulása nagyobb, mint a távolabbiaké. Általánosan megfogalmazva: az elmozdulás mértéke és a tőlünk mint szemléltől mért távolság egymással fordítottan

arányos. A tárgyak távolságára ezért ebből az úgynevezett mozgási parallaxisból is lehet következtetni. A konvertáló programba be kell importálnunk az eredeti kétdimenziós képet, majd ezután a szoftver „tudomására” kell hoznunk, hogy a képen melyek azok a részletek, amelyek közelebb és melyek azok, amelyek távolabb helyezkednek el. Erre különböző módszerek léteznek, amelyek esetenként egy programon belül is változnak. A legalkalmasabb módszert mindig a kép jellege alapján a felhasználónak kell kiválasztania. A Bas-relief 1.25 program a térbeli információkat egy szürkeárnyaltos kép (Depth map) formájában kéri, amelyen a közelebbi képrészeket világosabb, a távolabbiakat pedig sötétebb árnyalatok jelölik.



A 2D–3D átalakítást segítő Bas-relief 1.25 Demo program kezelőfelülete

A Bas-relief 1.25 programot a <http://www.3dphotopro.com/software.html> web-címről lehet letölteni. A legtöbb számítógépes rajzprogram rendelkezik a vonalas rajzok színátmenetes kitöltésére alkalmas eszközökkel, amelyek alkalmazásával sok esetben néhány kattintással létrehozható a szürkeárnyaltos mélység-térkép. A továbbiakban erre nézünk meg néhány példát.



Folyóvízesés a Berettyó forrásvidékén és a kép szürkeárnyalatos mélység-térképe

A forrászuhatag esetében a képen szereplő objektumok távolsága a kép jobb alsó sarkától a bal felső sarokig nő, ezért igen egyszerű a mélység-térkép megjelenése. Az erőteljesebb térhatást célszerű a kép központi részén elhelyezkedő vízesésre koncentrálnunk. Ennek az elvárásnak megfelelően olyan mélység-térképet érdemes készítenünk, amely a vízesés területére koncentrálja a világos-sötét színátmenetet.



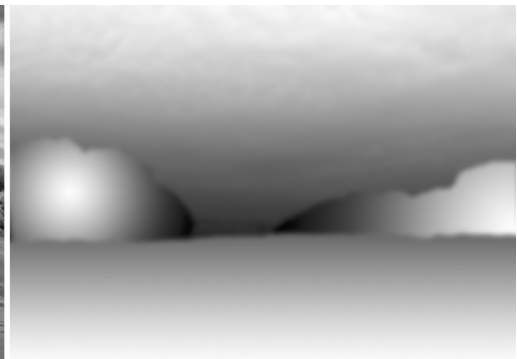
Hegyi patak pizstráng szinttája és szürkeárnyalatos mélység-térképe

Bonyolultabb elkészíteni a szürkeárnyalatos mélység-térképét azoknak a fotóknak, ahol az égen látható felhőket is térszerűen szeretnénk megjeleníteni. Az alábbiakban erre látunk példát egy hortobágyi tó esetében. A mélységtérkép elkészítésekor először létrehozunk a vízfelületen egy felfelé sötétülő szürkeárnyalatos gradienst.



Hortobágyi tó és a mélyég-térkép készítésének lépései

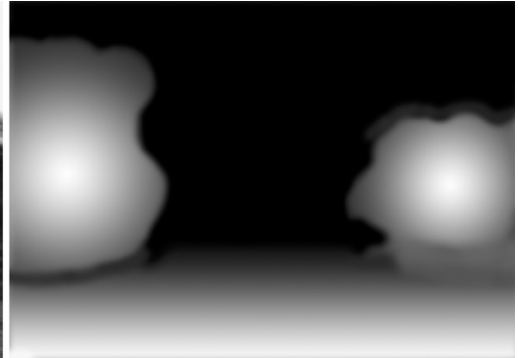
Ezt követően befeketítjük a távolban elhelyezkedő nádas képét, majd az égbolt felett is elhelyezünk egy lefelé sötétülő szürkeárnyalatos gradienst, amelyet 80 %-ban áttetszőnek állítunk be. Ezzel lehetővé válik, hogy ne csak az égbolt, hanem az egyes felhők is térszerűen jelenjenek meg. Végül a mélység-térkép előállításának utolsó lépéseként fekete- fehér képpé alakítjuk a színes képet.



Az áradó Tisza és szürkeárnyalatos mélység-térképe



A Berettyó Valkóváraljánál és szürkeárnyalatos mélység-térképe

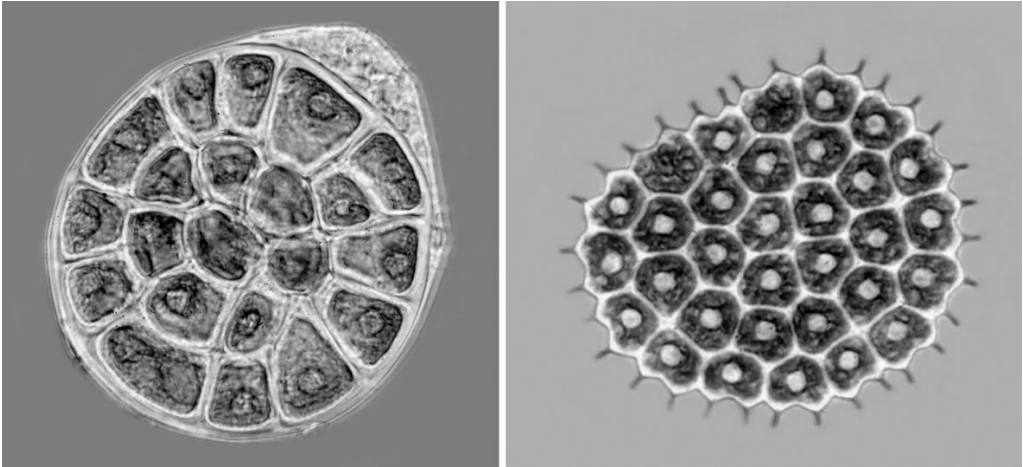


A Dráva és szürkeárnyalatos mélység-térképe

Villanófényrel megvilágított objektumok esetében a mélység-térkép elkészítéséhez gyakran az is elég, ha szürkeárnyalatosá alakítjuk a színes képet, hiszen a közelebb eső részeket a villanófény jobban megvilágítja, ezért ezek világosabbak lesznek, mint a távolabbi részletek. A mintázatuk miatt sötétebb közelebbi részek esetében szükség lehet némi korrekcióra, mint esetünkben az eredetileg sötét színű összetett szem kivilágosítására.



Közönséges szitakötőről és halivadékról készült fekete-fehér pozitív és negatív kép



Zöldalgák fekete-fehér mikroszkópos képei, mint szürkeárnyaltos mélység-térképek

A fénymikroszkópos felvételek esetében az előbbi módszer mellett gyakran az eredeti színes kép fekete-fehér negatív képének mélység-térképként való használata is jó eredményre vezethet. Az egyes manipulációk során törekednünk kell a valóság-hű megjelenítésre, hogy a végeredményként kapott képek a valóságos anatómiai viszonyokat tükrözzék.

9.3.3. Térhatású (3D) szemléltetés

Az utóbbi években olyan forradalmi változások történtek a térhatású megjelenítés területén, amelyek teljesen új lehetőségeket nyitottak ezek alkalmazására. Megjelentek például az autosztereoszkopikus monitorok és vetítőfalak, amelyek képesek a képek háromdimenziós megjelenítésére speciális szemüvegek használata nélkül is. Az autosztereoszkopikus eszközök az LCD-paneleiken számos (akár 12-16) kétdimenziós képet képesek megjeleníteni egyszerre, amelyek kettésével sztereoképpárokat alkotnak. Az LCD felszínén egy vékony fólia formájában a gyártók egy olyan összetett lencserendszert hoznak létre, amely a látószögtől függően mindig csak 2-2 képet (sztereoképpár) tár a szemlélő felé. Ezzel megvalósulhat a térlátás alapfeltétele: mindkét szemünk más perspektívájú képet lát ugyanarról az objektumról, amely az agyunkban egyesül egyetlen térhatású érzékletté. A gyártók reményei szerint az új technológia forradalmi fejlődést eredményezhet az iskolai szemléltetőeszközökben, az e-könyvekben, az építészeti szimulációkban és a játékautomatákban. A rohamos technikai fejlődés mellett a másik – talán még fontosabb – eredmény a számítógépek és a digitális fényképezőgépek fejlődésére és világméretű elterjedésére vezethető vissza. Ennek köszönhetően ma már mindenki számára elérhetőek azok a technikai eszközök és számítógépes szoftverek, amelyekkel tökéletes minőségű háromdimenziós képeket állíthatunk elő és jeleníthetünk meg különböző módszerekkel. Egy sztereoképpár elkészítésére alkalmas lehet a legolcsóbb digitális fényképezőgép is, amelynek digitális fotóiból ingyenes szoftverek alkalmazásával, néhány egérgattintással létrehozhatjuk a térhatású képet.

Egy kis színtan

Az alapszínek – a vörös, a kék és a zöld – azok a színek, amelyek nem keverhetők ki más színekből. Elméletileg ezekből bármilyen más színt előállíthatunk, amiket mellékszíneknek nevezünk. Két-két alapszín keverésével (egymásra vetítésével) kapjuk meg a komplementer színeket (kékeszöld, lila, sárga), míg a három alapszín keverése a fehéret adja. Az egyes alapszíneket létrehozhatjuk úgy is, ha a fehér fény elé az alapszínek komplementerének megfelelő színű (kékeszöld, lila, sárga) szűrőket helyezünk, amelyek egy-egy alapszínt szűrnék ki a fehér fényből.

Az anaglif (anaglyph) eljárás

A térhatású képek megjelenítésére a legelterjedtebb módszer az anaglif eljárás. Az alkalmazásával elkészített anaglif képet megjeleníthetjük nyomtatott formában, számítógép monitoron vagy projektorral kivetítve, mely utóbbi megoldás csoportos vetítésekre is lehetőséget ad. Az anaglif eljárás segédeszköze a színszűrős szemüveg, amelynek egyik lencséje vörös (red), a

másik pedig kékeszöld (cyan) színű. A vörösnek a kékeszöld a kiegészítő (komplementer) színe, ezért ha egy színes tárgyat fehér fényvel megvilágítunk, és kékeszöld szűrőn keresztül nézzük, akkor a tárgy piros részeit feketének fogjuk látni. Ez azzal magyarázható, hogy a kékeszöld színszűrő nem engedi át a vörös fényt, azaz a vörös tárgyrészeletről érkező fénysugarak nem jutnak el a szemünkbe. Fordított esetben is működik a dolog, tehát ha a vörös szűrőn keresztül nézzük a tárgyat, akkor annak kékeszöld színű részeit fogjuk feketének látni.

Egy térhatású megjelenítés akkor működik eredményesen, ha sikerül elérnünk azt, hogy a sztereoképpár egyik képét csak az egyik, míg a másik képét csak a másik szemmel lássuk. Az anaglif képek esetén ezt egy képkezelő programmal úgy érhetjük el, hogy RGB színmódban az egyik kép vörös-csatornájának a tartalmát egyesítjük a másik kép zöld- és kék-csatornájának tartalmával, így létrehozva egy olyan anaglif képet, amely mind a jobb, mind a bal oldali képről tartalmaz képi információkat. Ha vörös-kékeszöld színszűrős szemüveggel nézzük az anaglif képet, akkor egyik szemünkbe csak az egyik kép, míg a másikba csak a másik kép információi jutnak el. A jobb és a bal szemünk ideghártyáján megjelenő képek hiányosak, hiszen egyikből a vörös-csatorna, míg a másiból a zöld- és kék-színcsatorna információi hiányoznak, de központi idegrendszerünk nagyfokú szintetizáló képességének köszönhetően agyunkban mégis kialakul a közel színhelyes érzéklet. A színes anaglif képek esetén két szín, a vörös és a kékeszöld esetében már az agy nagyfokú rugalmassága sem tud rajtunk segíteni, mert ha ez a két szín meghatározó mértékben van jelen a képen, akkor az mindenképpen zavarni fogja a térélmény kialakulását. Ez azzal magyarázható, hogy ez a két szín – a fentiekben már elmondottak miatt – az egyik lencsén keresztül feketének, míg a másikon keresztül fehérnek látszik. Nem kell részletesebben magyarázni, hogy ha ugyanazt a képrészletet az egyik szemünk fehérnek, míg a másik feketének látja, az már a képérzékelés kialakulásáért felelős agyunkat is igen nehéz feladat elé állítja. Két megoldás létezik a probléma orvoslására. Az egyik esetében a zavaró színeket kell módosítani, ha ez lehetséges, ha pedig ez az út nem járható az eredeti kép valóságtartalmának elvesztése nélkül, akkor kénytelenek vagyunk szürkeárnyalatossá alakítani a sztereoképpárt. A tájképeknél főleg a kékszínű, nagy kiterjedésű égbolt szokott problémát okozni, amit az ég borongósabbá tételével többnyire jól lehet korrigálni.

Ha a segédeszközzel (pl. piros-kékeszöld szemüveg) megtekinthető térhatású kép létrehozása során összecseréljük a jobb és bal oldali képeket, akkor végeredményként ugyan térszerű képet kapunk, de a fotón eredetileg homorú részek domborúvá, míg a domború részek homorúvá válnak. Egy részletgazdag kép esetében nem mindig egyszerű felismerni ezt a problémát, de egyszerűbb képek tanulmányozásánál hamar észre lehet venni a hibát!

10. ELEKTRONIKUS TANULÁS

10.1. IKT-val támogatott innovatív oktatás

A Nemzeti alaptantervben megjelenő kulcskompetenciák között szerepel a digitális kompetencia, amely magában foglalja az információs társadalom technológiáinak és a technológiák által hozzáférhetővé tett, közvetített tartalmak magabiztos, kritikus és etikus használatát a társas kapcsolatok, a munka, a kommunikáció és a szabadidő terén. Ennek fejlesztése tantárgytól független feladat, amely a kompetencia fogalmához tartozó három alapegység szem előtt tartásával valósítható meg. Jelestül az információs és kommunikációs technológiák (IKT) alapvető ismereteinek átadásával (pl.: számítógépes alkalmazások kezelése, internetes kommunikáció lehetőségei, jogi előírások, stb.), a fontos képességek kialakításával és fejlesztésével (pl.: eszközök használata, információ szelektálása és feldolgozása), továbbá a kritikus gondolkodás és a körültekintő hozzáállás attitűdjének formálásával (NAT 2013).

Az információs és kommunikációs technológiák (röviden IKT) alkalmazása jelentős részét képezi a pedagógiai gyakorlatnak. Az IKT fogalmába tartozik minden tanítási-tanulási folyamatba bevont számítástechnikai eszköz és szolgáltatás, így például a számítógép és összes perifériái, illetve a hozzá kapcsolható audiovizuális eszközök (projektor, DVD lejátszó, webkamera, digitális mikroszkóp), továbbá az interaktív tábla és a szavazórendszerek. Ezek segítségével hatékonyabban közvetíthetők a tantárgyi ismeretek, jobban rá lehet világítani az összefüggésekre, és a tudásanyag rendszerbe foglalására szintén alkalmasak, de természetesen előmozdítják a digitális kompetencia készségeinek fejlődését is.

Az IKT-s eszköztár által megújuló módszerek a diákokat aktív részvételre, önálló információszerzésre és feldolgozásra készítik. Innovatívnak azonban csak akkor nevezhető a tanítási folyamat, ha az IKT eszközzaletájának segítségével valami újszerű megközelítésmódot, más szemszöveget mutat be a pedagógus. Például a táplálkozás egészségügyi részének tárgyalása során úgy világít rá a tanuló együttműködésével egyes tápanyagok élettani szerepére, hogy egy internetes fórum hozzászólásait elemzik és értékelik igazságtartalom alapján, vagy néhány a médiában megjelenő újsághír, illetve reklámfilm kritikus vizsgálata során kénytelenek ráébredni, hogy a félrevezetés elkerülésének érdekében szükséges egy bizonyos háttértudás a

helyes életmód kialakításához, hiszen sokszor nem helytálló információk olvashatók, hallhatók ezekben a forrásokban. A mindennapi élethez köthető, gyakorlatias tudás elsajátítása alapvető fontosságú.

Nem tekinthető innovatívnak az a hozzáállás, ha az új technikai vívmányokat a korábbi tanítási sémájára akarja ráhúzni egy tanár, tehát önmagában az eszközök fejlődése nem jelenti feltétlenül az oktatás átformálódását, mert ezekhez újszerű módszerek, másfajta tanulásszervezés szükséges.

10.2. E-learning

10.2.1. Az e-learning fogalma

Az e-tanulás tágabb fogalomkörébe beletartozik minden olyan tanítási-tanulási tevékenység, melyben alapvető szerepet játszanak az interaktivitásra lehetőséget adó számítástechnikai eszközök. Ennek alkalmazása széles körű, hiszen ide tartozik a tantermekben végzett és számítógéppel segített tanulás, az IKT alapú távoktatás, az internetes előadás, az interaktív televíziós kurzusok, a multimédiás oktatóprogramok és a mobil informatikával támogatott oktatás. Az e-tanulás során megszüntethetők azok a tér- és időbeli korlátok, amik a hagyományos oktatást jellemzik. A tanár és a diák gyakran csak a virtuális térben találkozik, így az ilyen típusú tanuláshoz mindig nagyobb önállóság szükséges.

Az e-learning első magyarországi megjelenése az egyetemeken történt körülbelül az 1960-as évek második felében. A nyolcvanas években az egyre szélesebb körben elterjedő személyi számítógépek (PC) bekerültek az általános és középiskolákba, így már oktatási célokra is használták ezeket. Fejlettebb multimédiás lehetőségek, illetve kiterjedtebb hálózatok csak egy évtizeddel később jöttek létre.

„Az e-learning olyan, számítógépes hálózaton elérhető nyitott – tér- és időkorlátoktól független – képzési forma, amely a tanítási-tanulási folyamat megszervezésével hatékony, optimális ismeretátadási, tanulási módszerek birtokában a tananyagot és a tanulói forrásokat, a tutor-tanuló kommunikációt, valamint a számítógépes interaktív oktatászoftvert egységes keretrendszerbe foglalja, a tanuló számára hozzáférhetővé teszi” (Forgó, 2009). Ez a meghatározás jól megvilágítja az e-tanulás lényegét, de a webkettő megjelenésével helyenként pontosításra szorul. A webkettes rendszerekben

már nem csak tartalomletöltőkként veszünk részt, hanem minden tag információközlő, tartalomközvetítő is. Az interneten keresztül blogok, fórumok és megosztó oldalak által valósul meg mindez, melyek azonban kontrollálatlan, sokszor moderálatlan források, ezért a tévedések, nem helytálló információk előfordulási valószínűsége nagyobb.

10.2.2. Az e-learning eszközei

A szinkron módszerek esetében a résztvevő felek (tanár és tanuló) időben egyszerre végzik a tevékenységet az adott kommunikációs csatornán keresztül, aminek köszönhetően gyorsan végbemegy a kétirányú információáramlás (pl. telefonos konzultáció, chat, webes előadás, szeminárium, videokonferencia, élő rádióadás vagy tévéműsor). Az aszinkron módszereknél a felek egymástól függetlenül végzik a munkaformákat, a diák önállóan feldolgozza az anyagot, megoldja a feladatokat, amiket elküld a tanárnak értékelésre.

10.2.3. Az e-learning formái

A távtanítás (teleteaching) hasonlít a hagyományos frontális előadásokra, melyben a szóbeli közlendők mellett szemléltető anyagok szerepelnek, azzal a különbséggel, hogy jelen esetben számítógép segítségével az interneten keresztül zajlik. Élőben követve kérdéseket is feltehetnek a tanulók és szinkron haladás történik, míg ezek rögzítése és későbbi megtekintése az aszinkron tanulásra ad lehetőséget.

A virtuális csoportmunka (telecooperation) leginkább webes fórumokon megy végbe, ahol egy tanár irányítása alatt a résztvevők közösen konstruálják tudásukat a kollaboratív munka során, megosztanak egymással tartalmakat vagy egy új digitális információcsomagot szerkesztenek meg.

Az internetes távoktatás (teletutoring) keretében a tutor szerepében lévő személy utasításai, instrukciói alapján a diák egyedül dolgozza fel a tananyagot, amelyről a későbbiekben beszámol.

A távtanulás (telelearning) határozott belső motivációt és elkötelezettséget, érdeklődést kíván, ugyanis ennek során teljesen autonóm módon gyűjti be a tanuló az információkat a netről, saját metodikájával feldolgozza és megtanulja.

Vegyes vagy komplex képzésnek (blended learning) nevezik azt az oktatási formát, ahol nagyjából azonos súllyal egyaránt jelen van a hagyományos tantermi oktatás és a távoktatás. Ezen belül jól lehet ötvözni mindkét tanítási forma előnyeit, hiszen van kontaktóra, személyes kapcsolat, de például a házi feladat beadása és értékelése az internet segítségével történik.

Az egyetemeken kialakított Virtuális Campus a legösszetettebb rendszer, amely támogatja az oktatók, a hallgatók munkáját, rengeteg funkció ellátására képes, éppen ezért számos elemet tartalmaz.

10.3. Digitális tananyagok, taneszközök

A tananyag az oktatás és a tanulás kiválasztott, elrendezett tudásanyaga, amely tankönyvekben és egyéb taneszközökben jelenik meg. A digitális tananyagok körébe sorolható minden olyan produktum, amit oktatási célból hoztak létre valamely IKT eszköz segítségével, különféle számítógépes programokkal. A digitális tananyag az oktatási hivatal definíciója szerint pedagógiai elvek alapján, az informatika lehetőségeit az oktatási célok mentén kihasználva felépített oktatási anyagot jelöl, amelynek célja egy adott kompetencia kialakítása, fejlesztése. A digitális tananyagok lehetnek CD-n, DVD-n vagy az interneten közreadott tartalmak, amelyek elemei között találhatóak szövegek, állóképek, ábrák, mozgóképek, animációk, hangfelvételek és videofilmek. A tananyagokat a tananyagcsomag integrálja magába, amelyek kialakításánál törekedni kell az átlátható navigáció létrehozására, amely segítségével könnyen el tudunk jutni bármely kívánt tananyaghoz. Az ismeretek átadásán és az elsajátítás hatékonyságának ellenőrzésén kívül lényeges, hogy a digitális tananyag képességfejlesztő és motiváló hatású legyen. Az e-learningben való alkalmazásuk kapcsán fontos módszertani szempont, hogy a digitális tananyag biztosítsa az önálló tanulást, az egyéni ütemű haladást, illetve szerepeljenek benne az előzetes tudás felmérésére és a megszerzett ismeretek ellenőrzésére szolgáló mérési eszközök, például kérdőívek vagy tesztek. A digitális tananyagok a digitális taneszközökben jelennek meg.

Az alábbiakban a legfontosabb digitális taneszközök kerülnek felsorolásra:

- alkotó eszköz (tool), pl.: képek és szövegek alkotása, átalakítása,

- kommunikációs eszköz (communication application), pl. levelezés, prezentáció, videó konferencia,
- demonstrációs eszköz, pl. illusztráció, szimuláció,
- információs forrás (information resource), pl. multimediális, interaktív publikáció, tananyag (tutorial vagy courseware): meghatározott szerkezet, komplex, feladatok és tesztelő funkció,
- értékelő eszköz (assessment tool), pl. interaktív feladatbank, tesztelő szoftver, oktatójáték (educational game),
- az egyéni tanulás eszközei (computer-assisted instruction), pl. szimulált helyzetben reflexek kialakítása (pl.: autó- és repülőgép-vezetés), integrált oktatási rendszerek (Integrated Learning Systems, ILS): számítógépes hálózatokat és komplex oktatási környezeteket összefogó rendszer, kiváltja a hagyományos oktatást (benne: csoportmunka, páros munka eszközei), oktatásszervezési eszköz (management tool): a diákok haladásának nyomon követése; az iskola pénzügyi, személyzeti, oktatási nyilvántartásainak vezetése; a szülők, oktatásirányítók tájékoztatása.

A digitális taneszközök hozzáférésük alapján is csoportosíthatók. Ennek alapján lehet tömegtároló eszköz (pl. CD, DVD, pendrive), online/internet alapú eszköz (pl. SDT, Realika) és mobil eszköz (pl. PDA – personal digital assistant, SmartPhone, mobiltelefon).

10.4. Internet alapú elektronikus tananyagok

10.4.1. Sulinet Digitális Tudásbázis (SDT)



A Sulinet Digitális Tudásbázis nyitólapja

A Sulinet Programiroda kezdeményezésére, 2004-re készült el a Sulinet Digitális Tudásbázis, egy terjedelmes tanulásmenedzsment rendszer (LCMS), melyben digitális tananyagok találhatók tematikus elrendezésben az általános és középiskolák számára. A Kerettantervhez igazodva történt a tartalmak összeállítása a hetedik-től a tizenkettedik évfolyamok ismeretanyaga alapján. Korábban a NAT-ban szereplő műveltségterületek szerint bontották részekre, de ma már tantárgyak szerint rendszerezik a tudásanyagot, amit a legkülönbözőbb IKT alapú, multimédiás eszközökkel egészítettek ki.

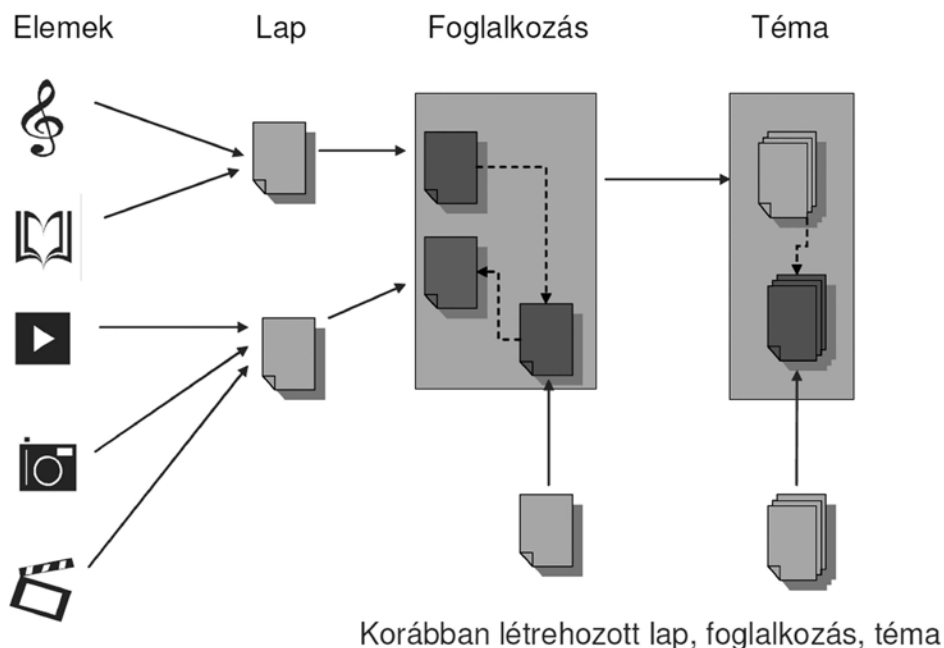
Az SDT létrehozása során a következő célok megvalósítására törekedett a Sulinet Programiroda:

- A tartalmak széles körben elfogadottak legyenek.
- A tartalmak fejlesztésében minél több pedagógus vegyen részt.
- Az adatbázis ne legyen zárt, szabadon továbbfejleszhetőek legyenek az egyes tananyagalemegek.
- Az egyes elemek szabadon mozgathatóak legyenek, így a különböző tanulási, tanítási stratégiáknak megfeleljen.
- Az oktatási szoftverekre és az internetes eszközökre vonatkozó európai minőségellenőrző rendszerek elvárásainak megfeleljenek.

- Az tananyagelemek, tananyagegységek megfeleljenek az e-learning keretrendszerek nemzetközi szabványainak, így keretrendszerekbe illeszthetőek legyenek.
- A tartalmak kialakítása során gondoskodjunk a megfelelő tudásbázis kialakításáról, tehát a keletkezéskor ki kell alakítani a felhasználók körét.
- A rendszert állandóan felül kell vizsgálni, próbatanítások, felmérések és follow up segítségével.

Az SDT tartalma mindenki számára interneten keresztül elérhető, könnyen kereshető benne bármely szükséges ismeret, amely a mellékelt ábrák, animációk, filmrészletek és linkek révén még jobban megérthető, tehát önálló e-tanulásra is eredményesen használható. A tananyagelemek jó része letölthető, ezért saját digitális tananyagok tananyagcsomagok elkészítéséhez is használhatók.

A navigáció egyszerűnek mondható az SDT weblapján, hiszen a bal oldalt található tallózó segítségével először évfolyamot, majd témakört választhatunk, és a hierarchikusan felépített rendszer egyre kisebb egységei tűnnek elő. Lehetőségünk van az egész tantárgy ismeretanyagán belül keresésre, illetve hivatkozások jelzik a témák közötti átfedő tudáselemeket, továbbá letölthetőek és offline bemutathatók a szükséges tananyagegységek.



Az SDT felépítése

Az adatbázis felépítésében alapszintű tananyagelemeket és nagyobb tananyagegységeket különböztethetünk meg. A tananyagelemek a legkisebb építőkövek, amelyek önálló jelentéssel rendelkeznek, önmagukban értelmesek, ennek köszönhetően újrahasznosíthatók más kontextusban. Ezek a médiumtól függően lehetnek szövegek, képletek, táblázatok, fogalmak, képek, animációk, mozgóképek, hangok vagy hivatkozások, melyekben nem szerepelhet más elemekre történő utalás. A tananyagegységek ezen építőelemekből állnak össze egy adott téma köré rendeződve és módszertani szempontok alapján, így összefüggő, logikus egészet alkot, amiben már található hivatkozások más elemekre vagy egységekre. A foglalkozás nevet viselő tananyagegységek egy-egy téma kisebb, negyvenöt perc alatt feldolgozható fejezeteit tartalmazzák, és többségében a tananyagelemeket didaktikus rendben magában foglaló lapokból épülnek fel. A csomópontos szerkezetnek köszönhetően szabadon, többféle módon bejárható egy foglalkozás a pedagógiai igényeknek megfelelően.

is tartozik, amely lehetőséget ad a módszertani megjegyzések készítése mellett szakmai kiegészítésekre, óravázlat készítésére is. Az adaptált tananyag-rendszer az alábbiak szerint épül fel: 59 biológia lecke, 59 fizika lecke, 63 kémia lecke, 70 matematika lecke.

A kompetencia alapú oktatást támogató digitális tartalmakat az intézményi felhasználás minél szélesebb körű elterjesztése érdekében DVD-n is közreadták az oktatási intézmények számára.

A tananyag tartalmak egy része az SDT-ben is elérhető, hogy a pedagógusok, akik már gyakorlatot szereztek az SDT alkalmazásában szabadon szerkeszthessenek foglalkozásokat, színesítsék óráikat az animációkkal, képekkel, filmekkel és interaktív feladatokkal.

Biológia tananyagok felsorolása a Realikában:

A szervezetek kémiai összetétele

A sejtet felépítő biogén elemek

A szénhidrátok: szerkezetük, tulajdonságaik, előfordulásuk és jelentőségük

A lipidek: felépítésük, tulajdonságaik, előfordulásuk és jelentőségük

A fehérjék

Biokémiai tesztek, kromatográfia, elektroforézis és a szövetek alkotóinak szétválasztása

Sejttani alapismeretek

A prokarióta és az eukarióta sejt fénymikroszkóppal megfigyelhető felépítése

A sejttan aktuális vizsgálati módszerei

A sejtalkotók

A sejtek specializációja

Anyagszállítás membránokban

A sejtosztódás, a mitózis (azaz számtartó osztódás)

A sejtosztódás, a meiózis (számfelező osztódás)

Az élő szervezet alapegysége a sejt

A növényi és állati sejtek felépítése

Mikroszkópok és a sejtek mérete

A sejtek kémiai összetétele

A genetikai információtárolás központja a sejtmag

A sejtosztódás

Sejtspecializáció

Anyagtranszport membránokon keresztül

Sejtekben lejátszódó anyagcsere-folyamatok

Növényi szövetek

Állati szövetek

Az anyagcsere

- Az enzimek, mint biokatalizátorok
- Az enzimek ipari felhasználása
- Enzimek alkalmazási lehetőségei az egészségügyi laborvizsgálatokban
- Az anyagcsere jellemzői
- Az autotróf táplálkozás és a fotoszintézis
- A fotoszintézis biokémiája
- A fotoszintézist befolyásoló tényezők
- A sejtlégzés
- Az aerob légzés

Az emberi szervezet felépítése és működése

Táplálkozás

- A tápanyagok
- Az emberi tápcsatorna
- Az emésztés
- Felszívás

Légzés

- A légzőrendszer
- A sejtlégzés és az energiatermelés

Keringés

- Vér
- Vérerek
- Vércsoportok és a Rhesus faktor
- A keringési rendszer
- A fizikai megterhelés hatásai a keringési rendszer működésére
- A szívinfarktus kockázati tényezői

Az idegrendszer

- Az idegrendszer mint a környezet ingereinek felvevője
- Az idegrendszer
- A környéki idegrendszer
- Az idegrendszer reflexválaszai
- Az érzékszervek
- A szem és a fül

A hormonok

- Hormonok és belső elválasztású mirigyek
- Az anyagcsere-folyamatok hormonális szabályozása
- Nemi hormonok

Az idegi szabályozás

- Az idegsejtek ingerlékenysége
- Az ingerület átadása sejtről sejtre: a szinapszisok
- Az emberi idegrendszer felépítése
- Az idegrendszer akarattól független működése
- A vegetatív idegrendszer
- A receptorok
- A szem

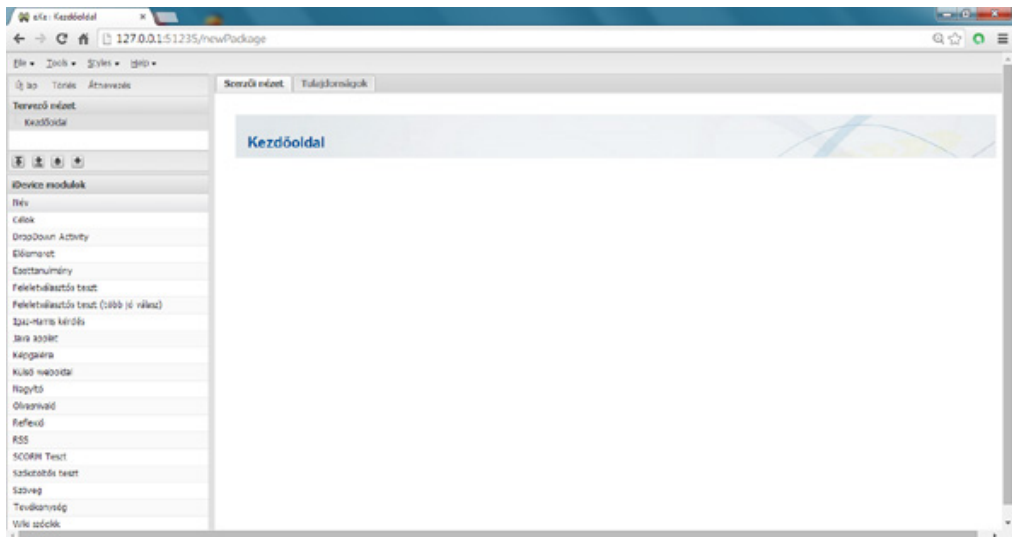
10.5. A digitális tananyagok szerkesztése, fejlesztése

10.5.1. Az eXe-Learning program

Az eXe-Learning egy olyan tananyagszerkesztő program, amellyel egyszerűen elő lehet állítani különféle digitális tananyagokat, amelyek többek között kiexportálhatók mappába rendezett honlap formájában. Ebben az index.html megnyitásával tárul elénk a teljes dokumentum, egyfajta offline weblaphoz jutunk munkánk végén, melynek használatához internetkapcsolatra nincs szükség. A tanárok az eXe segítségével egy igényes HTML formátumú interaktív tananyagot hozhatnak létre mindenféle bonyolult webszerkesztő alkalmazása nélkül. Az elkészült elektronikus tartalom könnyen közzétehető, így a diákok felhasználhatják az egyéni tanulás, otthoni ismétlés és gyakorlás során, de természetesen a tanórákon is eredményesen alkalmazható megfelelő módszertani háttérrel. A programban számos lehetőség adódik képek, animációk, filmek és hivatkozások beépítésére, ráadásul használata nem komplikált, gyorsan megtanulható, mégis színvonalas weblapok generálhatók vele, melyek a kollégák és a diákok számára motiváló hatással bírnak, élvezetesebbé teszik a tanítást és a tanulást.

10.5.1.1. Az eXe-Learning program használata

Az eXe feltelepítése és megnyitása után megjelenik a szerzői munkaterület, melynek külalakján a menü stílus opciójának átállításával lehet változtatni. A bal oldalon látható oldalléc két részre tagolódik: a felső a Tervező nézet, az alsó pedig az iDevices (Taneszközök) panel. A Tervező nézetben hozhatjuk létre a tananyagunk struktúráját, a tartalom elrendezésének hierarchikus rendjét. Az új lap gomb megnyomásával témákat, szakaszokat és egységeket adhatunk a tananyaghoz.



Az eXe nyitó oldala

Miután a Tervező nézetben létrehoztuk a tervezett tananyagunk struktúráját megkezdhetjük a váz tartalommal való feltöltését. Ennek során az egyes lapok esetében kattintással kell kiválasztanunk a megfelelő iDevice-t (Taneszközt), amelynek eredményeként olyan szerkesztői felületek nyílnak meg, amelyek lehetővé teszik az adott tanyagelem megjelenítését.

Az iDevices (Taneszközök) panel listájából választhatjuk ki, hogy a közvetíteni kívánt tartalomhoz melyik eszköz illik a leginkább, amelynek keretében kerül bemutatásra a tananyag. A menüben a következő eszközök, lehetőségek szerepelnek:

- Célok, melyben a digitális tananyag elsajátítása során szerezhető képességek, a várható eredmények szerepelhetnek.
- DropDown Activity, amellyel olyan tesztfeladatot hozhatunk létre, amelyben a válaszlehetőségek egy kattintásra legördülő menüben jelennek meg. Ez a funkció a legújabb programverzióban érhető el.
- Előismeret, aminek birtokában kell lenni, hogy az adott témarészt megfelelően fel tudjuk dolgozni.
- Esettanulmányként szerepelhet például egy történet vagy cikk, amelyet az elolvasás után a tanulóknak elemeznie kell a megadott szempontok szerint, illetve döntést kell hoznia, meg kell oldania a benne leírt valós helyzetet.

- Feleletválasztós teszt (egy vagy több jó válasszal), melyekkel ellenőrizhető a diákok tudása és azonnali visszacsatolást biztosítanak. Tetszőleges számú válaszlehetőséget adhatunk hozzá, így csökken a véletlen találatok esélye.
- Igaz-Hamis állítások és SCORM Teszt beszúrására van lehetőségünk a tudás felmérése érdekében.
- Szókitöltős teszt, melyben egy adott szövegrészletbe kell beírni a hiányzó szavakat, de alkalmazható például négyféle asszociációs vagy képfelismerési feladatoknál is.
- Java applet, ami hozzájárul a Java alkalmazások integrálásához, ezzel esélyt adva az anyag sokszínűbbé tételére.
- Külső weboldal, amivel egy másik honlap illeszthető be a programba, így az ott szereplő tartalmakat is el tudja érni új ablak megnyitása nélkül.
- Képgalériát, képtárat alakíthatunk ki egy-egy témakörhöz kapcsolódóan.
- Nagyító révén a csatolt képek kívánt részei felnagyíthatók.
- Olvasnivaló vagy Szöveg eszközök által hosszabb, összefüggő szöveges tartalmat illeszthetünk be, amelyek feldolgozása és értelmezése a tananyag részét képezi.
- Reflexió, aminek keretében gondolatébresztő kérdések tehetők fel, és ehhez támpontokat adhatunk, amelyek a visszacsatolás gomb megnyomásakor válnak láthatóvá.
- RSS eszközzel beszúrhatunk egy pillanatfelvételt az RSS tartalomról, amelyet itt tovább tudunk szerkeszteni.
- Tevékenység, amelyben feladatok és instrukciók szerepelhetnek például egy kísérlet elvégzéséhez kapcsolódóan.
- Wiki szócikk is beágyazható a tananyagba.

Valamely iDevice eszköz hozzáadását követően elénk tárul az arra jellemző szerzői nézet. Ekkor módunkban áll átnevezni, az előzőektől eltérő címet adni az eszköznek, így el is térhetünk az eszköz eredeti funkciójától, és egészen új környezetben alkalmazhatjuk. A szövegszerkesztő eszköztárban változtatható a betűméret, betűstílus, a szín és az elrendezés, továbbá itt találjuk azokat az ikonokat, amikkel a képletek, az álló- és mozgóképek, animációk, filmrészletek beszúrását valósíthatjuk




meg. Ezen anyagok beillesztése során figyeljünk a megfelelő formátum és méretezés kiválasztására! Az adott iDevice eszközön belüli munkát a pipa megnyomásával fejezhetjük be, ezután az elkészült produktum megjelenik úgy, ahogy a kiexportált weblapon lesz látható. Egyes animációk ilyenkor még nem működnek, csak akkor, ha például a tananyagot kiexportáljuk weblapként. Az akciógomboknál található a pedagógiai sűgő (kék körben fehér i betű szimbolizálja), amely hasznos tanácsokkal, ötletekkel segíti a taneszköz eredményes használatát.



Kidolgozott tananyag első oldala az eXe-ben és a kiexportált weblapon

Digitális tananyag a biokémiahoz kapcsolódóan

Célok

A tananyag készítése során szem előtt tartott legfontosabb célok:

Az élő szervezeti felépítő molekulák szerkezetének és funkciójának megismerése, áttekintése, a főbb összefüggés

Többféle megközelítés és változatos szemléltetés alkalmazása a digitális tananyagban, hogy megkönnyítse az isme

Az alsó ceruza szimbólumra kattintva megjelenik a szerkesztői felület

10.5.1.1.1. A DropDown Activity taneszköz

Kezdőoldal

DropDown Activity

Utasítás

Read and complete

Path: p Words:3

Szöveg

Hány sziklevél van a bab magban. Kettő

Path: p > span Words:9

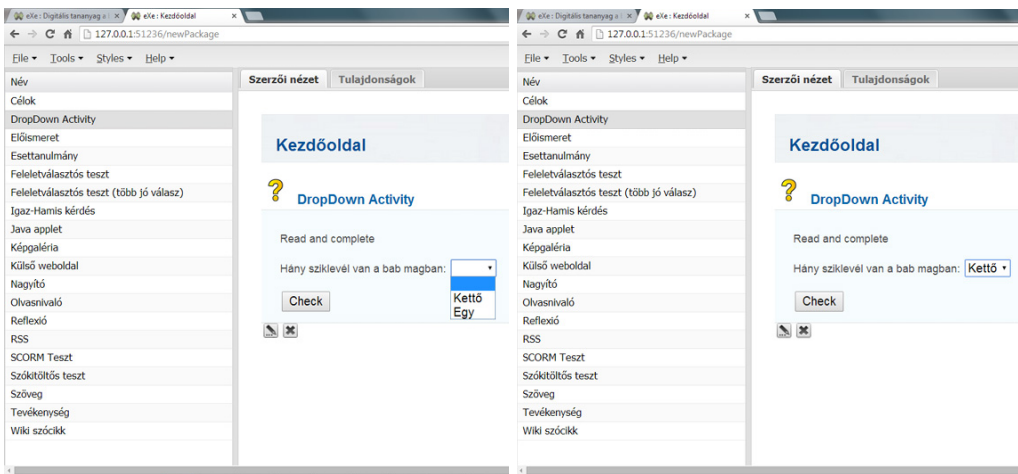
Szó elrejtése/megjelenítése

Other words

Egy

A DropDown Activity taneszköznél megjelenő kitöltött oldalkép

A következő taneszköz a DropDown Activity, amelyre kattintva 3 szerkesztő ablak jelenik meg egyszerre. Az elsőben a feladatra vonatkozó utasításokat, a másodikban magát a feladatot, míg a harmadikban visszajelzést adhatunk meg a felhasználók számára. A feladat megadásakor be kell írunk egy kérdést, az erre adandó választ, majd a válasz kijelölése után rá kell kattintanunk a „Szó elrejtése/megjelenítése” gombra. A kattintást a program a válasz aláhúzásával jelzi. Lejjebb az „Other words” melletti szövegblokkba további szavakat írhatunk be. Esetünkben a kérdés a következő: Hány sziklevél van a babmagban? A válasz lehetőségek: Kettő (jó válasz) és Egy. Miután a lap alján rákattintottunk a pipára ki is próbálhatjuk a feladatot.



Legördülő menü két válaszlehetőséggel

Az üres szövegblokk melletti nyílra kattintva legördül a két válaszlehetőséget tartalmazó menü, amiből kattintással választhatjuk ki az egyiket. A második ablakba nem csak egy, hanem sok kérdést is beírhatunk és az ezeknél megadott helyes válaszok hozzáadódnak a legördülő menüben megjelenő válaszlehetőségekhez. Az ellenőrzés a „Check” gombra kattintva történik, amelynek eredményeként piros (rossz válasz), vagy zöld (jó válasz) háttérrel kap a kiválasztott szó és a találati arányunkat is kijelzi a program. E részletesebb leírás után a továbbiakban konkrét példákat ismertetünk a különböző iDevice eszközök (taneszközök) használatára, amelyek ötleteket adnak a felhasználók számára, ugyanakkor a szerkesztői felületek kreatív használatával ezektől módszertanilag teljesen eltérő új feladattípusokat is alkothatunk.

A könyv digitális mellékletében megtalálhatók a példaként bemutatott tananyagok (eXe fájlok), ami lehetőséget ad részletes tanulmányozásukra.

10.5.1.1.2. Táblázatelemzés, szénhidrátok csoportosítása, összehasonlítása

Szénhidrátok

Csoportosításuk, összehasonlításuk

Tanulmányozd a táblázat alapján a szénhidrátok egyes csoportjainak jellemzőit!

	Egyszerű szénhidrátok		Összetett szénhidrátok	
	Nem hidrolizálhatók		Savas hidrolizissal bonthatók	
	Monoszacharidok	Diszacharidok	Poliszacharidok	
Jellegzetességük	egy egységből épülnek fel	két monoszacharitból állnak	több száz, több ezer egységből állnak	
	hidrolizissal nem bomlanak egyszerűbb vegyületekre	hidrolizissal két monoszacharidra bonthatók	óriásmolekulák (makromolekulák), hidrolizissal sok monoszacharidra bonthatók	
Felépítésük	$C_3H_6O_3$ C_3-C_7 szénatomszámu	$C_{12}H_{22}O_{11}$	$(C_6H_{10}O_5)_n$	
Tulajdonságuk	vízben oldódnak édes ízűek általában redukáló hatásúak	vízben oldódnak többségük édes ízű többségük redukáló hatású	nem oldódnak vízben nem édes ízűek nem redukáló hatásúak	
Biológiai jelentőségük	energiaszolgáltatók, az összetett szénhidrátok felépítői	energiatárolók (tápanyag), lebontási köztermekek, membránok jelzőmolekulái	tartalék energiatárolók, vázanyagok	
Példa	glicerinaldehid, ribóz, glükóz, fruktóz	maltóz, cellobióz, laktóz, szacharóz	cellulóz, keményítő, glikogén	

Szénhidrátok csoportosítása és összehasonlítása táblázat elemzésével

10.5.1.1.3. Irányított esszé, üvegházhatás

Szén-dioxid jelentősége

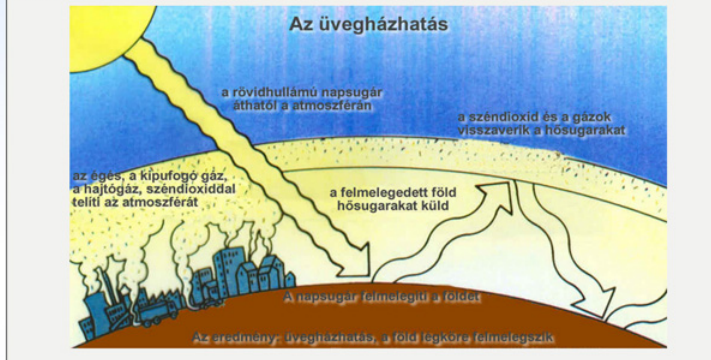


Irányított esszé

Írj egy összefüggő, logikusan felépített esszét a szén-dioxid jelentőségéről, amelyben választ adsz az alábbi kérdésekre, szempontokra!

- Mutasd be a légkör összetételét! Mekkora hányada a légköri gázoknak szén-dioxid?
- Mely folyamatok csökkentik és melyek növelik a mennyiségét?
- Mely emberi tevékenységeknek köszönhető jelentős szén-dioxid kibocsátás?
- Mit jelent az üvegházhatású gáz kifejezés?
- Ismertesd az üvegházhatás jelenségét!
- Mely ökológiai problémákhoz vezet az üvegházhatás fokozódása?

Segítség: Tanulmányozd az alábbi ábrát, és nézd végig figyelmesen a videórészletet!



Irányított esszé a szén-dioxid jelentőségével kapcsolatban

10.5.1.1.4. Kutatómunka, egyszerű lipidekkel kapcsolatos betegségek

Kutatómunka

Mutasd be egy fogalmazás keretében a következő betegségeket, és hozd ezeket összefüggésbe a különféle egyszerű lipidekkel!

Érelmeszesedés 	Farkasvakság
Epekö 	Angolkór

Betegségek kapcsolata az egyszerű lipidekkel

10.5.1.1.5. Ábraelemzés, biogén elemek

Helyük a periódusos rendszerben

A biogén elemek azok, melyek részt vesznek az élő sejtek felépítésében, fontos funkciókat látnak el a szervezetben. Ebben a periódusos rendszerben színezéssel jelölték ezeket.

Írd az egyes kategóriák mellé a megfelelő szint (zöld, sárga, piros):

Elsődleges és másodlagos biogén elemek (nagy mennyiségben szükségesek):

Nyomelemek (kis mennyiségben szükségesek):

Egyes fajok számára szükséges elemek:

Gyűjtsd ki a biogén elemeket a csoportosítás szerint, és próbáld megmondani, hogy mi a szerepük a szervezetben!

Biogén elemek helye a periódusos rendszerben

A fenti négy feladattípus (táblázat elemzés, irányított esszé, kutatómunka, ábraelemzés) esetében egyáltalán nem, vagy csak csekély mértékben használjuk ki a számítógép használat adta interaktív lehetőségeket, ugyanakkor ezek olyan feladatok, amelyek sokoldalúan fejlesztik a diákokat.

10.5.1.1.6. Táblázat elemzés igaz-hamis kérdésekkel, a biogén elemek előfordulásai

Az elemek különböző közegekben való előfordulását bemutató táblázat elemzése alapján igaz-hamis állításokat kell megválaszolni. A megoldáskor néha következtetéseket is le kell vonni az adatok alapján. A válaszlehetőségek melletti szimbólumra kattintva útmutatóul szolgáló mondat megjelenése segíti a választást. A megoldás bejelölése után a feladatot értékeli a program (Helyes!, Helytelen!).

Előfordulásuk

Táblázatelemzés

		Gyakorisági sorrend				
		1.	2.	3.	4.	5.
A Föld	magjában	Ni	Fe			
	köpenyében	Fe	O	Si	Mg	
	kérgében	O (47%)	Si (28%)	Al (8,1%)	Fe (5%)	Ca (3,6%)
Az emberi testben		H (63%)	O (25,5%)	C (9,5%)	N (1,4%)	Ca (0,31%)
A tengervízben		H (66%)	O (33%)	Cl (0,3%)	Na (0,28%)	Mg (0,33%)
A Föld légkörében		N	O	Ar	CO ₂	
A Naprendszerben		H	He	O	C	N
Az univerzumban		H (91%)	He (8,8%)	O (0,057%)	N (0,042%)	C (0,021%)

Az elemek különböző közegekben való előfordulását láthatod a táblázatban.

Döntsd el a következő állításokról, hogy igazak-e!

Az elemzés tárgyát képező táblázat

Szerzői nézet

Hint

A könnyű elemek közé a kis atomtömegűek tartoznak.

Az univerzumban a könnyű elemek dominálnak.
 Igaz Hamis

Helyes!

A tengervízben szén nem fordulhat elő.
 Igaz Hamis

Helyes!

A légkörünk és a bolygónk összetétele jelentősen eltér.
 Igaz Hamis

A földmagban nagyrészt nehézfémek találhatók.
 Igaz Hamis

Az emberi testben kisebb tömegben fordul elő a szén, mint a hidrogén.
 Igaz Hamis

A hidrogén és az oxigén gyakoriságának hasonlósága az emberi testben és a tengervízben jelzi, hogy testünk jelentős része víz.
 Igaz Hamis

A Föld kérgében szilikátok jellemzők.
 Igaz Hamis

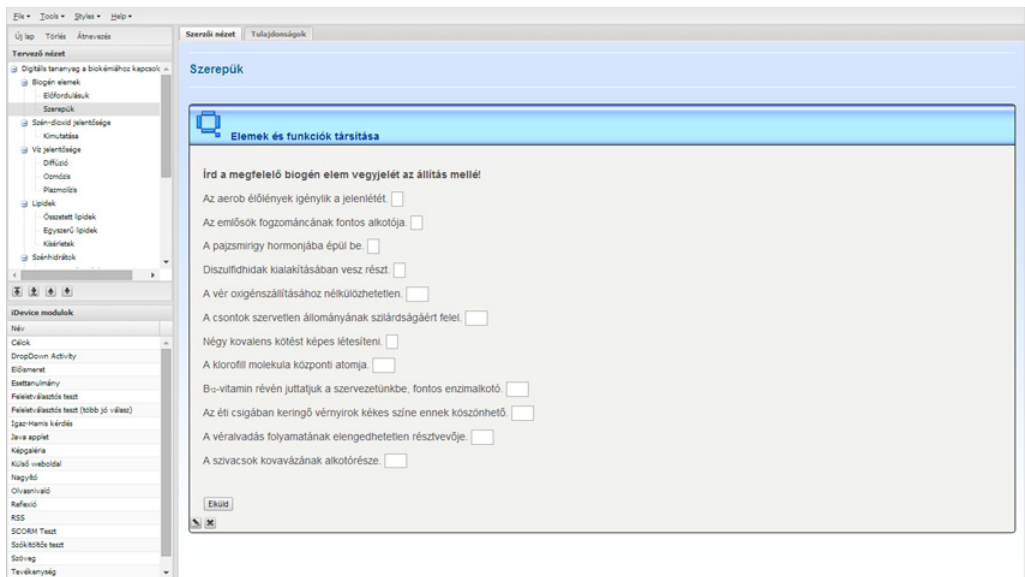
A vas nem játszik szerepet az emberi testben.
 Igaz Hamis

Testünkben a nitrogén gáz formájában jellemző.
 Igaz Hamis

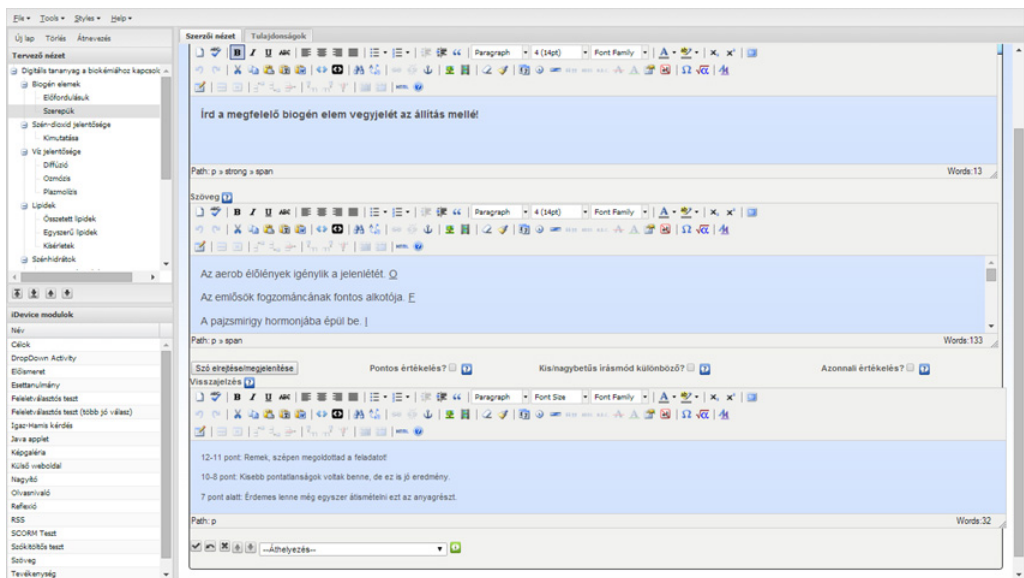
A táblázat elemzésére épülő Igaz-Hamis kérdések

10.5.1.1.7. Kémiai elemek és funkcióik társítása szókitöltős teszttel

Az alábbi szókitöltős teszt csak igen kevés szöveg beírását várja el a felhasználótól. A program a megoldások elküldése után egy értékelést is megjelenít, ami alapján a diák a tanár elvárásairól is értesülhet. Ezt a részt a harmadik a „Visszajelzés” szerkesztői ablakba kell begépelnünk.



A szókitöltős teszt megjelenése az eXe-ben



A szókitöltős teszt összeállítását lehetővé tevő szerkesztő ablakok


10.5.1.1.8. Légzésvizsgálat eredményeinek visszakérdezése feleletválasztásos teszttel
 A burgonyagumó légzése során termelt szén-dioxid kimutatására szolgál az alábbiakban szereplő kísérlet, amelynek során a meszes vízzel átitatott fenolftaleines szűrőpapírcsik elszíntelenedését figyelhetik meg a diákok. Ez az egység egy digitális

munkalapnak nevezhető, hiszen tartalmazza a kísérlet leírását, illetve a tapasztalatokat és a következtetéseket kérdező feladatokat.

Kimutatása

Kísérlet

1. Őnts egy vastagabb kémcső aljába néhány ml meszes vizet!
2. Adj hozzá 1-2 csepp fenoltaleint!
3. Tegyél egy kissé félbehajtott szűrőpapírcsikot a kémcsőbe, és itasd át a benne található folyadékkal!
4. Vágj két vékony csíkot a burgonyából, majd helyezd rá a kémcsőben található szűrőpapírra!
5. Ezek után dugdöz be a kémcsövet, és fektetve hagyd állni 15-20 percig! Fontos, hogy a burgonyacsíkok alatt legyen az átítatott szűrőpapír!



A kísérlet leírása

Tapasztalatok és következtetések

Milyen színű lett a meszes víz a fenoltalein hatására?

Piros
 Kék
 Zöld
 Lila

Helyes válasz.

Mivel magyarázható a meszes víz színének megváltozása?

A meszes víz a lúgos kémhatású fenoltalein hatására elszíneződik.
 A meszes víz a savas kémhatású fenoltalein hatására elszíneződik.
 A fenoltalein a lúgos kémhatású meszes vízben elszíneződik.
 A fenoltalein a savas kémhatású meszes vízben elszíneződik.

Helyes válasz.

Mit tapasztaltál 15-20 perc elteltével?

A burgonya is elszíneződött.
 A szűrőpapírcsik elszíntelenedett.
 A szűrőpapírcsik más színűvé változott.
 A kémcső talán lerakódások jöttek létre.

Helytelen válasz.

Mely életfolyamat során keletkezett a kísérletben szén-dioxid?

Légzés.

Néhány a kísérletre vonatkozó kérdés

10.5.1.1.9. Igaz-hamis és szókitöltős teszteket alkalmazó digitális munkalapok

File • Tools • Styles • Table

Új lap Törés Átnevezés

Tervező nézet

- Címoldal
- Formázás
- Levegő
- Összerített lapok
- Egyesítő lapok
- Képek
- Szöveghatárok
- Horizontális határok
- Diagonális határok
- Függőleges határok
- Kimutatás határok
- Fehérjék
- Amorfozók

Örökölt módok

- név
- Csúcs
- DropDown Activity
- Ellenért
- Barterumány
- Fehérje-reakció teszt
- Fehérje-reakció teszt (jobb jó villás)
- Igaz-más kérdés
- Járó asztal
- Válasz
- Külső weboldal
- Figyelő
- Összesítő
- Levegő
- RSS

Szerzői nézet **Tulajdonosok**

Az epe szerepének vizsgálata

Két kémcsövet tölts meg félig vízzel, ezután önts rá másfél centiméter vastagságban olajat.

Az első kémcsövet dugdózd be, a másodikba pedig tölts egy centiméter vastagságban epét (mosósózt), majd ezt is zárd le. Óvatosan keverd össze mindkét kémcső tartalmát, és figyelj meg, hogy mit tapasztalsz!

Döntsd el a következő állításokról, hogy igazak-e!

Mindkét kémcsőben az olaj a víz tetején volt megtalálható az összerázás előtt.

Igaz Hamis

A víz apólaris oldószer, ezért nem oldja a poláris szerkezetű olajat.

Igaz Hamis

Az első kémcsőben az összerázást követően nem vált külön a víz és az olaj.

Igaz Hamis

Az epében lévő egyesavak képesek az olajat kis cseppek formájában stabilizálni a vízben.

Igaz Hamis

A második kémcső tartalma opárossá vált.

Igaz Hamis

Az epe vízoldékony zsírok lebontását.

Igaz Hamis

Az epe szerepe az emulgeálás által felületnövelés.

Igaz Hamis

Az epét a hasnyálmirigy termeli.

Igaz Hamis

Plazmolízis

Kísérlet ilahagymával

Készíts ilahagyma húsoz allevelenek külső, lila színű felszínéről borsóvetit nyúzatot! Pengével sértsd fel a lila borsóvetit részt, majd csipesszel húzd le róla a felső vékony sejttréteget, és tedd rá egy tárgylemezzel! Csepegtess rá néhány csepp vizet, aztán tegyél rá egy fedőlemezt, és nézd meg mikroszkóp alatt!

A mikroszkóp nagyítása kiszámolható a és a tárgylemez nagyításának össze .

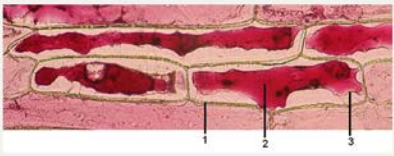
Nevez meg két sejtalkotót, amit biztosan látsz a mikroszkópban!

A sejteket kívülről határolja:

A sejtek alapállománya:

Mely típusú színyanyag adja ilahagyma sejtjének színtét?

Csepegtess egy-két csepp 10%-os CaCl₂ oldatot a fedőlemez egyik szélé mellé, majd a másik szélére tett szűrőpapírcsik segítségével szívass be az oldatot a fedőlemez alá! Ezután tedd vissza a tárgylemezt a mikroszkóp alá, és figyelj meg, hogy mi történik!



Mely sejtalkotókat jelölik a számok?

1:

2:

3:

Mivel magyarázható meg a változás?

A kalcium-klorid oldat koncentrációú, mint a sejtplazma, ezért a sejtek víztartalma, mert a víz áramlik, tehát tulajdonképpen ozmózis zajlik le.

Hogyan változik a túrgornyomás értéke a plazmolízis során?

Vedd le a fedőlemezt a borsóvetit darabkáról, és itasd le róla a CaCl₂ oldatot! Ezt követően a csepegtető segítségével többször mosd át vízzel, utána tedd vissza a fedőlemezt, és helyezd újra a mikroszkóp alá!

Még az utolsó lépés elvégzése előtt vitasd meg társaddal, hogy mit fogtok várhatóan tapasztalni, és miért?

Első | Következő

Az epe és a plazmolízis vizsgálata

10.5.1.1.10. Digitális munkalap, Fehling próba

A digitális munkalapok esetében hasznos lehet, ha a kísérlet fázisait és végeredményét bemutató képeket illesztünk be a „Visszajelzés”-hez, mint az alábbi esetben.

- ▶ Digitális tananyag a bokenálhoz
- ▶ Kapcsolódás
- ▶ Biogén elemek
- ▶ Sötét-bíró jellegű
- ▶ Víz jelenléte
- ▶ Lúgos
- ▶ Színezékek
- ▶ Monoszacharidok
- ▶ Diszacharidok
- ▶ Poliszacharidok
- ▶ **Összefoglalás**
- ▶ Fehling
- ▶ Halmazállapot
- ▶ Összefoglalás

Kimutatási reakciók

Fehling-próba

1. Vágd fel kis darabokra a tálcára kitett almaccikkelyt, majd tedd bele a kémcsőbe!
2. Töltsd fel a kémcsövet körülbelül a fehélig vízzel, utána óvatosan forrald fel úgy, hogy ne fusson ki a tartalmat! Forralás közben ne tartsd magad vagy társaid fele a kémcsövet!
3. Az így keletkezett forró almalevet óvatosan öntsd át egy másik kémcsőbe, adj hozzá 1 cm³ Fehling I. oldatot (kék színű, CuSO₄-ot tartalmaz), és ezek után tégy bele annyi Fehling II. oldatot (színtelen, NaOH-ot tartalmaz), hogy sötétkék színű legyen az oldatod.
4. Vágd fel forrald fel a kémcsőben levő oldatot!

Milyen színváltozást tapasztalál a kísérlet során?

Először sárga színű volt, majd újra kék.

Először zölden, sárgán volt, utána pedig elszíneztem.

Először sárgaréz volt, majd sötét színű volt.

Először zölden és sárgán volt, aztán sárgaréz volt.

Mely anyagok keletkezése okozza a színváltozást?

Először nátrij-hidroxid, majd nátrij-oxid csapadék keletkezik.

Először nátrij-hidroxid, majd nátrij-oxid csapadék keletkezik.

Először nátrij-hidroxid, majd nátrij-oxid csapadék keletkezik.

Először nátrij-oxid, majd nátrij-hidroxid csapadék keletkezik.

A cukroknak mely funkciócsoportját képes kimutatni a reakció?

Az aldehidcsoportot.

A kalciumcsoportot.

A karbonylcsoportot.

A hidroxilcsoportot.

Hogyan és mivel alakul át az előző kérdésben szereplő funkciócsoport?

Hidroxilcsoportú szénhidrátok.

Aldehidcsoportú szénhidrátok.

Karbonylcsoportú szénhidrátok.

Karbonylcsoportú metallek.

Mely szénhidrát nem mutatja a Fehling-reakciót?

Glükóz.







Szacharóz.

Maltoz.

Fehling-próba színváltozásai

Az alábbi gombra kattintva megnézheted, hogy milyen átmeneti színváltozások történnek a reakció során.

[Kattints ide!](#)

A Fehling próba digitális munkalapja

10.5.1.1.11. Digitális munkalap, xantoprotein-reakció és fehérlék kicsapása

Kimutatási reakciók

- Digitális tananyag a biokémához kapcsolódóan
- Biogén elemek
- Szén-dioxid jelentősége
- Víz jelentősége
- Lipidek
- Szénhidrátok
- Fehérlék
- Aminosavak
- Felgátés és működés
- Kimutatási reakciók**
- Nukleinsavak
- Összefoglalás

Xantoprotein-reakció

Tölts meg egy kémcsövet harmadig tejjel. Önts hozzá nagyon óvatosan egy köbcentiméter tömény salétromsavat, majd lassan melegítsd fel!

A kísérlethez védőkesztyű és szemüveg használata kötelező!

Írd le, hogy miként változott meg a fehérje állapota, és miért! Kémiai ismereteid alapján magyarázd meg a színreakció hátterét!

[Kattints ide](#)

Az erős sav hatására a fehérje azonnal kicsapódik, így már nem folyik ki a kémcsőből.

A salétromsav nitrálja az aromás oldalláncú aminosavakat, ezáltal létrehozza egy sárgás színi nitróvegyületet.

fenil-alanin tirozín triptofán

c1ccc(cc1)C(N)C(=O)O Oc1ccc(cc1)C(N)C(=O)O c1ccc2c(c1)c(c[nH]2)C(N)C(=O)O

c1ccccc1 + HNO3 → O=[N+]([O-])c1ccccc1 + H2O



Fehérlék vizsgálata 2. rész

Xantoprotein-reakció és relációanalízis a fehérjék kicsapásához kapcsolódva

10.5.1.1.12. Szöveg kiegészítéssel feladat a víz fizikai és kémiai jellemzőiről

A víz általános fizikai és kémiai jellemzőiről, illetve az élőlényekben betöltött funkciójáról szól az alábbi szöveg kiegészítési feladat, amelynél az eXe program szókitöltős tesztje került alkalmazásra. A megoldás elküldése után megjeleníthető a helyes megoldás és a tanári elvárások.

Olvasd el az alábbi szöveget, és írd bele a hiányzó szavakat!

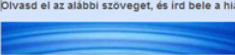

 

A víz _____ szerkezetű molekula, mert az oxigén elektronegativitása _____, mint a hidrogéné, ezért a kötő elektronpárban elmozdulnak az elektronok a(z) _____ felé, így az oxigén felőli rész részlegesen _____ töltésű lesz. A vízmolekulák képesek _____ kötések kialakítására, amely egy gyengébb, _____ kötés. A víznek számos szerepe van az élő szervezetben, például oldószer, a vízben oldott _____ ionokat körüveszi a hidrogén felőli részével, továbbá szállítószegként is működik, mivel kicsi a belső sűrűdása, azaz a _____. Nagy a _____, ezért sok hőt képes felvenni, valamint a _____ révén hőt tud elvonni a felülettől, tehát a hőkégyenlítésben is fontos. Számos esetben reakciópartnerként játszik szerepet, például _____ esetén, melynek során egy anyag vízfelvételel szétbomlik, vagy _____ esetén, amikor két anyag vízképpel egyesül.

Elküld

A szöveg kiegészítéssel feladat megjelenése az eXe-ben

Olvasd el az alábbi szöveget, és írd bele a hiányzó szavakat!

Path: p > strong > span Words: 14

Szöveg

A víz **poláris** szerkezetű molekula, mert az oxigén **elektronegativitása nagyobb**, mint a hidrogéné, ezért a kötő elektronpárban elmozdulnak az elektronok a(z) **oxigén** felé, így az oxigén felőli rész részlegesen **negatív** töltésű lesz. A vízmolekulák képesek **hidrogén** kötések kialakítására, amely egy gyengébb, **másodrendű** kötés. A víznek számos szerepe van az élő szervezetben, például oldószer, a vízben oldott **vízoldó** ionokat körüveszi a hidrogén felőli részével, továbbá szállítószegként is működik, mivel kicsi a belső sűrűdása, azaz a **hidrofil**. Nagy a **hőkapacitása**, ezért sok hőt képes felvenni, valamint a **hidrofil** révén hőt tud elvonni a felülettől, tehát a hőkégyenlítésben is fontos. Számos esetben reakciópartnerként játszik szerepet, például **hidrofil** esetén, melynek során egy anyag vízfelvételel szétbomlik, vagy **kondenzáció** esetén, amikor két anyag vízképpel egyesül.

Path: p > span Words: 208

Szó erejtételezése Pontos értékelés? Kis/nagybetűs írásmód különbözt? Azonnali értékelés?

Viszszertetés

12-11 pont: Úgyes, kiadó!
10-9 pont: Jó eredmény!
8-7 pont: Közepes teljesítmény.
6 pont alatt: Legkésőbb figyélj jobban!

Path: p Words: 20

A feladat összeállítását lehetővé tevő szerkesztő ablakok

10.5.1.1.13. Négyféle és ötféle asszociáció

Négyféle asszociáció

Társítsd a megfelelő betűt az állításokhoz!

A) RNS
B) DNS
C) mindkettő
D) egyik sem

- Szerepet játszik a fehérjék előállításában.
- Benne a purin- és a pirimidinbázisok aránya nem 1:1.
- Pentózban öt oxigén található.
- Két polinukleotidlánc alkotja.
- Minden bázisát három hidrogénkötés kapcsolja össze.
- Nem tartalmaz guanint.
- Aminosavak szállításában is szerepet játszik.
- A komplementerlánc az élő sejten ellentétes lefutású.
- Több ezer nukleotidból áll.
- A purinbázisok mennyiségéből megadható a pirimidinbázisok száma.
- Az építőelemei között 5'-3' foszfodiészter kötések vannak.
- Szerkezetét Watson és Crick térképezte fel.

Elküld

A DNS és az RNS összehasonlítása négyféle asszociációval

Poliszacharidok

Ötféle asszociáció

Írd a megfelelő betűt az állítás mellé!

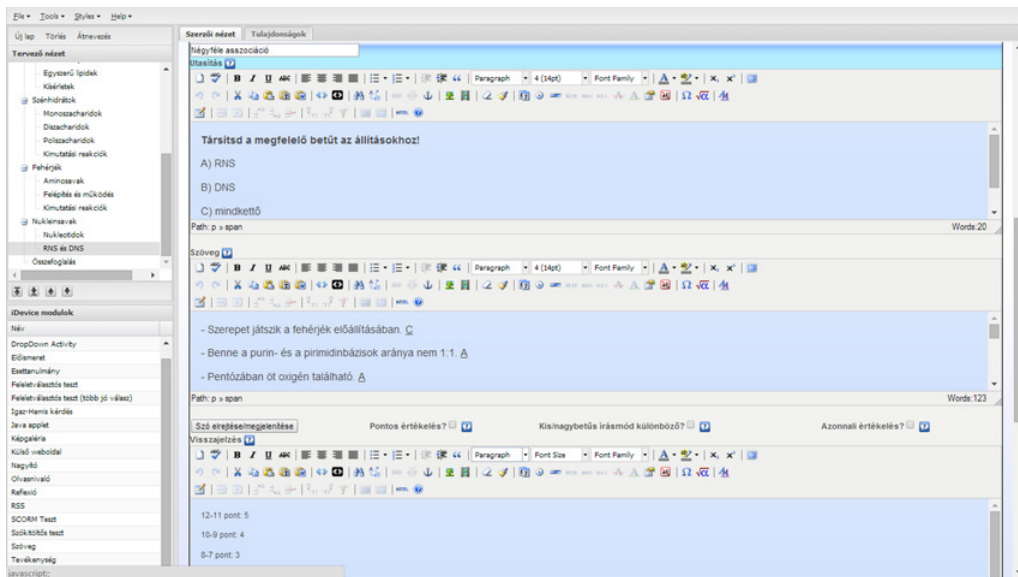
A) keményítő
B) glükogén
C) cellulóz
D) mindhárom
E) egyik sem

- Hexózek építik fel.
- Csirázáskor lebontja, energiát nyer belőle a növény.
- β -D-glükóz egységekből épül fel.
- Élő szervezetekben a glükóz mindkét téniszomerje felépíthető.
- Növények sejtfalának anyaga.
- A monomerjei között éterkötés alakul ki.
- α -D-glükózekből épül fel, sok elágazást tartalmaz.
- Alkotórésze az amilóz.
- Szálas elrendeződésű, el nem ágazó molekula.
- Az amilopektinhez hasonló szerkezetű.
- Az állati szervezetek legfontosabb raktározott poliszacharidja.
- Baktériumok képesek hidrolizálni.
- Gombák sejtfalának alkotója.
- Burgonyagumóban nagy mennyiségben megtalálható.
- Májban, izmokban felelhető.

Elküld

[Előző](#) | [Következő](#)

Poliszacharidok összehasonlítása ötféle asszociációval



Négyféle asszociáció szerkesztői felülete

10.5.1.1.14. Számolási feladatok

A számolási feladatok jelentős súlyt képviselnek a biológia tanításában, ezért a gyakorlati, a gyakorló és ismétlő-rendszerező órák digitális tananyagaiba mindenképpen érdemes ezeket a feladattípusokat beilleszteni. Kidolgozásukra teljesen megfelelő az eXe program által biztosított "Szókitöltős" teszt" alkalmazása.

Számolás

a) Ha a DNS lánc csak 8 darab nukleotid egységből állna, akkor hányféle különböző variációjú bázissorrend alakulhatna ki? Tehát ebben az esetben hány embernek lehetne különböző DNS-e?

embernek lehetne eltérő bázissorrendű DNS-e.

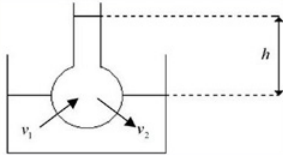
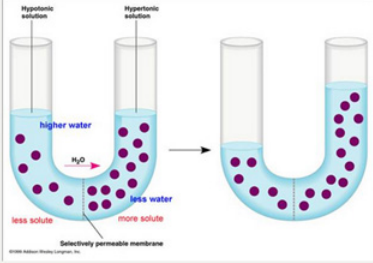
b) Egy 50 bázispárt tartalmazó DNS-szakaszcól megállapították, hogy az egyik szálában 5 db adenin és 10 db timin, másik szálában pedig 10 db citozin található. Határozd meg a teljes DNS-szakaszban a guanin százalékos arányát!

A teljes DNS-szakaszban a bázisok %-a guanin.

DNS-el kapcsolatos számítási feladat az eXe-ben

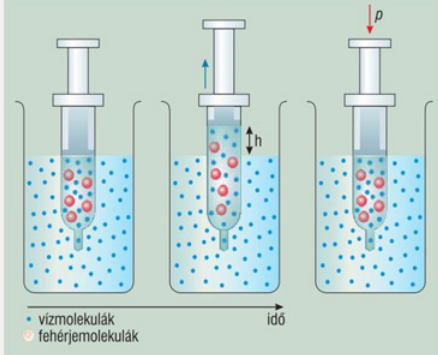
Az ozmózisnyomás

Az egyensúly beállakor a vízszlopnak a félgáteresztő hátyára nehezedő hidrosztatikai nyomását nevezzük ozmózisnyomásnak. Ekkor az egyik oldalból zajló oldószeráramlás (v_1) egyenlő az ide irányuló oldószerbeáramlással (v_2).

Hogyan fogalmazható meg helyesen az alábbi összefüggés?
Minél nagyobb egy oldat koncentrációja, annál az ozmózisnyomása.

Számold ki, hogy mekkora az ozmózisnyomás értéke abban az esetben, amikor a hátyára nehezedő vízszlop magassága (h) 30 cm! A töményebb oldat sűrűsége $1,025 \text{ kg/m}^3$. Az eredményt egész számra kerekítve add meg! Pa



• vízmolekulák
• fehérjemolekulák

idő

Ekkald

[Előző](#) | [Következő](#)

Ozmózissal kapcsolatos számolási feladat

10.5.1.1.15. Honlapok és interaktív animációk beillesztése

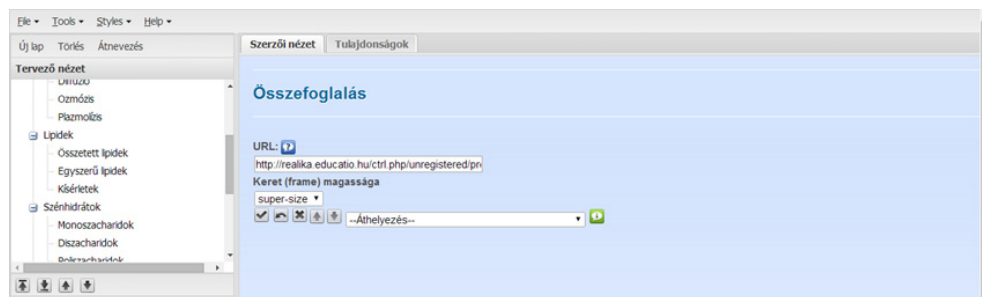
Jelentős fejlesztési lehetőséget jelent digitális tananyagaink esetében a külső honlapok beillesztése, amelyre a Realika oldal betöltésén keresztül láthatunk példát az alábbiakban. Ilyenkor az online módon működő tananyagban a beillesztett oldal minden tartalma megjeleníthető, amely lehetőséget ad például olyan magas

interaktivitásfokú elemek megjelenítésére, amire az eXe önmagában nem ad lehetőséget.

Sok esetben az interneten elérhető interaktív animációk külön is letölthetők, többnyire .swf formátumban (pl. Sulinet). Ezeket az animációkat néhány kattintással beilleszthetjük a szerkesztői felületeken a filmszalag szimbólumra (Insert/Edit Embedded Media) kattintva. A beépített animációkat a szerkesztést befejező pipa gombot (Rendben) megjelölve általában működés közben is meg tudjuk nézni, de ha ez mégsem lenne így, akkor a tananyag weblapként történő kiexportálása után indíthatók el ezek.



Realika oldal betöltése az eXe-ben



Az oldal beillesztését lehetővé tevő egyszerű szerkesztői felület az eXe-ben

Ki vagyok én? - Tegeszlarva-ismeret gyakorlása

Fátyolkák (Sialidae, Osmyidae, Sisyridae), tegeszek (Trichoptera), lepkek (Lepidoptera)

FÁTYOLKÁK – SIALIDAE, OSMYIDAE, SISYRIDAE


TEGESEK – TRICHOPTERA

Örvénytegesek (Phryganeidae)
 Hecsekmány tegesek (Psephenidae)
 Folyamtegesek
 Törpegyesek (Psychomyiidae)
 Szívtegesek (Hydropsychidae)
 Eromidae
 Csipgyesek (Helicopsychidae)
 Lepkötörményesek
 Írnyálmányosok
 Ólacsomategesek
 Tegyes molyok (Hydroptilidae)
 Pajzostegesek (Molannidae)
 Ooecidae
 Pozdorjánlák (Phryganeidae)
 Hosszúcsápú tegesek (Ctenocephala)
 Serecskék
 Vízi tegesek (Leptoceridae)
 Síkos tegesek (Sericostomatidae)
 Mocsári tegesek (Limnephilidae)




Ki vagyok én? - Tegeszlarva-ismeret gyakorlása




LEPKÉK – LEPIDOPTERA




Felelőválasztási tesztek



Tegeszlarvák felismerése kép alapján I.

Húzd a helyikre a neveket! Stopper indult!

00 min 00 sec 00 millsec.

KILÉPÉS	LATIN
1. név	<input type="text" value="Psychomyiidae"/>
2. név	<input type="text" value="Leptoceromatidae"/>
3. név	<input type="text" value="Szívteges árva"/>
4. név	<input type="text" value="Örvényteges árva"/>
5. név	<input type="text" value="Ólacsomateges"/>
6. név	<input type="text" value="Írnyálmányos árva"/>
7. név	<input type="text" value="Folyamteges"/>
8. név	<input type="text" value="Hecsekmányos teges árva"/>
9. név	<input type="text" value="Ooecidae"/>

Hibás válaszok száma összesen:

ÉRTEKELÉS
ÚJRA

Az interaktív animáció segítségével gyakorold a tegeszlarvák felismerését!

FÁTYOLKÁK – SIALIDAE, OSMYIDAE, SISYRIDAE

Fátyolkák (Sialidae, Osmyidae, Sisyridae), tegeszek (Trichoptera), lepkek (Lepidoptera)

FÁTYOLKÁK – SIALIDAE, OSMYIDAE, SISYRIDAE

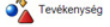
Vízifátyolkák (Sialidae) családja
 Partifátyolkák (Osmyidae)
 Szívcsőfátyolkák (Sisyridae)

TEGESEK – TRICHOPTERA

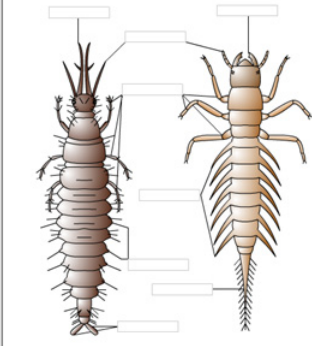
LEPKÉK – LEPIDOPTERA

Felelőválasztási tesztek


A fátyolkák közül a fejlődésükben vízhez kötődő három család: Sialidae, Osmyidae, Sisyridae fogjuk megemlíteni. A témára való ráhangolódásért próbáld meg azonosítani a fátyolka lárvák testrészeit az alábbi interaktív animáció segítségével!



Partifátyolka és vízifátyolka lárvájának testfelépítése



STOPPER INDUL	KILÉPÉS
00 min 00 sec 00 millsec.	
Partifátyolka (Osmyidae) és vízifátyolka (Sialidae) lárvák	
Rágó	Törményshártya
Trachokopulmányok	Csáp
Törményshártyák	Szívifog
Szűcs	Ízüdmű



FELELAT

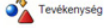
A képernyő jobb oldalán szereplő megemlékezőket húzd a bal oldalán szereplő alba színek lárvaelőtti celláiba. A megoldás az **ELLENŐRZÉS** gombra kattintva tudod megvizsgálni. Ha ismét meg akarod oldani a feladatot, akkor kattints az **ÚJRA** gombra.

ELLENŐRZÉS
ÚJRA

Tervező nézet

- Fátyolkák (Sialidae, Osmyidae, Sisyridae), tegeszek (Trichoptera), lepkek (Lepidoptera)
- FÁTYOLKÁK – SIALIDAE, OSMYIDAE, SISYRIDAE
- Vízifátyolkák (Sialidae) családja
- Partifátyolkák (Osmyidae)
- Szívcsőfátyolkák (Sisyridae)
- TEGESEK – TRICHOPTERA
- Örvénytegesek (Phryganeidae)
- Hecsekmány tegesek (Psephenidae)
- Folyamtegesek
- Törpegyesek (Psychomyiidae)

A fátyolkák közül a fejlődésükben vízhez kötődő három család: Sialidae, Osmyidae, Sisyridae fogjuk megemlíteni. A témára való ráhangolódásért próbáld meg azonosítani a fátyolka lárvák testrészeit az alábbi interaktív animáció segítségével!



FÁTYOLKÁK – SIALIDAE, OSMYIDAE, SISYRIDAE

A fátyolkák közül a fejlődésükben vízhez kötődő három család: Sialidae, Osmyidae, Sisyridae fogjuk megemlíteni. A témára való ráhangolódásért próbáld meg azonosítani a fátyolka lárvák testrészeit az alábbi interaktív animáció segítségével!

InsertÉdit Embedded Media

General | Advanced | Source

Type:

File/URL:

Dimensions: x Constrain Proportions

Port Panel

A tananyagba illesztett „Fogd és vidd” animációk és a beillesztő szerkesztői felület az eXe-ben

10.5.1.1.16. Természetes élőhelyek feldolgozása

Az alábbiakban olyan eXe feladatokra látunk példát, amelyek természetes élőhelyek feldolgozását, terepi tevékenységek előkészítését és az eredmények rögzítését támogatják. Példánk alapját az „Újpest és környékének természeti értékei” c. kiadvány és honlap képezi.

Újpest és környékének természeti értékei

Virtualis tanösvények
Szöveg és fotók: dr. Kriszta György
Internetes tananyagot szerkesztette: Székora Veronika

Homoktövis Természetvédelmi Terület
Farkas-erdő, fás társulások
Farkas-erdő, gyomtársulások
Farkas-erdő, homokpusztagyep
Farkas-erdő, vizes élőhely
Farkas-erdő, vizes élőhely
Szilas-patak
Csömör-patak
Csömör-patak
Mogyoródi patak
Dunakeszi-tőzegtavak
Dunakeszi-tőzegtavak
Palotai-sziget
Rákospalotai turjános
Feladatok: Vizes élőhelyek növényvilága
Feladatok: Szivacsok és csilláncok
Feladatok: Fűhalastavak
Feladatok: Inzeltájak
Feladatok: Fás társulások

Környezet

A digitális tananyag nyitóoldala

Kérdések a védett homoktövisről, feleletválasztós teszt

Homoktövis Természetvédelmi terület: ellenőrizd tudásod!

Feleletválasztós teszt

A homoktövis kétfajta növény, mert...

- a porzós és a termős virágok külön növényen fejlődnek.
- A világon csak két élőhelyen fordul elő.
- a porzós és a termős virágok egy növényen fejlődnek.

Melyik állítás nem igaz a homoktövisre?

- Apró, szélbeporzású virágaiból élénk, narancssárga bogószerű termés fejlődik.
- egyetlen hazánkban élő rokona van, a keskenylevelű ezüstfa.
- Bogószerű termése az egészségre veszélyes méreganyagokat tartalmaz.


Hazánk mely területén találkozhatunk természetes homoktövis populációkkal?


- A Bükkben
- A Kiskunsági Nemzeti Park területén.
- Újpesten.


Kísérő fajok a homoktövis élőhelyén, feleletválasztós teszt (több jó válasz)

Homokpusztagyepek növényei

Jelöld meg azokat a növényeket, melyekkel a homoktövis élőhelyein a homokpusztagyepeken találkozhatunk!

 Farkaskutyatej

 Imola

 Réti füzény

Jelzős szerkezetű növénynevek ismeretének gyakorlása, szókitöltős teszt

Farkaserdő gyomtársulás: Ellenőrizd tudásod!

Párkereső

Keress meg a számokkal jelölt virágnevek párját!

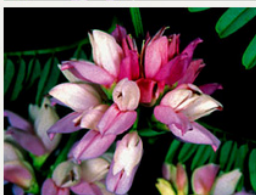
A	Ebszőlő	1	<input type="checkbox"/>	iglice
B	Kanadai	2	<input type="checkbox"/>	mályva
C	Szöszös	3	<input type="checkbox"/>	koronafürt
D	Parlagi	4	<input type="checkbox"/>	katáng
E	Orvosi	5	<input type="checkbox"/>	aranyvessző
F	Terjőke	6	<input type="checkbox"/>	okórtarkkóró
G	Tővises	7	<input type="checkbox"/>	ligetszépe
H	Tarka	8	<input type="checkbox"/>	csucsor
I	Mezei	9	<input type="checkbox"/>	kígyószisz
J	Erdei	10	<input type="checkbox"/>	atracél

Családra jellemző virág, virágzat azonosítása (kakuktktojás), feleletválasztós teszt



Ellenőrizd tudásod!

Keress a kakukktöjást!



Kérdések a Szilas-patakról, igaz-hamis kérdés

Szilas-patak: Ellenőrizd tudásod!

- ▶ Újpest és környékének természeti értékei
- ▶ Homoktövis Természetvédelmi Terület
 - Farkas-erdő, fás társulások
- ▶ Farkas-erdő, gyomtársulások
 - Farkas-erdő, a homoktövis élőhelye
 - Farkas-erdő, homokpusztagyep
 - Farkas-erdő, vizes élőhely
 - Farkas-erdő, vizes élőhely
- ▶ Szilas-patak
 - Szilas-patak
- ▶ Szilas-patak
 - Szilas-patak: Ellenőrizd tudásod!
 - Csömör-patak
 - Csömör-patak
 - Mogyoródi patak
 - Dunakeszi-tőzegtavak
 - Dunakeszi-tőzegtavak
 - Palotai-sziget
 - Rákospalota turjános
 - Feleadtatok: Vizes élőhelyek növényvilága

Igaz-Hamis kérdés

A Szilas-patak Káposztás-megyer környékén ered.

Igaz Hamis

A Naplás tavat a Szilas-patak felduzzasztásával hozták létre.

Igaz Hamis

A Rákospalota mellett létrehozott Naplás-tó igen kedvelt a horgászok körében.

Igaz Hamis

A Duna felé csörgedező Szilas-patak egészen Rákospalotáig természetes élőhely.

Igaz Hamis

[« Előző](#) | [Következő »](#)

A nád jellemzése, igaz-hamis kérdés

 **Igaz-Hamis kérdés**

Nád:

Gyöktörzse van.
Igaz Hamis


Rovarak porozzák be.
Igaz Hamis

Levele főeres.
Igaz Hamis

Szára üreges, el nem ágazó.
Igaz Hamis

Torzsvirágzata van.
Igaz Hamis

Három növényfaj jellemzése, szókitöltős teszt

 **Fűz és nyár**

Válogasd szét a nyárfa és a fűzfa tulajdonságait! A meghatározások között egy harmadik növény tulajdonságai is szerepelnek. Melyik növényről van szó? (egy tulajdonság több helyre is kerülhet, ügyelj arra, hogy a betűket abc sorrendben írd be!)

a. keményfa; **b.** levelek széle karéjos; **c.** kétlaki; **d.** beporzást a szél végzi; **e.** makktermése van; **f.** egylaki; **g.** levelei lándzsa alakúak; **h.** puhafa; **i.** toktermése van;

j. barkavirágzat; **k.** rovarbeporzás; **l.** termésükhöz repítőszőrök kapcsolódnak;

Nyárfa:

Fűzfa:

Harmadik növény:

Harmadik növény megnevezése:

Szöcske és sáska összehasonlítása, feleletválasztós teszt (több jó válasz)



Mi jellemző a képen látható állatokra? (Több választ is adhatsz)

Szöcske



- Csápja hosszabb a test felénél
- A nőtények hosszú tojócsővel rendelkeznek
- Mindkét nem ciripel
- Két elülső szárnyukkal ciripelnek

[Mutassa a visszajelzést](#)

Sáska



- A nőtények hosszú tojócsővel rendelkeznek
- Hangadásra hátsó combjukat és elülső szárnyukat használják
- Csápjuk hosszabb a test felénél
- Hallószervük a tor első szelvényén van

[Mutassa a visszajelzést](#)

Betűrejtvény, növénynevek kitalálása, szókitöltős teszt

BETŰREJTVÉNY (fák és cserjék)	
Az úde lomberdők cserjeszintjének jellegzetes növénye, a rózsafélék családjába tartozik. Áprilisban, májusban virágozik, ősszel hozza piros terméseit.	NGAYOLGAA <input type="text"/>
A bükkfafélék családjába tartozó fafaj. Fényes levelei a háromszögletű karéjoktól fűrészcs élűek. Farkas-erdőben elsősorban helyezkednek el.	YCRESGLÖT <input type="text"/>
Észak-amerikai eredetű, a pillangósvirágúak családjába tartozó növény.	KCÁA <input type="text"/>
A Farkas-erdő leggyakoribb fafaja. Észak-amerikai eredetű. Átellenesen szőtt állású levelei tagolatlanok, tojásdadok, szélük fűrészcs. Termése Csouthéjas.	ROTAFSO <input type="text"/>
Főleg az északi felteke mérsékelt éghajlatú területein elterjedt növény család. Leveleinek alakja változatos, de jellemzően természetesen karéjosak vagy páratlanul szimmetrikusak. Virágai redukáltak, gyakori a szélmegporzás. Termésük jellegzetes repítőkészülékkel ellátott, csomókban vagy futókban álló skerlependék.	RHALUJ <input type="text"/>
Észak-Amerikából származó, általában nagy, háromágú tövisekkel rendelkező növény. Könnyen felismerhető hosszú, csavart, barna hűvelterméséről.	PYALENÉF <input type="text"/>

10.5.2. A Forrás Tantárgyfüggetlen Oktatási Programcsomag használata

10.5.2.1. Testre szabható animációk

A megváltoztatható információtartalmú animációk működésének az a lényege, hogy az animációt elindító programfájl nem tartalmazza a működéséhez szükséges adatokat, hanem azokat a felhasználó által módosítható külső fájlokból importálja be. Az adatok a „testre szabható” animációk esetében digitális képeket és szövegeket jelentenek. Az animáció elindításához egy programfájltra (.exe kiterjesztésű fájl) és a hozzá tartozó adattároló fájlra (.txt, vagy .sol kiterjesztésű fájl) van szükségünk. A programfájlból vannak kódolva az animáció játékszabályai, amelyeket nem lehet megváltoztatni. A program működéséhez szükséges adatokat viszont tetszőlegesen módosíthatjuk, azaz lecserélhetjük az animációban eredetileg szereplő képeket és szöveges információkat,

változókat.

A felhasználó szempontjából az a legfontosabb kérdés, hogy miként lehet felülírni a program működéséhez szükséges adatokat. A képi illusztrációk esetében csak annyit kell tennünk, hogy a kiválasztott sorszámozott képeket bemásoljuk ugyanabba a mappába, ahol az animációt elindító parancsfájl (exe fájl) is található. A képeket a program automatikusan átméretezi a szükséges méretűvé, ezért nem szükséges ezeket a használat előtt méretre vágnunk. A program működéséhez szükséges szöveges információk megadására kétféle lehetőségünk van. Az egyik, az egyszerűbb esetben maga az animáció ad lehetőséget az adatok feltöltésére: „emlékező animáció”, míg a „txt alapú animáció” esetében a „WordPad” program segítségével készíthetjük el az adattároló „txt” kiterjesztésű szövegfájlokat.

10.5.2.2. Az „emlékező animáció”

A részletes bemutatást kezdjük az „emlékező animáció” bemutatásával! Bizonyára már mindenki találkozott olyan weboldallal, ahol bizonyos mértékig a saját ízlésünk szerint formázhatjuk a felületet, és egyéb beállításokat. Ezek a beállítások nem csak addig élnek, amíg be nem zárjuk a böngészőt, hanem a legközelebbi látogatásunk alkalmával újra automatikusan életbe lépnek. Ezt a működési elvet használjuk ki az „emlékező animáció” esetében is.

10.5.2.3. Lokális adattárolás

Az „emlékező animáció” a felhasználó merevlemezére, a „C” meghajtóra tárol le adatokat különböző fájlokban, majd ezeket onnét képes kiolvasni. Az animáció egy speciális helyen és formátumban (.sol kiterjesztésű fájl) tárolja az adatokat, és alapesetben csak arról a gépről érhető el, ahol tárolva lett. Fontos tudni, hogy a tárolt adatokat a felhasználó letilthatja, vagy engedélyezheti saját belátása szerint. Ez a beállítás nem csak egy ki/bekapcsolással történik, hanem az adattárolás mértéke is meghatározható egy határérték beállításával. Ez annyit jelent, hogy a felhasználó különböző léptékekkel meghatározhatja a tárolt adatok engedélyezett mennyiségét. Ezek tehát a következők: none/10k/100k/1Mb/10Mb/unlimited (alapértelmezett: 100K). Abban az esetben, ha a tárolni kívánt adatok átlépik a limitet, akkor előugrik a 'Macromedia Flash Player Setting' ablak, és megkérdezi a felhasználót, hogy

engedélyezi-e az adatok tárolását. Ha manuálisan szeretnénk elérni a beállításokat, akkor azt úgy tehetjük meg, hogy az „emlékező animációra” jobb egérgombbal rákattintunk, és a megjelenő menüből kiválasztjuk a settings menüpontot. Ekkor megjelenik az alábbi paletta, amelyen egy csúszka segítségével állíthatjuk be a megfelelő értéket. Egy-egy „emlékező animáció” adatbázisa igen minimális, 1-10 kbyte-nyi tárhelyet igényel, ezért ha 1 Mbyte-ra állítjuk a csúszkát, akkor biztosan nem fogjuk túllépni a rendelkezésünkre álló keretet.



A lokális adattár beállítására szolgáló paletta

10.5.2.4. Az adatfeltöltés gyakorlata

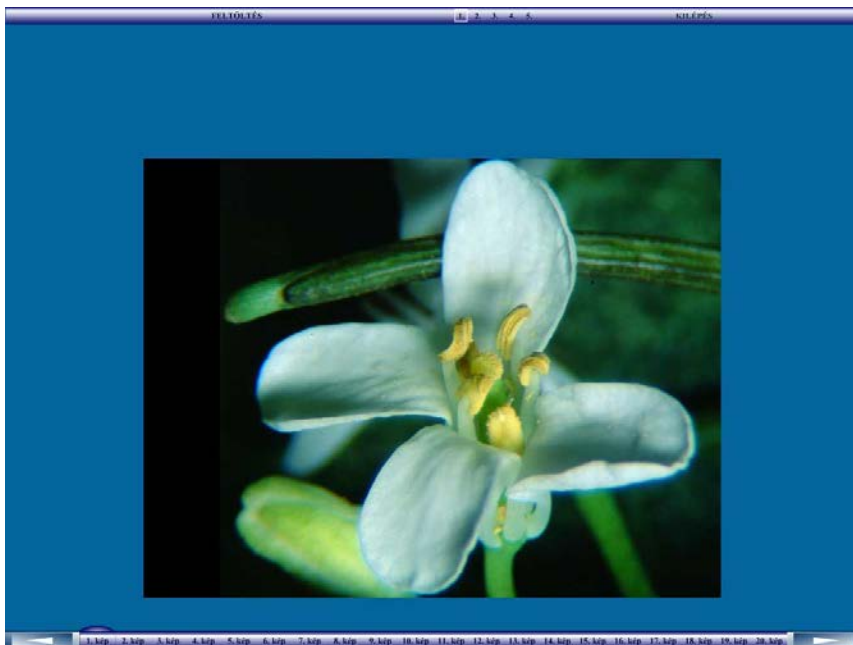
Az adatfeltöltés gyakorlatát egy Flash alapú vetítő program feltöltésén keresztül mutatjuk be, amely a könyv digitális mellékletének része. A programot a kep.exe fájlban való dupla kattintással tudjuk elindítani. A program a tetszőleges méretű képeket egy 547 x 410 képpont (pixel) méretű ablakban jeleníti meg a képernyő középső részén, ami azt jelenti, hogy a felhasználó által feltöltött különböző méretű és alakú (fekvő, vagy álló) képeket a vetítő program automatikusan hozzáigazítja a 547 x 410 pixel méretű ablakhoz. Ily módon akár a digitális fényképezőgéppel készített nagyobb felbontású képeket is bemutathatjuk a vetítő programmal a képek átméretezése, vágása nélkül is. Azt azonban tudnunk kell, hogy ha a bemutatandó képek magassága jelentősen kevesebb, mint 410 pixel, az a képminőség romlásához vezet. A túlságosan nagy méretű képek lelassíthatják, és kismértékben torzíthatják a

megjelenítést, ezért azt javasoljuk, hogy 2500 képpontnál ne legyenek hosszabbak a képek oldalai. Ha internetről töltünk le képeket, akkor előfordulhat, hogy a program nem jeleníti meg a képet annak ellenére sem, hogy az „.jpg” kiterjesztésű fájl. Ilyenkor nyissuk meg a képet egy képkezelő programban (példa egy ingyenes programra: XnView) és mentjük el újra „Save As...”, vagy „Save for Web...” utasítással tapasztalatunk szerint az így elmentett fájlt már felismeri a program.

10.5.2.5. Vetítő program

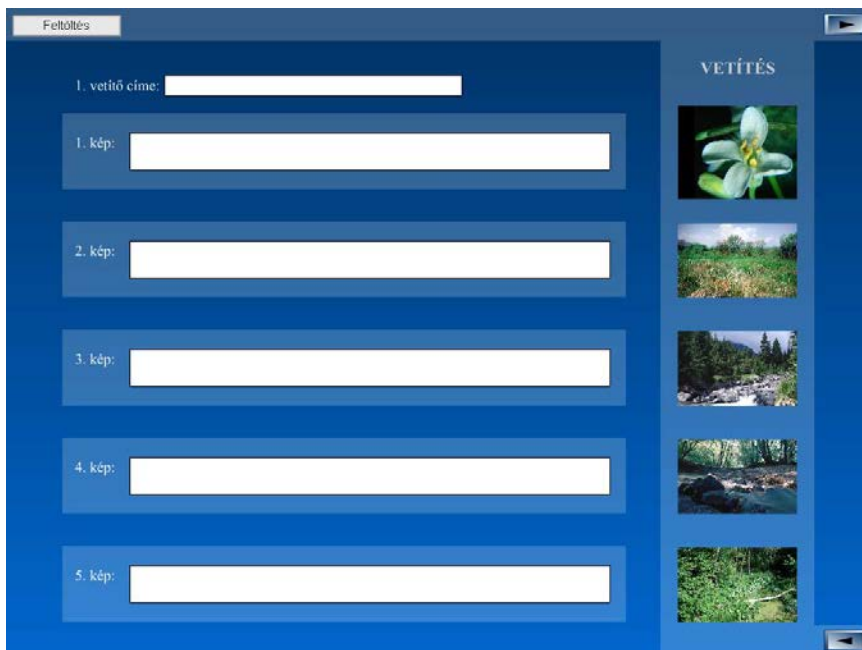
A vetítő program 100 db kép vetítését teszi lehetővé, ami azt jelenti, hogy a vetítő programot 1-től 100-ig sorszámozott „.jpg” kiterjesztésű képfájllal tölthetjük fel teljesen. Természetesen ennél kevesebb képpel is feltölthetjük a vetítőt. Ilyenkor is 1-től kell folyamatosan sorszámozni a képeket. A program sorban jeleníti meg az egyes képeket, ezért a fájlnevében szereplő sorszám a képek megjelenési sorrendjét is mutatja. Miután a sorszámozott jpg képeket és a kep.exe fájlt elhelyeztük egy közös mappában, egy dupla kattintással indítuk el a vetítőt.

A vetítő program elindításakor megjelenik az első kép, és a képernyő felső és alsó szegélyén láthatóvá válnak a programot működtető gombok. A megjelent oldalról az első 20 kép hívható be. A képek léptetéséhez használhatjuk a képernyő jobb és alsó sarkában látható nyilakat, vagy a billentyűzet „jobbra nyíl” és „balra nyíl” gombjait. A képek gyorskeresését teszi lehetővé a képernyő alján található számsor. Ha az egyik szám fölé húzzuk az egérmutatót, akkor rögtön megjelenik a sorszámhoz tartozó kép és képfelirat. A számsor segítségével azt is láthatjuk mindig, hogy éppen hányadik képet vetítettük ki, mert a megfelelő sorszám fölött egy „kalap” jelenik meg. A képvetítő program 5 db oldalt kapcsol össze, ahonnan egyenként 20-20 kép bemutatására van lehetőség. A felsősorban látható számsor (1-5) ezeket az oldalakat jelzi. Az egyes oldalakhoz a számokra kattintva léphetünk tovább. Az egérmutatót a számok fölé húzva megjelenik az egyes oldalak címe, amit mi adhatunk meg.

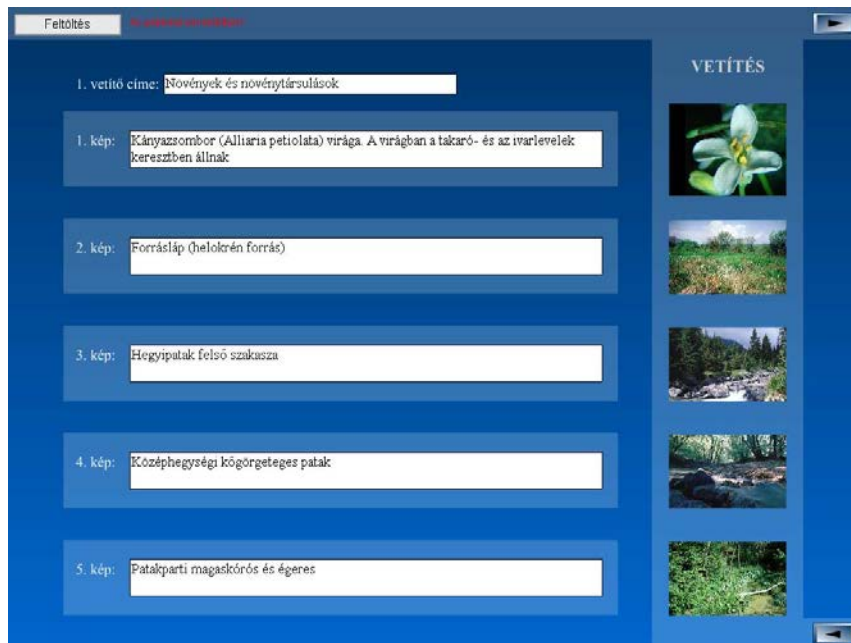


A vetítő program nyitóoldala a képekkel való feltöltés után

A most még hiányzó szöveges részek feltöltését a „Feltöltés” gombra kattintva kezdhethjük meg. A megjelenő oldalon fehér háttérű részek jelzik azokat az üres szövegblokkokat, ahová a 20 képet megjelenítő oldal címét és az egyes képekhez tartozó feliratokat kell beírunk. A szövegblokkok mellett láthatjuk kisméretben a feltöltött képeket, ami megkönnyíti a képfeliratok megfogalmazását. A képfeliratok maximálisan 100 karakterből állhatnak szóközökkel együtt. Esetenként, ha a szövegben gyakoriak a szélesebb karakterek (pl. m, w) akkor előfordulhat, hogy a vetítés során nem jelenik meg a beírt teljes szöveg. Ilyenkor rövidítenünk kell a képfeliratot. A szövegblokkok kitöltése után a „Feltöltés” gombra kattintva egy a gomb mellett megjelenő piros felirat jelzi a számunkra, hogy sikeres volt az adatok elmentése.



A „Feltöltés” gombra kattintva megjelenő oldal



Kitöltött szövegblokkok a feltöltő oldalon



A vetítő program képe a feltöltés után

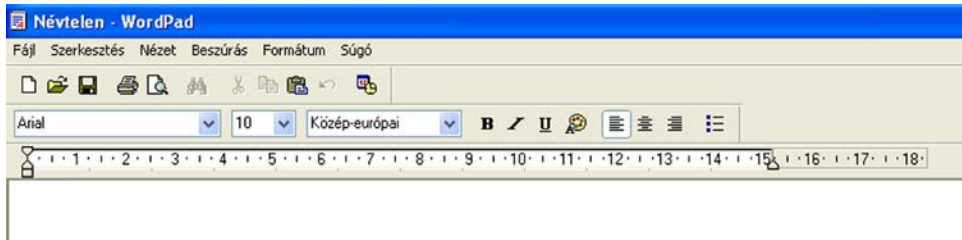
A feltöltés sikerességét úgy ellenőrizhetjük, hogy bezárjuk a programot, majd újra elindítva ellenőrizzük, hogy szerepelnek-e benne a korábban begépett szövegek. A feltöltő oldalak között a képernyő jobb alsó és felső sarkában található nyilakra kattintva lépegethetünk. A képek vetítését a „VETÍTÉS” gombra kattintva kezdetjük meg.

10.5.2.6. A „TXT” alapú adattárolás

A „txt” alapú adattárolásnál az animáció szöveges adatait a képekhez hasonlóan ugyanabban a mappában kell tárolnunk, ahol a programindító fájl (.exe) is található. Ez a módszer jelentősen megkönnyíti az animáció átvitelét más gépre, hiszen ehhez csak egy mappát kell átmásolnunk a másik gépre, amiben benne van a programfájl a sorszámozott képek és a szöveges adatokat tartalmazó „txt” fájl. Az animáció a „txt” kiterjesztésű fájlból olvassa ki a működéséhez szükséges információkat. Az „emlékező animációnál” látottakkal szemben a szöveges információkat tartalmazó „txt” szövegfájlt nem tudjuk elkészíteni az animáció segítségével, hanem ehhez a „WordPad” program használata szükséges.

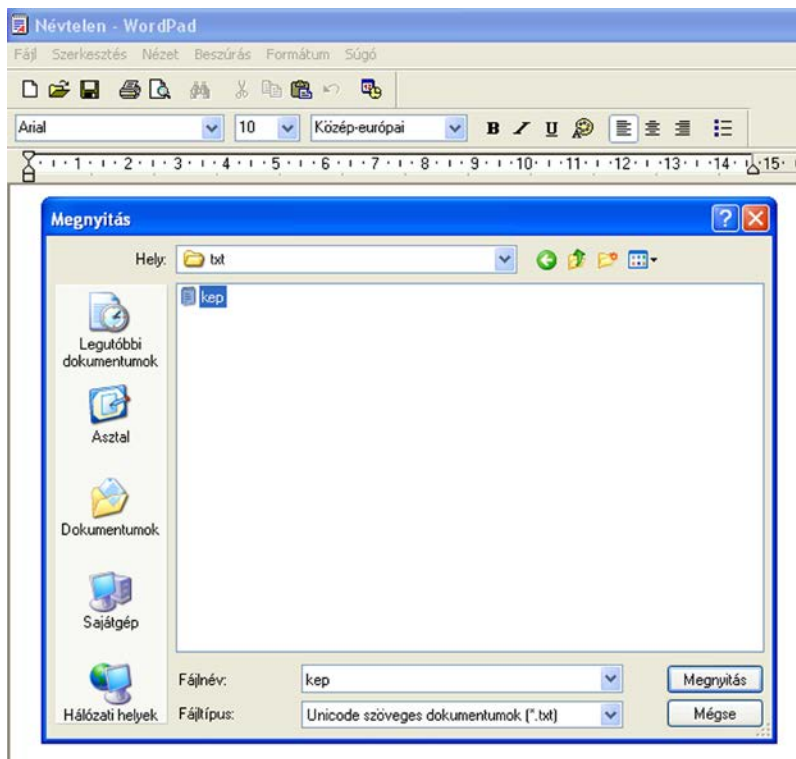
Elsőként nyissuk meg az animációhoz tartozó „txt” fájlt a „WordPad” program segítségével. Ehhez indítsuk el a „WordPad” programot a „Start” menüből, amelyet a

„Start/Programok/Kellékek/WordPad” útvonalon érhetünk el. A program megnyitása után egy egyszerű szövegszerkesztő program kezelőfelülete jelenik meg a képernyőn.



A „WordPad” program kezelő felülete

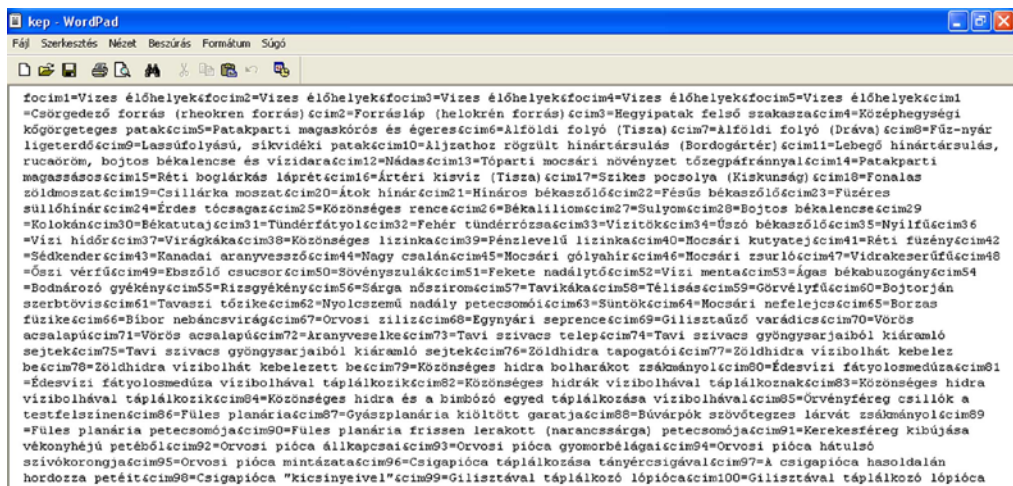
Kattintsunk a megnyitás szimbólumára (vagy a „Fájl” menüből válasszuk ki a „Megnyitás...” utasítást) és a megjelenő palettán a fájltypusnál állítsuk be az „Unicode szöveges dokumentumok (*.txt)” beállítást. Ekkor, ha a megfelelő mappát nyitottuk meg, láthatóvá válik az „.txt” kiterjesztésű fájl, amibe a szöveges adatokat kell majd beírunk.



A „.txt” fájl megnyitása a „WordPad” programmal

A „.txt” fájl, ha sok információt tartalmaz, bonyolultnak tűnhet első látásra. Ha jobban megnézzük azonban, akkor látható, hogy igen egyszerű felépítést követ. Az egyes szövegelemek meghatározott nevű változókhoz vannak rendelve. A vetítő program első 20-as blokkjának címét például úgy adhatjuk meg, hogy a „focim” nevet követő „=” jel után egyszerűen begépeljük a címet. Hasonló módon adhatjuk meg a többi 4 címet is. A képek feliratait a „.cim1”, „.cim2”, „.cim3” stb. nevek után kell begépelnünk. Miután elmentettük a txt. file-t, a „.kep.exe” futtatásával ellenőrizhetjük a munkánk eredményét.

A txt alapú diákprogramok indítása nem igényel semmi különös eljárást csupán arra kell figyelniük, hogy a programfájl mellett ott legyenek a képek és a txt fájl.



Adattároló „.txt” fájl

10.5.2.7. Tudáskaszinó

A Tudáskaszinó egy játékos keretbe foglalt tudásellenőrző program, amelyet egy felhasználó játszhat. A Tudáskaszinó programnak 6 különböző változatát tartalmazza a Digitális Praktikum szoftvercsomagja és mind a 6 változat „emlékező animáció” és az adatokat „.txt”-ből importáló formában is a felhasználók rendelkezésére áll. Az alábbiakban a bemutatjuk a Tudáskaszinó alapműködését, majd ismertetjük az egyes változatok közötti fontosabb különbségeket. A Tudáskaszinó elindítása után a számítógép először a játékos nevét kéri, mert a program üzenetei névre szólóak. A fehér szövegblokkra való kattintás után írhatjuk be nevünket. Ha nem írunk be nevet, akkor az „Írd be a nevedet!” utasítás villogása jelzi számunkra a hiányt.



A Tudáskaszinó nyitólapja

A Tudáskaszinó egy játékos keretbe foglalt tudásellenőrző program, amelyet egy felhasználó játszhat. A Tudáskaszinó programnak 6 különböző változatát tartalmazza a Digitális Praktikum szoftvercsomagja és mind a 6 változat „emlékező animáció” és az adatokat „.txt”-ből importáló formában is a felhasználók rendelkezésére áll. Az alábbiakban a bemutatjuk a Tudáskaszinó alpműködését, majd ismertetjük az egyes változatok közötti fontosabb különbségeket.

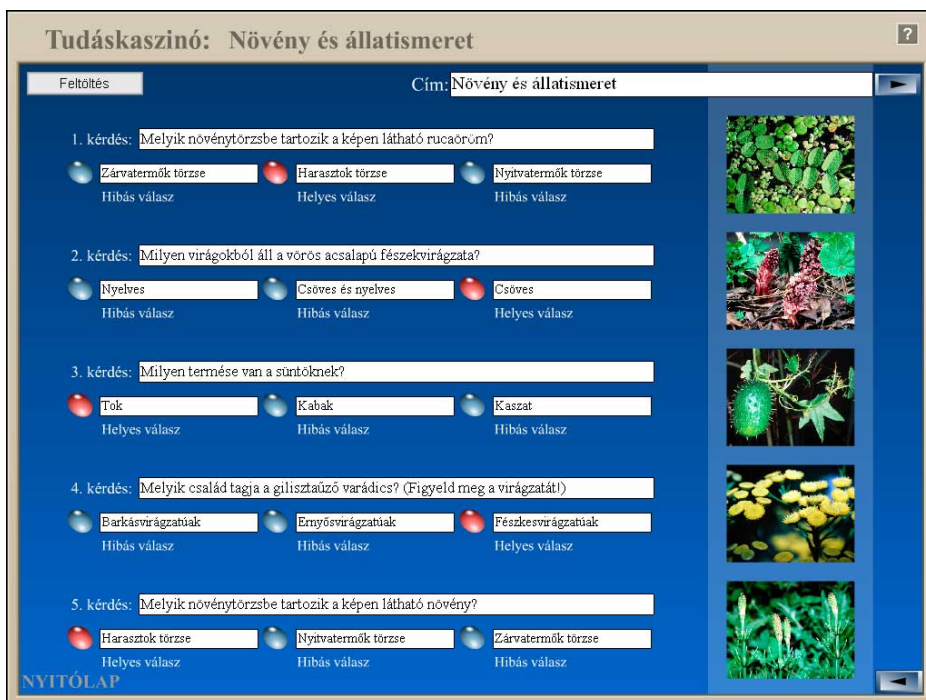
A Tudáskaszinó elindítása után a számítógép először a játékos nevét kéri, mert a program üzenetei névre szólnak. A fehér szövegblokkra való kattintás után írhatjuk be nevünket. Ha nem írunk be nevet, akkor az „Írd be a nevedet!” utasítás villogása jelzi számunkra a hiányt. A nyitó oldalon látható még a „KILÉPÉS” gomb, ami a programból való kilépést teszi lehetővé és az „emlékező animációk” esetében a „PROGRAMFELTÖLTÉS” gomb, amelyre kattintva a szöveges adatok feltöltésére szolgáló oldalra léphetünk.

A kezdőlap jobb felső sarkában látható kérdőjelre kattintva olvashatjuk el a Tudáskaszinó játékszabályait.



A Tudáskaszinó játékszabályai

10.5.2.8. A 3 válaszos Tudáskaszinó



A szöveges adatok feltöltésére szolgáló oldal

A fehér szövegblokkokba írhatjuk be a feladatsor címét, a kérdéseket és az ezekhez tartozó 3-3 válaszlehetőséget. A jó választ mindig a piros gomb jobb oldalán elhelyezkedő szövegblokkba kell beírunk. A beírás helyét nem csak a piros gomb, hanem a szövegblokk alatt olvasható „Helyes válasz” felirat is jelzi. A cím legfeljebb 40 a kérdések 62 és a válaszok 35-35 karakterből állhatnak. A képernyő jobb oldalán egymás alatt láthatók az egyes kérdésekhez tartozó képek, ami megkönnyíti a feladatok megszövegezését. A jobb felső és bal alsó sarokban elhelyezkedő nyilakra kattintva tudunk lépegetni az egyes feltöltő oldalak között. Ha befejeztük a szövegek beírását egy oldalon, akkor ne felejtjük el az adatokat elmenteni a „Feltöltés” gombra kattintva.



A kérdésszám választásra és tétemelésre szolgáló oldal

A Tudáskaszinók a feladatsorban szereplő kérdések számát tekintve kétféle formában találhatók meg a szoftvercsomagban. Léteznek a 10 kérdéses és a választható kérdésszámú (10, 20, vagy 30 kérdéses) Tudáskaszinók. Ha a változtatható kérdésszámú Tudáskaszinóval csak 10 kérdéses feladatsort akarunk megoldani, akkor

is fel kell tölteni mind a 30 kérdést, mert a program véletlenszerűen 30 kérdésből választja ki azt a 10-et, amit a felhasználónak meg kell oldania.

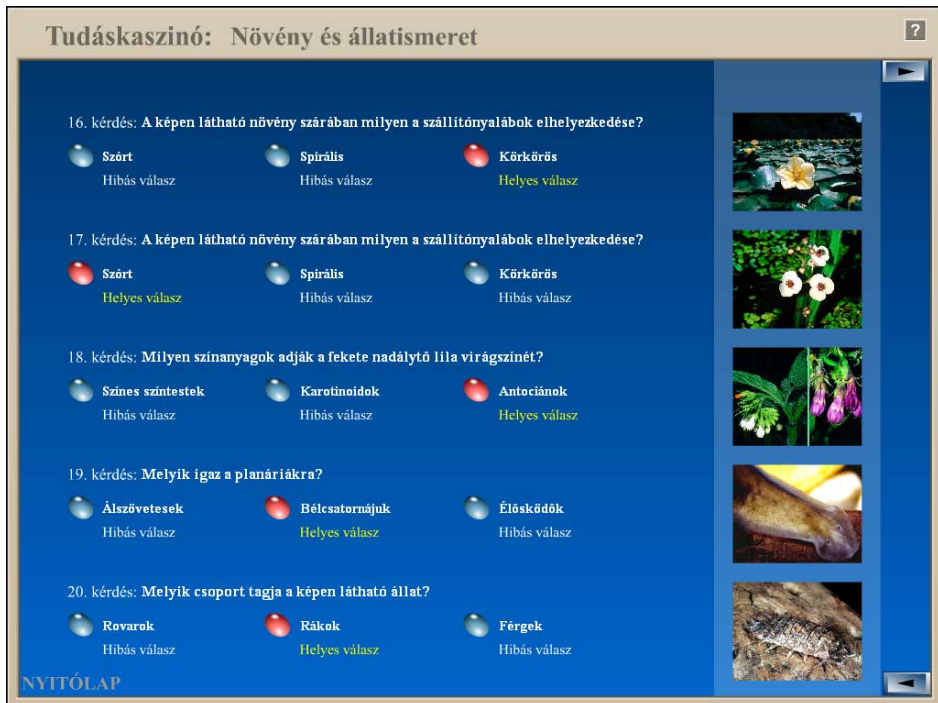


A feladat megjelenítése a Tudáskaszinóban

A pókerre emlékeztető Tudás-kaszinóban a Bankot kell „kifosztani”, amely a játékoshoz hasonlóan 500 zsetonból gazdálkodhat. A játék során a kérdés megjelenése előtt kell beraknia a tétet a versenyzőnek, ami összesen legfeljebb 100 lehet. A Bank mindig tartja a tétet. Továbblépni (kattintás a „mehet” gombra) csak akkor lehet, ha választottunk kérdésszámot és raktunk be tétet. A kérdés megjelenésekor, ha a játékos biztos a válaszban, akkor még tovább emelheti a tétet 20 zsetonnal. A válaszadást követően minden esetben megjelenik egy kiértékelő oldal, ahol a kérdéshez tartozó kép is megjelenik újra, ami lehetővé teszi az ismeret rögzítését. A feladatsor megoldása végén, miután elfogytak a kérdések, a számítógép eredményt hirdet és kiderül sikerült-e elnyerni a Bank zsetonjait.

A „txt”-ből importáló Tudáskaszinók csak kevésben különböznek a fentiekben ismertetett típustól. Az egyetlen különbség, hogy a programban nem

„PROGRAMFELTÖLTÉS”, hanem „A FELTÖLTÉS ELLENŐRZÉSE” feliratú gomb szerepel.



A feltöltés ellenőrzésére szolgáló oldal a „.txt”-ből importáló program esetében

Ennek az oka az, hogy a „.txt”-ből importáló program esetében nem a Tudáskaszinóban töltjük fel a feladatsort, hanem a WordPad program segítségével készítjük el az adattároló fájlt. Ennél a programnál is fontos, hogy az adatfeltöltés helyességét egyszerűen tudjuk ellenőrizni, ezért itt is megjelennek azok az oldalak, amelyek erre lehetőséget adnak.

10.5.2.9. A szövegbeírásos Tudáskaszinó

A Tudáskaszinók egy következő típusát jelentik azok a feladatsorok, ahol nem 3 válaszlehetőség közül kell kiválasztanunk az egyetlen helyeset, hanem magunknak kell begépnünk a jónak tartott megoldást egy üres szövegblokkba. Ebből a típusból is létezik 10 kérdéses és választható kérdésszámú (10, 20, 30) verzió. A program feltöltésekor minden kérdésnél 2 lehetséges jó megoldást kell megadnunk. Ha csak 1


megoldást fogadunk el, akkor mind a két szövegblokkba ugyanazt a választ kell begépelniünk.

Tudáskaszinó: Növény és állatismeret ?

Milyen színanyagok adják a fekete nadálytő lila virágszínét?

Írd be a választ!

Elemér
zseton: 475



Bank
zseton: 515

TÉT: 10

A hátralévő kérdések száma: 6

KILÉPÉS

Tudáskaszinó: Növény és állatismeret ?

Feltöltés

26. kérdés: Hogyan nevezzük a búvárpoloskák posztembrionális fejlődését?

Átváltozás Kifejlés
1. válasz 2. válasz

27. kérdés: Mi a neve a képen látható állat mozgásszervének?

Féregláb Éőrizomtömlő
1. válasz 2. válasz

28. kérdés: Mik hálózzák be a szitakotó lárvá kopoltyúját?

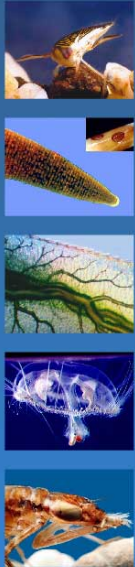
Nyirokerekek Légcsővek
1. válasz 2. válasz

29. kérdés: Milyen sejtek játszanak szerepet a medúza zsákmányszerzésében?

Csalánszettek Falósejtek
1. válasz 2. válasz

30. kérdés: Mi a neve a szitakotó lárvák fogószervének?

Fogóláb Fogóalare
1. válasz 2. válasz



NYITÓLAP

A szövegbeírásos Tudáskaszinó és feltöltő oldala

10.5.2.10. Terjedelmesebb szövegek a Tudáskaszinóban

A fentiekben bemutatott Tudáskaszinó típusok rövidebb kérdések (62 karakter) és válaszok (35 karakter) megfogalmazását teszik lehetővé. A tanítási folyamatban azonban hasznosak lehetnek azok a feladatsorok is, amelyeknél hosszabb szöveges részek értékelése alapján kell kiválasztania a helyes megoldást a felhasználónak. Ilyen esetekben a rövid kérdések helyét elfoglalhatják például definíciók is, amelyek alapján egy fogalom megnevezését kell megadni válaszként. Az alábbiakban ezeknek az elvárásoknak megfelelő Tudáskaszinó típust ismertetjük. Ennek a programnak a játékszabályai ugyan olyanok, mint a többi Tudáskaszinóé. A kérdések helyén viszont egy 125 karakterből álló szöveges részt jeleníthetünk meg (pl. fogalomdefiníció) és a válaszok is hosszabbak lehetnek, összesen 35 karakterből állhatnak. A program tantárgyfüggetlenségét bemutatandó most a történelem oktatásához kapcsolódó ismeretanyag segítségével ismertetjük az animációk működését.

Tudáskaszinó: Az ókor világa

11. Mezopotámiai nép. A Kr.e.4. évezred folyamán telepedtek le a folyóközben, városállamokat alapítottak, csatornákat építve öntözéses földművelést

Perzsa Hibás válasz

Sumér Helyes válasz

Kopt Hibás válasz

12. Kr.e. 625 és Kr.e.539 között fennálló birodalom, amelynek legjelentősebb uralkodója Nabukodonozor volt.

Óbabiloni Birodalom Hibás válasz

Újbabiloni Birodalom Helyes válasz

Asszír Birodalom Hibás válasz

13. Az Ószövetségben első a páriárlak között, Izrael népének ősatyja.

Ábrahám Helyes válasz

Ádám Hibás válasz

Saul Hibás válasz

14. Az egységes zsidó állam első királya volt, aki a filiszteusokkal vívott harcban halt meg. Őt követte a trónon Dávid (Kr. e. 1006-966).

Saul Helyes válasz

Salamon Hibás válasz

Ábrahám Hibás válasz

15. Az Ószövetség szerint Izrael bírása, aki erejét a hajában hordozta.

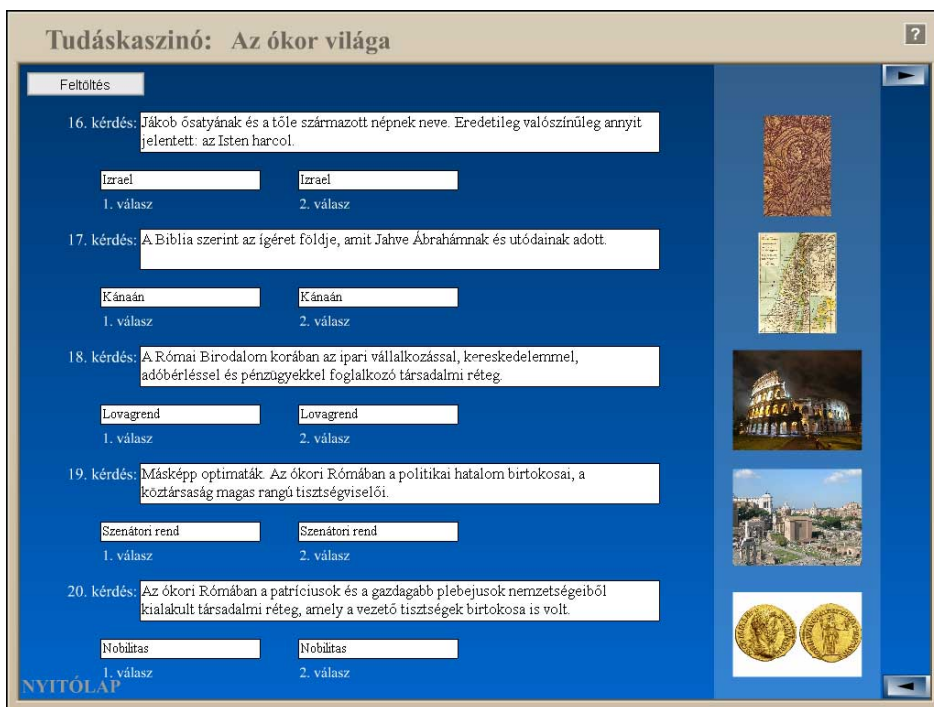
Izrael Hibás válasz

Saul Hibás válasz

Sámson Helyes válasz

NYITÓLAP

Hosszabb szövegek értékelését lehetővé tevő txt alapú tudáskaszinó ellenőrző oldala



Hosszabb szövegek értékelését lehetővé tevő, szövegbeírásos „emlékező animáció” feltöltés ellenőrző oldala

10.5.2.11. Párbaj

A Párbajban két versenyző küzd egymással a pontokért. A nyitó lapon kell megadni a két párbajozó nevét, utána lehet továbblépni a „mehet” gombra kattintva. A játékszabályokat a Tudáskaszinóhoz hasonlóan a képernyő jobb sarkában elhelyezkedő kérdőjelre kattintva tudjuk elolvasni. A kérdőjel helyén megjelenő „X”-re kattintva tűnik el a képernyőről a szöveg. A párbajozók a kérdéseket felváltva kapják, véletlenszerű sorrendben. Minden kérdés után a program megadja a helyes választ és értékeli a játékosok pillanatnyi eredményét. Az utolsó kérdés után megtudjuk, hogy ki lett a párbaj győztese. A különböző Párbajok között mind a működését, mind az adattárolás formáját tekintve megtalálható az összes a Tudáskaszinók bemutatásakor már ismertetett feladatsor típus (3 választos, szövegbeírásos, „sol” és „txt” adattárolás).

10.5.2.12. Felismeréses feladatsorok

A felismeréses feladatsorok alapvetően kétféle típusúak, a Párbaj sémájára épülők és úgynevezett Ellenőrzők lehetnek. Közös jellemzőjük az, hogy a program elindítása után a képernyő középső részén egy kép jelenik meg, amelyhez a felhasználónak ki kell választani a kép jobb és baloldalán látható megnevezések közül a megfelelőt.



A képernyő középső részén megjelenő kép és a válaszlehetőségek

Mindkét feladattípus esetében a válaszokat kiértékeli a program a Tudáskaszinónál már megismert módon. A könyv digitális mellékletén összesen 48 db olyan programfájlt (.exe, .swf) találunk, amely 1-1 felismerési feladatsort indít el. Ezek egyik fele Ellenőrző (24 db), míg a másik fele Párbaj (24 db). Minden egyes feladattípusnak van egy „tanári” (12 db) és egy „diák” (12 db) változata is. A diák változat abban különbözik a tanári változattól, hogy nem tartalmaz programfeltöltési („emlékező animációk”) és feltöltés ellenőrző („txt alapú animációk”) lehetőséget. Így a diákok nem olvashatják ki a helyes megoldást az animációból a tanár szándéka ellenére. A 12 különböző felismerési feladat a közepén megjelenő kép jobb és bal oldalán elhelyezkedő megnevezések/gombok számában különbözik egymástól. Ennek megfelelően a digitális melléklet tartalmaz 26, 24, 22, 20, 18, 16, 14, 12, 1, 8, 6 és 4

gombos felismerési feladatokat. A könyv digitális mellékletén szereplő felismeréses feladatsorok közül sokat (a 48-ból 32-öt) feltöltöttünk adatokkal, ami a txt alapú adattárolásnál lehetővé teszi a programok elindítását. Ezek a 26, 22, 20, 18, 12, 10, 6, 4 gombbal működő feladatsorok.

A txt alapú felismerési feladatok feltöltése

A txt alapú programok feltöltése megegyezik a Tudáskaszinó adatfeltöltési módjával. Ez utóbbi bemutatásakor ezt a tevékenységet nem részleteztük, ezért most kerítünk sort az alaposabb ismertetésre. A txt fájlok neve mindig a programfájlok nevéből vezethető le. A 26 gombos Ellenőrző típusú felismerési feladat például a „fele26-txt.exe” fájlal indítható (a diákverzió neve: „fele26-txt-d.exe”) a hozzá tartozó txt fájl neve pedig „fele26.txt”. A fájl névben a „fele” utal arra, hogy egy Ellenőrző típusú felismerési feladattal van dolgunk, a „26” a válaszlehetőségek/gombok számát jelzi és a „txt” utal arra, hogy az adatokat egy txt fájlból importálja be a program. Ha a WordPad-ben megnyitjuk a txt fájlt, akkor a „cim=” után kell beírni a feladatsor címét (maximum 50 karakter), a „feladat=” után pedig a megoldandó feladatot kell egy mondatban megfogalmaznunk a felhasználó számára (maximum 120 karakter). Az „x1=”, „x2=”, „x3=” stb. után a gombok melletti, legfeljebb 22 karakternyi szövegeket, az egyes képekhez tartozó megoldásokat pedig, amiknek meg kell egyeznie valamelyik gomb melletti megnevezéssel (x1, x2, x3 stb.) a „nev1=”, „nev2=”, „nev3=” stb. szövegek után kell beírni. A digitális mellékleten szereplő txt kiterjesztésű fájlok tanulmányozásakor jól megfigyelhető az is, hogy a különböző változóban tárolt szöveges részeket mindig egy „&” karakter választja el egymástól. A szövegek begépelésekor ügyeljünk arra, hogy ne töröljük ki véletlenül az „=” és az „&” jeleket és ne hagyjunk felesleges szóközöket a szövegben, mert ezek megzavarhatják a program működését.

Az „emlékező animációk” adatfeltöltése a felismerési feladatsorok esetében

Az „emlékező animációk” adatokkal való feltöltése a korábbiakhoz hasonlóan történik, némiképp módosított felületen. Az alábbiakban a leggyorsabb és a legegyszerűbb adatfeltöltési móddal ismerkedünk meg. Az első adatfeltöltő oldalon írhatjuk be a feladatsor címét, a gombokhoz tartozó megnevezéseket és az első 6

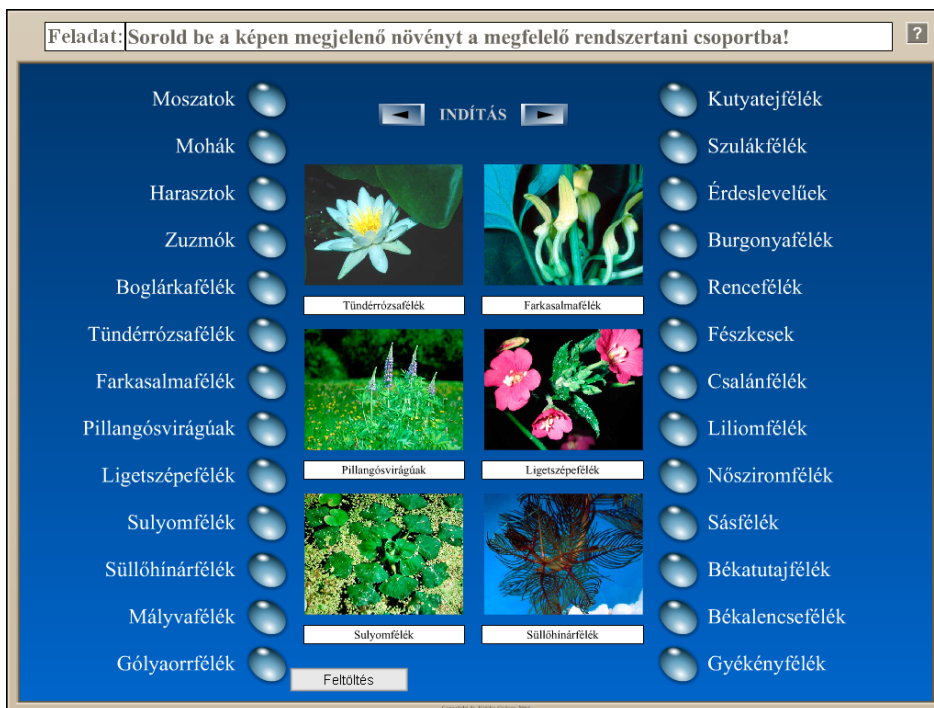
képhez tartozó megoldásokat. A feltöltéskor először gépeljük be a feladatsor címét a képernyő felső szegélyén található fehér szövegblokkba, majd következzenek a gombok melletti megnevezések, amelyeket szintén fehér háttérű szövegmezőkbe kell begépelnünk. Ezt követően a képekhez tartozó megnevezéseket úgy is bevihetjük a programba, hogy kijelöljük a megfelelő gomb melletti szöveget, lenyomjuk egyszerre a „Ctrl” és a „c” billentyűket (Ctrl+c), azaz vágólapra másoljuk a szöveget, majd a képalatti szövegmezőre kattintunk és lenyomjuk a „Ctrl+v” billentyűkombinációt, ami a vágólapról a megfelelő helyre másolja be a szöveget. Ily módon, egy oldalon 1-2 perces munkával kitölthetjük az összes szövegmezőt.



A 26 gombos „emlékező animáció” első adatfeltöltő oldala

A kitöltés után ne felejtjük el a „Feltöltés” gombra kattintva elmenteni a begépelte adatokat. Miután az első feltöltő oldalon begépelte a szövegeket az „INDÍTÁS” gomb melletti jobbra mutató nyílra kattintva tudunk a következő feltöltő oldalra továbblépni. Ezen az oldalon, a felső keretszegélyen elhelyezkedő fehér szövegmezőbe kell beírni a feladat megfogalmazását egy mondatban. Ez a mondat az animáció működésekor mindig a közepén látható kép fölött fog megjelenni. Itt kell

megadunk az újabb hat képhez tartozó megnevezést is. Ezek beírásakor a korábbiakhoz hasonlóan szintén alkalmazhatjuk a vágólapos módszert.



A 26 gombos „emlékező animáció” második adatfeltöltő oldala

A második feltöltő oldaltól kezdődően már nem változtathatunk a gombok melletti szövegeken (ha változtatni akarunk, akkor vissza kell lépünk az első feltöltő oldalhoz), amit az is jelez, hogy ezek a szövegek már nem fehér háttérrel jelennek meg. A feladatsor teljes feltöltését 5, egymást követő oldalon tehetjük meg.










10.5.2.13. „Fogd és vidd” animációk

A „Fogd és vidd” animációk azon a közismert elven működnek, amikor bizonyos a képernyőn megjelenő képeket, grafikai elemeket, vagy szövegeket húzhatunk a képernyő meghatározott, aktív részére. Ezek a programok általában úgy működnek, hogy ha a bal egérgomb lenyomásával megfogjuk az adott objektumot (kép, vagy szöveg), majd az egérgombot lenyomva ezt elhúzzuk a megfelelő képernyőrészhez, ahol felengedjük az egérgombot, akkor valami visszajelzést kapunk a programtól arról, hogy a megfelelő helyre vontattuk-e az objektumot. Ily módon például egy táblázat megfelelő kockáiba, vagy halmazokba rendezhetünk szavakat, képeket, de

felépíthetünk akár egy bonyolult folyamat ábrát is. Az ilyen típusú feladatok tantárgytól függetlenül igen elterjedtek a számítógéppel segített oktatásban, ami jelzi az „fogd és vidd” animációk népszerűségét és a tanításban való sikeres alkalmazhatóságát. Ezért is nagyon fontos, hogy ezekből az animációkból is készüljenek olyanok, amelyeknek az információ tartalmát tetszőlegesen megváltoztathatják a felhasználók. Az alábbiakban két testre szabható „fogd és vidd” animációt mutatunk be, amelyek közül az egyik a felhasználói válaszok kiértékelését is magában foglalja, így az önálló tanulás során is használható, míg a másik a tanári frontális munkának lehet hasznos segédeszköze.

10.5.2.13.1. Táblázatos feladat










A táblázatos feladatot 9 db tetszőleges méretű képpel tölthetjük fel, amelyek egy táblázatban jelennek meg. A képeket 1-től 9-ig kell sorszámozni, a képek kiterjesztése „.jpg” (pl. 1.jpg, 2.jpg, 3.jpg stb.).

Kétszikű családok felismerése a virág képe alapján			Húzd a helyükre a megnevezéseket! Stopper indul!		
			00 min. 00 sec. 00 milisec.		
			KILÉPÉS		
			1. név: <input type="text" value="Szegfűfélék"/>		
			2. név: <input type="text" value="Pillangóvirágúak"/>		
			3. név: <input type="text" value="Mákfélék"/>		
			4. név: <input type="text" value="Érdeselevelűek"/>		
			5. név: <input type="text" value="Rózsafélék"/>		
			6. név: <input type="text" value="Ajakosak"/>		
			7. név: <input type="text" value="Farkasalmafélék"/>		
			8. név: <input type="text" value="Lilomfélék"/>		
			9. név: <input type="text" value="Ibolyafélék"/>		
			h1 <input type="text"/> h4 <input type="text"/> h7 <input type="text"/>		
			h2 <input type="text"/> h5 <input type="text"/> h8 <input type="text"/>		
			h3 <input type="text"/> h6 <input type="text"/> h9 <input type="text"/>		
			Hibás válaszok száma összesen: <input type="text" value="0"/>		
			ÉRTÉKELÉS	ÚJRA	

A feltöltött táblázatos feladat nyitóoldala

A táblázatos feladatnál a képernyő bal felső részén jelenik meg a feladat címe. A cím mellett egy rózsaszínű gomb látható „Húzd a helyükre a megnevezéseket! Stopper

indul!” felirattal. Ha rákattintunk, akkor elindul az alatta elhelyezkedő stopper. A feladatot a stopper elindítása nélkül is megoldhatjuk. A „KILÉPÉS” gomb alatt sorakozik a 9 név, amiket a képek alatt elhelyezkedő világoskék sávokra kell húznunk az egérrel. Ha jó helyre húztuk a megnevezést, akkor az ott marad a kék sávon, ellenkező esetben visszaugrik az eredeti helyére. A hibás válaszok számát a nevek alatt elhelyezkedő szövegmezőkben olvashatjuk. A h1 érték adja meg, hogy hányszor próbálkoztunk sikertelenül az első megnevezés helyére húzásával. A többi h érték (h2, h3, h4 stb.) ugyanezt adja meg a többi megnevezés esetében. Ha helyére húztuk az utolsó megnevezést is, akkor az „ÉRTÉKELÉS” gombra kattintva leállíthatjuk a stoppert, és ekkor kiírásra kerül a teljes hibaszám is.


Kétszikű családok felismerése a virág képe alapján			Húzd a helyükre a megnevezéseket! Stopper indul!					
00 min. 18 sec. 78 milisec.			KILÉPÉS					
			1. név:					
Ajakosak	Pillangósvirágok	Máifélék	2. név:					
			3. név:					
Ibolyafélék	Farkasalmafélék	Lilomfélék	4. név:					
			5. név:					
Rózsafélék	Érdeselevelűek	Szegfűfélék	6. név:					
			7. név:					
			8. név:					
			9. név:					
			h1	<input type="text" value="2"/>	h4	<input type="text" value=""/>	h7	<input type="text" value="1"/>
			h2	<input type="text" value="1"/>	h5	<input type="text" value="4"/>	h8	<input type="text" value="1"/>
			h3	<input type="text" value=""/>	h6	<input type="text" value=""/>	h9	<input type="text" value=""/>
			Hibás válaszok száma összesen: <input type="text" value="9"/>					
			ÉRTÉKELÉS		ÚJRA			

A táblázatos feladat képe a megoldás után

A feladat megoldása után az „ÚJRA” gombra kattintva újraindul a program úgy, hogy a képernyő baloldalán elhelyezkedő 9 név sorrendje megváltozik. Ez a megoldás biztosítja azt, hogy ha valaki egymás után többször is megoldja a feladatot, akkor ne a megnevezések sorrendjéből következtessen ki, hogy mi a helyes megoldás. A program

3 különböző név sorrendet tartalmaz, ezért 3 újraindításkor mindig új sorrendje jelenik meg a neveknek. A 4. indításnál újra az először megjelenő sorrend lesz érvényes.

A táblázatos feladat feltöltése

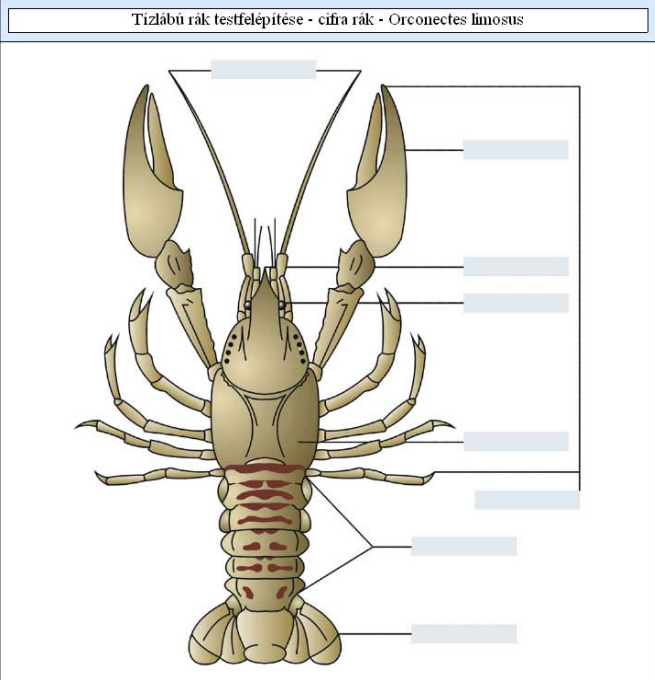
Kétszikű családok felismerése a virág képe alapján			Feltöltés
			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Kétszikű családok</div> 1. név: <input type="text" value="Ibolyafélék"/> 2. név: <input type="text" value="Liliumfélék"/> 3. név: <input type="text" value="Farkaslabafélék"/> 4. név: <input type="text" value="Ajakosok"/> 5. név: <input type="text" value="Rózsafélék"/> 6. név: <input type="text" value="Érdeselevelűek"/> 7. név: <input type="text" value="Mákfélék"/> 8. név: <input type="text" value="Pillangóvirágúak"/> 9. név: <input type="text" value="Szegfűfélék"/>
			<input type="button" value="Az 1. változat indítása"/> <input type="button" value="Az 2. változat indítása"/>
			<input type="button" value="Az 3. változat indítása"/>
			KILÉPÉS
			INDÍTÁS

Az „emlékező animáció” típusú táblázatos feladat feltöltő oldala

A táblázatos feladatból kétféle, txt alapú és „emlékező animáció” (adattárolás „.sol” kiterjesztésű fájlban) típusú található a CD-n. A txt alapú esetben az adattárolás egy „tablazat.txt” nevű fájlban történik. Ez a txt fájl, a programfájl (tablazat.exe, vagy tablazat.swf) és a képek (1.jpg, 2.jpg, 3.jpg stb.) ugyanabban a mappában helyezkednek el. Ahogy azt már korábban is írtuk a txt fájlt a WordPad programmal hozunk létre. A txt fájlban megadhatjuk a feladat címét (cim1=A kétszikű családok felismerése a virág képe alapján) a képernyő jobb oldalán szereplő rövid alcímet (cim2=Kétszikű családok), és a 9 megnevezést (nev1=Ibolyafélék, nev2=Liliumfélék stb.). Az adattárolást elvégezhetjük magában a programban is az „emlékező animáció” típusú táblázatos feladat esetében. Ennek módszeréről „Az emlékező animáció – az adatfeltöltés gyakorlata” című részben írtunk részletesen. A táblázatos feladat esetében

nem kell túl sok adatot tárolnunk, ezért inkább a txt alapú változat használatát javasoljuk a felhasználóknak. Korábban már említettük, hogy a program három különböző sorrendben képes megjeleníteni azokat a megnevezéseket, amiket a felhasználónak kell a helyükre húzni. A feltöltést követően az „emlékező animáció” esetében a feltöltő oldal jobb alsó sarkában elhelyezkedő gombok (pl. „Az 1. változat indítása”) segítségével választhatjuk ki, hogy melyik névsorrenddel induljon el a program.

10.5.2.13.2. Kép feliratozási feladatok

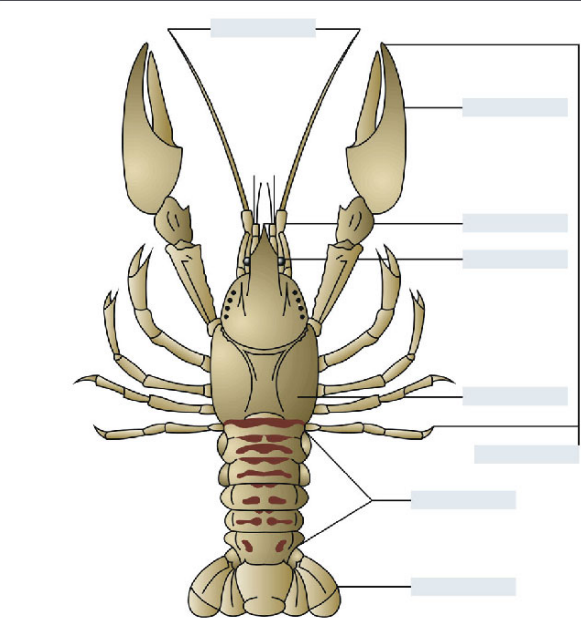
Tizslábú rák testfelépítése - cifra rák - Orconectes limosus		Húzd a helyükre a megnevezéseket!
	1. név:	5 pár járóláb
	2. név:	Csőnyúlvány
	3. név:	Csápok
	4. név:	Farokúszó
	5. név:	Hátpajzs
	6. név:	Orló
	7. név:	Összetett szem
	8. név:	Potroh
	9. név:	
	10. név:	
	11. név:	
	12. név:	
	13. név:	
	14. név:	
	15. név:	
	16. név:	
	17. név:	
	18. név:	
	19. név:	
	20. név:	
		KILÉPÉS

A feltöltött feliratos feladat nyitó oldala

A feliratos feladatok a frontális munkát segítő programok, amelyek maximálisan 20 db rövid szöveg elhelyezését teszik lehetővé „fogd és vidd” módszerrel a felhasználó által megválasztott felületen. Ez a felület lehet egy kép is, ahogy azt a fenti ábrán látjuk. Ebben az esetben a felhasználónak a programfájl (felirat.exe, vagy felirat-txt.exe) mellé kell bemásolnia az 1.jpg nevű tetszőleges méretű képet, ami a képernyő bal oldali részén fog megjelenni. A fenti ábrán jól látható, hogy a kép milyen alakú lehet, és mekkora képernyőhányadot foglal el. A megfelelő megjelenítés érdekében a

felhasznált kép lehetőleg ne legyen kisebb, mint 559 x 542 képpont (pixel) nagyságú és 2500 képpontnál ne legyenek hosszabbak a képek oldalai. Ez a program a táblázatos feladattal ellentétben nem tartalmaz kiértékelő részt, ezért önálló tanulásra nem, ugyanakkor számos az érettségin szereplő feladatok digitalizálásával (lásd később) kiválóan használható a tanórai frontális munkában. A txt alapú és az „emlékező animáció” típusú feliratos feladat adatokkal való feltöltése teljesen hasonló a táblázatos feladatéhoz, ezért ezekkel külön nem foglalkozunk.

Tizlábú rák testfelépítése - cifra rák - Orconectes limosus
Feltöltés



1. név:	<input type="text" value="5 pár járóláb"/>
2. név:	<input type="text" value="Csőmnyúvány"/>
3. név:	<input type="text" value="Csápok"/>
4. név:	<input type="text" value="Farokszó"/>
5. név:	<input type="text" value="Hátpajz"/>
6. név:	<input type="text" value="Olló"/>
7. név:	<input type="text" value="Összetett szem"/>
8. név:	<input type="text" value="Potroh"/>
9. név:	<input type="text"/>
10. név:	<input type="text"/>
11. név:	<input type="text"/>
12. név:	<input type="text"/>
13. név:	<input type="text"/>
14. név:	<input type="text"/>
15. név:	<input type="text"/>
16. név:	<input type="text"/>
17. név:	<input type="text"/>
18. név:	<input type="text"/>
19. név:	<input type="text"/>
20. név:	<input type="text"/>

INDÍTÁS

A feliratos feladat („emlékező animáció”) feltöltő oldala az adatbevitelt követően

10.5.2.13.3. Szöveges feladatok

A „fogd és vidd” feladatok közül sokoldalúan használhatók azok a típusok, amelyek nem csupán egy kép feliratozását teszik lehetővé, hanem önálló szöveges részek, vagy egy kép és a hozzátartozó szöveg megjelenítésére is lehetőséget adnak. Ezek a programok úgy működnek, hogy amellyel, hogy képesek kép beimportálására az előzőekben ismertetett animációhoz hasonlóan, a kép mellett szöveges részeket is képesek megjeleníteni. A szövegeket a program feltöltése során kell begépelniük egy nagyméretű szövegmezőbe. Természetesen arra is van lehetőségünk, hogy képet ne

csak szöveget jelenítsünk meg az oldalon. Ezek a feladattípusok csak „emlékező animáció” formában található meg a digitális mellékletben, mert a txt adattárolás nem teszi lehetővé a formázott szövegek megjelenítését szemben a „sol” kiterjesztésű fájlokkal. Ezzel a feladattípussal könnyen megoldható például egy szöveges részeket tartalmazó táblázat üres celláinak kitöltése, vagy egy csokornyis szöveges definíció fogalmainak megadása (lásd a fenti ábrát). Az egérrel behúzható fogalmak kék színnel jelennek meg a monitoron, ami lehetővé teszi jobb elkülönítésüket. A begépett szövegek betűméretével kapcsolatban különböző elvárásai lehetnek a felhasználónak, ezért a mellékletben 10, 12, 14, 16, 18 és 20-as betűméretű szövegek megjelenítésére is van lehetőség, a megfelelő programok használatával. A programfájl kiválasztását a név alapján tehetjük meg. A 12-es betűmérettel dolgozó program fájlneve pl.: „felirat-text-12pt.exe” a 16-os programé pedig „felirat-text-16pt.exe”. A fenti ábrán sok szöveges részt kellett megjeleníteni, amire a 10-es betűmérettel dolgozó animáció volt alkalmas.

Húzd a definíció mellé a megfelelő fogalmat!	Feltöltés <small>Az adatokat elmentettem!</small>
1. A nőstény állatok nemi apparátusának őspetesejeteit tartalmazó szerve.	1. név: <input type="text" value="Sárgatest"/>
2. Az emlékek nőstényeinek izmos belső nemi szerve.	2. név: <input type="text" value="Progesszteron"/>
3. A petesejt és az azt körülvevő hámsejtek a petefészkekben.	3. név: <input type="text" value="Petefészkek"/>
4. A megvastagodott méhnyálkahártya vérzés kíséretében történő leválása a női nemi ciklus végén.	4. név: <input type="text" value="Méh"/>
5. Az ovuláció után a petefészkekben a tüsző maradványából kialakuló sejtes csoport.	5. név: <input type="text" value="Menstruáció"/>
6. Számfelező sejtosztódás, amikor a kiindulási diploid sejtből négyhaploid utódsejt alakul ki.	6. név: <input type="text" value="Tüsző"/>
7. A petefészkek hormonja. Fontos szerepe van a másodlagos nemi jellegek kialakításában.	7. név: <input type="text" value="Spermium"/>
8. A sárgatest által termelt szteroid hormon.	8. név: <input type="text" value="Klimax"/>
9. A női nemi működés megszűnése.	9. név: <input type="text" value="Mezőzis"/>
10. Az a folyamat, amikor az ivaros szaporodás során a hím ivarsejtje és a petesejtje egyesül egymással.	10. név: <input type="text" value="Zigóta"/>
11. A hím ivarsejt tudományos neve.	11. név: <input type="text" value="Embriónális fejlődés"/>
12. A megtermékenyített petesejt.	12. név: <input type="text" value="Posztembrionális fejlődés"/>
13. Az állatok egyedfejlődésének az a szakasza, amely a megtermékenyítéstől a megszületésig tart.	13. név: <input type="text" value="Ösztrogén"/>
14. Az egyedfejlődés önálló szakasza.	14. név: <input type="text" value="Megtermékenyítés"/>
15. Az állati-emberi egyedfejlődés kezdeti szakaszában a zigóta sorozatos osztódásával létrejött fejlődési forma.	15. név: <input type="text" value="Barázdálódás"/>
16. Az állati - emberi egyedfejlődés korai szakaszában a zigóta sorozatos osztódása.	16. név: <input type="text" value="Bélcső"/>
17. Az állati-emberi egyedfejlődés kezdeti szakaszában az embrió a szederszira állapotot követő fejlődési formája.	17. név: <input type="text" value="Hólyagszira"/>
18. Az állati-emberi egyedfejlődés kezdeti szakaszában a hólyagszira állapotot követő fejlődési forma.	18. név: <input type="text" value="Szederszira"/>
19. A méhben fejlődő magzatot tápláló szerv. A köldökzsinór köti össze a fejlődő magzattal.	19. név: <input type="text" value="Magzatburok"/>
20. A hullók, a madarak és az emlősök fejlődő embrióját körülvevő, külső- és középső csiralemez eredetű burka.	20. név: <input type="text" value="Méhlepény"/>
<small>KILÉPÉS</small>	INDÍTÁS

Szöveges definíciók és a hozzájuk tartozó fogalmak a program feltöltő oldalán

Húzd a definíció mellé a megfelelő fogalmat!	Húzd a helyükre a megnevezéseket!
1. A nőstény állatok nemi apparátusának őpetesejeteiket tartalmazó szerve. Petefészek	1. név:
2. Az emlősök nőstényeinek izmos belső nemi szerve. Méh	2. név:
3. A petesejt és az azt körülvevő hámsejtek a petefészekben. Tüsző	3. név:
4. A megvastagodott méhnyálkahártya vérzés kíséretében történő leválása a női nemi ciklus végén. Menstruáció	4. név:
5. Az ovuláció után a petefészekben a tüsző maradványából kialakuló sejtcsoport. Sárgatest	5. név:
6. Számfelező sejtosztódás, amikor a kinkulási diploid sejtből négyhaploid utódsejt alakul ki. Meiózis	6. név:
7. A petefészek hormonja. Fontos szerepe van a másodlagos nemi jellegek kialakításában. Ösztrogén	7. név:
8. A sárgatest által termelt szteroid hormon. Progeszteron	8. név:
9. A női nemi működés megszűnése. Klímax	9. név:
10. Az a folyamat, amikor az ivaros szaporodás során a hím ivarsejt és a petesejt egyesül egymással. Megtermékenyítés	10. név:
11. A hím ivarsejt tudományos neve. Spermium	11. név:
12. A megtermékenyített petesejt. Zigóta	12. név:
13. Az állatok egyedfejlődésének az a szakasza, amely a megtermékenyítéstől a megszületésig tart. Posztembrionális fejlődés	13. név:
14. Az egyedfejlődés őnellató szakasza. Embriionális fejlődés	14. név:
15. Az állati - emberi egyedfejlődés kezdeti szakaszában a zigóta sorozatos osztódásával létrejött fejlődési forma. Szedercsira	15. név:
16. Az állati - emberi egyedfejlődés korai szakaszában a zigóta sorozatos osztódása. Barázdálódás	16. név:
17. Az állati - emberi egyedfejlődés kezdeti szakaszában az embrió a szedercsira állapotot követő fejlődési formája. Hólyagszira	17. név:
18. Az állati - emberi egyedfejlődés kezdeti szakaszában a hólyagszira állapotot követő fejlődési forma. Béleszira	18. név:
19. A méhben fejlődő magzatot tápláló szerv. A köldökzsinór kőti össze a fejlődő magzattal. Méhlepény	19. név:
20. A hullók, a madarak és az emlősök fejlődő embrióját körülvevő, külső- és középső csiralemez eredetű burka. Magzatburkok	20. név:
<small>KLÉPÉS</small>	FELTÖLTÉS

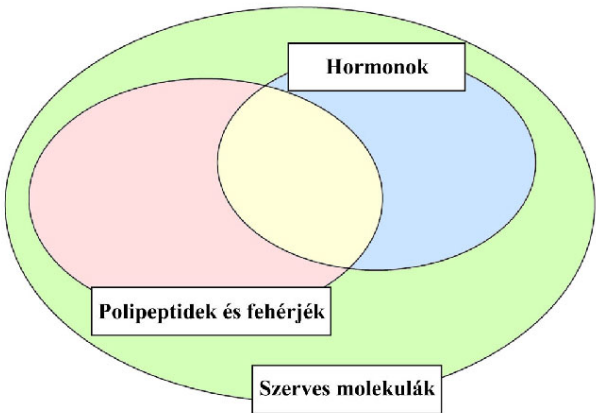
A fogalmak párosítása a definíciókkal

Az ember emésztőnedvei	Feltöltés <small>Az adatokat elmentettem!</small>
<p>Az ember egyes (1) elválasztási mirigyei váladékukat a tápcsatornába ürítik.</p> <p>E tápcsatornába került váladékok feladatukat tekintve emésztőnedvek.</p> <p>A nyálmirigyek a szájüregbe ürítik váladékukat, a nyálát, amelynek (2)..... tartalma megkezdí a táplálékban található (3) emésztését.</p> <p>A gyomornedvet termelő mirigyek a gyomor nyálkahártyájában helyezkednek el. Az általuk termelt emésztőnedv (4).....</p> <p>Kémhatású közegben fejtí ki (5)bontó hatását.</p> <p>A patkóbelben két emésztőnedv, a hasnyál és a(z) (6) keveredik. A hasnyál a fehérjék, szénhidrátok, zsírok és a (7)..... emésztésében működik közre. Optimális működéséhez (8)..... kémhatású közeg szükséges. A hasnyál (9)..... bontó munkáját segíti a májban termelődő (6).....</p> <p>A máj szerepe nem csak a tápanyagok lebontásában jelentős. A főlős mennyiségű glükózból például (10).....-t szintetizál, amelyet sejtjeiben tárol.</p>	<p>1. név: <input type="text" value="KEMÉNYÍTŐ"/></p> <p>2. név: <input type="text" value="LÚGOS"/></p> <p>3. név: <input type="text" value="ENZIM"/></p> <p>4. név: <input type="text" value="FEHÉRJE"/></p> <p>5. név: <input type="text" value="SEMLEGES"/></p> <p>6. név: <input type="text" value="EPE"/></p> <p>7. név: <input type="text" value="KÜLSŐ"/></p> <p>8. név: <input type="text" value="ZSÍR"/></p> <p>9. név: <input type="text" value="VÉKONYBÉLNEDV"/></p> <p>10. név: <input type="text" value="BELSŐ"/></p> <p>11. név: <input type="text" value="GLIKOGÉN"/></p> <p>12. név: <input type="text" value="VÉR"/></p> <p>13. név: <input type="text" value="SÁVAS"/></p> <p>14. név: <input type="text" value="NUKLEINSAVAK"/></p> <p>15. név: <input type="text" value="HEMOGLOBIN"/></p> <p>16. név: <input type="text" value="EPE"/></p> <p>17. név: <input type="text"/></p> <p>18. név: <input type="text"/></p> <p>19. név: <input type="text"/></p> <p>20. név: <input type="text"/></p>
<small>KLÉPÉS</small>	INDÍTÁS

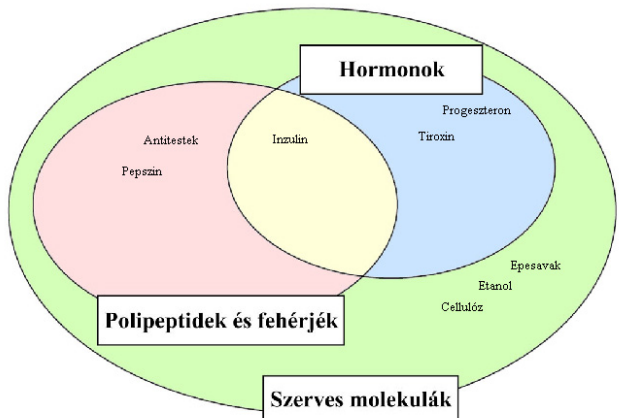
Szöveg kiegészítései feladat feltöltő oldala

Az ember emésztőnedvei	Húzd a helyükre a megnevezéseket!
<p>Az ember egyes (1) KÜLSŐ elválasztású mirigyei váladékukat a tápcsatornába ürítik. E tápcsatornába került váladékok feladatukat tekintve emésztőnedvek.</p> <p>A nyálmirigyek a szájüregbe ürítik váladékukat, a nyálát, amelynek (2)..... ENZIM tartalma megkezdí a táplálékban található (3) KEMÉNYÍTŐ emésztését.</p> <p>A gyomornedvet termelő mirigyek a gyomor nyálkahártyájában helyezkednek el. Az általuk termelt emésztőnedv (4)..... SAVAS kémhatású közegben fejtí ki (5) FEHÉRJEbontó hatását.</p> <p>A patkóbélben két emésztőnedv, a hasnyál és a(z) (6) ... EPE keveredik. A hasnyál a fehérjék, szénhidrátok, zsírok és a (7)..... NUKLEINSAVAK emésztésében működik közre. Optimális működéséhez (8)..... LDŐGŐS kémhatású közeg szükséges. A hasnyál (9)..... ZSÍR bontó munkáját segíti a májban termelő (6)..... EPE</p> <p>A máj szerepe nem csak a tápanyagok lebontásában jelentős. A főlős memyiségű glükózból például (10)..... GLIKOGÉN-t szintetizál, amelyet sejtjeiben tárol.</p>	<p>1. név: _____</p> <p>2. név: _____</p> <p>3. név: _____</p> <p>4. név: _____</p> <p>5. név: SEMLEGES</p> <p>6. név: _____</p> <p>7. név: _____</p> <p>8. név: _____</p> <p>9. név: VÉKONYBÉLNEDV</p> <p>10. név: BELSŐ</p> <p>11. név: _____</p> <p>12. név: VÉR</p> <p>13. név: _____</p> <p>14. név: _____</p> <p>15. név: HEMOGLOBIN</p> <p>16. név: _____</p> <p>17. név: _____</p> <p>18. név: _____</p> <p>19. név: _____</p> <p>20. név: _____</p>
KIEPES	FELTÖLTÉS

Szöveg kiegészítési feladat megoldó oldala

Hormonok, fehérjék	Feltöltés <small>Az adatokat elmentettem!</small>
<div style="text-align: center;">  </div> <p>1. Az inzulin aminosavsorrendjét Sanger határozta meg 1954-ben. 2. A progeszteron a női nemi működések szabályozásában részt vevő lipid. 3. Az epesavak az emésztés során szétosztlatva tartják az apró cseppekre bontott zsírokat. 4. Az etanol (etil-alkohol) néhány gomba és baktérium erjedési folyamatának végterméke. 5. Az immunválasz során az antigénekhez antitestek (immunglobulinok) kapcsolódnak. 6. A cellulóz a leggyakoribb szénhidrát az élővilágban. 7. A pepszin a gyomornedv enzimmolekulája. 8. A tiroxin jódtartalmú aminosavszármazék.</p>	<p>1. név: <input type="text" value="Inzulin"/></p> <p>2. név: <input type="text" value="Progeszteron"/></p> <p>3. név: <input type="text" value="Epesavak"/></p> <p>4. név: <input type="text" value="Etanol"/></p> <p>5. név: <input type="text" value="Antitestek"/></p> <p>6. név: <input type="text" value="Cellulóz"/></p> <p>7. név: <input type="text" value="Pepszin"/></p> <p>8. név: <input type="text" value="Tiroxin"/></p> <p>9. név: <input type="text"/></p> <p>10. név: <input type="text"/></p> <p>11. név: <input type="text"/></p> <p>12. név: <input type="text"/></p> <p>13. név: <input type="text"/></p> <p>14. név: <input type="text"/></p> <p>15. név: <input type="text"/></p> <p>16. név: <input type="text"/></p> <p>17. név: <input type="text"/></p> <p>18. név: <input type="text"/></p> <p>19. név: <input type="text"/></p> <p>20. név: <input type="text"/></p>
KIEPES	INDÍTÁS

Ábra és szöveges részek kombinációja egy halmazos feladatban (feltöltő oldal)

Homonok, fehérjék	Húzd a helyükre a megnevezéseket!
 <p data-bbox="173 627 837 819"> 1. Az inzulin aminosavsorrendjét Sanger határozta meg 1954-ben. 2. A progészteron a női nemi működések szabályozásában részt vevő lipid. 3. Az epesavak az emésztés során szétosztatva tartják az apró csepeckre bontott zsírokat. 4. Az etanol (etil-alkohol) néhány gomba és baktérium erjedési folyamatának végterméke. 5. Az immunválasz során az antigénekhez antitestek (immunglobulinok) kapcsolódnak. 6. A cellulóz a leggyakoribb szénhidrát az élővilágban. 7. A pepszin a gyomornedv enzimmolekulája. 8. A tiroxin jódtartalmú aminosavszármazék. </p>	<p>1. név:</p> <p>2. név:</p> <p>3. név:</p> <p>4. név:</p> <p>5. név:</p> <p>6. név:</p> <p>7. név:</p> <p>8. név:</p> <p>9. név:</p> <p>10. név:</p> <p>11. név:</p> <p>12. név:</p> <p>13. név:</p> <p>14. név:</p> <p>15. név:</p> <p>16. név:</p> <p>17. név:</p> <p>18. név:</p> <p>19. név:</p> <p>20. név:</p>
	FELTÖLTÉS

Ábra és szöveges részek kombinációja egy halmazos feladatban (megoldó oldal)

A csak szöveget tartalmazó feladatok közül igen hasznosak lehetnek a szöveg kiegészítéses feladatok, amelyeknél a szöveg hiányzó részeihez kell behúznunk a jobb oldalon szereplő fogalmakat. A példa feladatsor a 2007-es középszintű biológia feladatsorból lett kimásolva (kijelölés, Ctrl+c, Ctrl+v), amiből jól látható, hogy az Oktatási Minisztérium honlapján megtalálható érettségi feladatsorokból igen kevés munkával tudunk készíteni interaktív, az aktívtáblán is jól használható feladatokat. Az alábbiakban szintén egy az érettségiben szerepelt halmazos feladattal találkozhatunk. Az ábrák és szöveges részek kombinációját úgy is megjeleníthetjük, hogy maga az ábra tartalmazza a szöveget és az egészet az „1.jpg” fájlban mentjük el, ekkor viszont a szöveg rosszabb minőségben jelenik meg, mintha azt az animáció szövegblokkjába gépeltük be, ezért érdemesebb az ábrát és a hozzá tartozó szöveges részeket külön bevinnünk a programba.

Hímlőoltás - Párosítsd a meghatározásokat a fogalmakkal!	Feltöltés <small>Az adatokat elmentettem!</small>
<p>„A 17–18. századi Európában évente mintegy 400 ezer embert űlt meg a hímlőjárvány, de később is folyamatos fenyegetést jelentett. 1853-ban például Hawaii lakosságának 80 százaléka halt meg az után, hogy a szigetre először hurcolták be a hímlőt. A vírus belegzéssel jut a szervezetbe, majd a véráramba és a belső szervekbe kerülve szaporodni kezd. Mintegy tizenkét nappal később jelennek meg az első tünetek – hirtelen láz, gyengeség, fejfájás –, majd további két-három nap múlva a jellegzetes hímlős gennyeresedések a bőrön. A hímlő elleni korai védekezés során ezeknek a gennyes hólyagoknak a tartalmát szívták le olyan esetekben, amikor a beteg túlélte a fertőzést, majd ebbe a váladékba mártott tüvel karcolták meg a beoltani kívánt személyeket.</p> <p>A variolizációnak hívták az eljárást, amely az 1700-as években terjedt el Európában, majd Észak-Amerikában, az esetek jelentős részében védettséget biztosított a hímlővel szemben, az esetek két százalékában azonban halált okozott. A variolizációt váltotta fel az Edward Jenner által 1796-ban kidolgozott oltás. Az angol származású Jenner azt figyelte meg, hogy azok a személyek, akik a tehénektől elkapták a tehénhímlőt, immunissá váltak. Ezt bizonyítandó egy – ma már kivitelezhetetlen – bátor kísérletet hajtott végre: egy páciense kezén lévő, tehénhímlő által okozott hólyag tartalmába mártott tüvel megkarcolt egy James Phipps nevű kisfiút. Jamest ezután szándékosan megfertőzték feketehímlővel, ő azonban immunissá bizonyult.”</p> <p>Párosítsa a meghatározásokat az immunrendszer jellegzetes részvevőinek nevével!</p> <p>A kórokozó elleni immunválasz jellemző sejtjei, amelyek az ellenanyagokat termelik. Nyiroksejtek (limfociták)</p> <p>A nyiroksejtek által termelt fehérjék, amelyek specifikusan kapcsolódnak az idegen molekulákhoz. Antitestek</p> <p>Állásban mozgó nagyméretű fehérvejséjtek, amelyek bekebelezik a kórokozókat. Falósejtek (makrofágok)</p> <p>A kórokozó felületén lévő molekulák, amelyeket főlíster az immunrendszer. Antigének</p> <p>Milyen típusú immunizálás a Jenner által kidolgozott oltási eljárás? (2 válasz!)</p> <p>Milyen típusú immunizálást, illetve immunitást írnak le a következő mondatok?</p> <p>A magzat a méhlepényen keresztül ellenanyagokat kap olyan betegségek ellen, amelyekkel szemben édesanyja védett. Természetes, passzív</p> <p>Ha fenáll az erős gyanú, hogy valaki Hepatitis A-val fertőződött, akkor injekcióban ellenanyagot juttatnak be a vérkeringésébe. Mesterséges, passzív</p> <p>Aki egyszer már átégett a bárányhímlőn, nem kapja meg ismét. Természetes, aktív</p> <p>Az anyatejjel ellenanyagok is jutnak az újszülött szervezetébe. Természetes, passzív</p>	<ol style="list-style-type: none"> név: <input type="text" value="Antigének"/> név: <input type="text" value="Antitestek"/> név: <input type="text" value="Nyiroksejtek (limfociták)"/> név: <input type="text" value="Falósejtek (makrofágok)"/> név: <input type="text" value="Aktív"/> név: <input type="text" value="Passzív"/> név: <input type="text" value="Természetes"/> név: <input type="text" value="Mesterséges"/> név: <input type="text" value="Mesterséges, aktív"/> név: <input type="text" value="Mesterséges, passzív"/> név: <input type="text" value="Természetes, aktív"/> név: <input type="text" value="Természetes, passzív"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/>
<small>KH.EPES</small>	INDÍTÁS

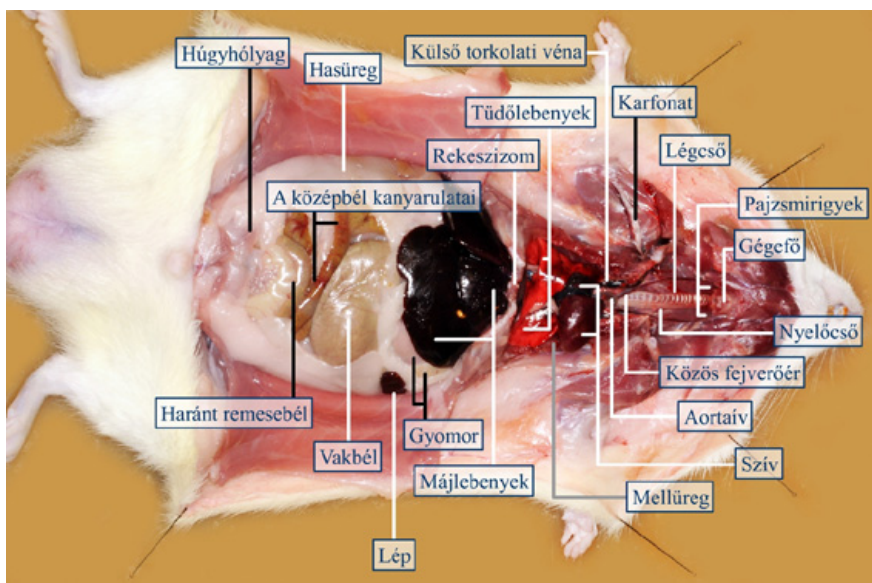
Hímlőoltás - Párosítsd a meghatározásokat a fogalmakkal!	Húzd a helyükre a megnevezéseket!
<p>„A 17–18. századi Európában évente mintegy 400 ezer embert űlt meg a hímlőjárvány, de később is folyamatos fenyegetést jelentett. 1853-ban például Hawaii lakosságának 80 százaléka halt meg az után, hogy a szigetre először hurcolták be a hímlőt. A vírus belegzéssel jut a szervezetbe, majd a véráramba és a belső szervekbe kerülve szaporodni kezd. Mintegy tizenkét nappal később jelennek meg az első tünetek – hirtelen láz, gyengeség, fejfájás –, majd további két-három nap múlva a jellegzetes hímlős gennyeresedések a bőrön. A hímlő elleni korai védekezés során ezeknek a gennyes hólyagoknak a tartalmát szívták le olyan esetekben, amikor a beteg túlélte a fertőzést, majd ebbe a váladékba mártott tüvel karcolták meg a beoltani kívánt személyeket.</p> <p>A variolizációnak hívták az eljárást, amely az 1700-as években terjedt el Európában, majd Észak-Amerikában, az esetek jelentős részében védettséget biztosított a hímlővel szemben, az esetek két százalékában azonban halált okozott. A variolizációt váltotta fel az Edward Jenner által 1796-ban kidolgozott oltás. Az angol származású Jenner azt figyelte meg, hogy azok a személyek, akik a tehénektől elkapták a tehénhímlőt, immunissá váltak. Ezt bizonyítandó egy – ma már kivitelezhetetlen – bátor kísérletet hajtott végre: egy páciense kezén lévő, tehénhímlő által okozott hólyag tartalmába mártott tüvel megkarcolt egy James Phipps nevű kisfiút. Jamest ezután szándékosan megfertőzték feketehímlővel, ő azonban immunissá bizonyult.”</p> <p>Párosítsa a meghatározásokat az immunrendszer jellegzetes részvevőinek nevével!</p> <p>A kórokozó elleni immunválasz jellemző sejtjei, amelyek az ellenanyagokat termelik. Nyiroksejtek (limfociták)</p> <p>A nyiroksejtek által termelt fehérjék, amelyek specifikusan kapcsolódnak az idegen molekulákhoz. Antitestek</p> <p>Állásban mozgó nagyméretű fehérvejséjtek, amelyek bekebelezik a kórokozókat. Falósejtek (makrofágok)</p> <p>A kórokozó felületén lévő molekulák, amelyeket főlíster az immunrendszer. Antigének</p> <p>Milyen típusú immunizálás a Jenner által kidolgozott oltási eljárás? (2 válasz!) Aktív Mesterséges</p> <p>Milyen típusú immunizálást, illetve immunitást írnak le a következő mondatok?</p> <p>A magzat a méhlepényen keresztül ellenanyagokat kap olyan betegségek ellen, amelyekkel szemben édesanyja védett. Természetes, passzív</p> <p>Ha fenáll az erős gyanú, hogy valaki Hepatitis A-val fertőződött, akkor injekcióban ellenanyagot juttatnak be a vérkeringésébe. Mesterséges, passzív</p> <p>Aki egyszer már átégett a bárányhímlőn, nem kapja meg ismét. Természetes, aktív</p> <p>Az anyatejjel ellenanyagok is jutnak az újszülött szervezetébe. Természetes, passzív</p>	<ol style="list-style-type: none"> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text" value="Passzív"/> név: <input type="text" value="Természetes"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text" value="Mesterséges, aktív"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/> név: <input type="text"/>
<small>KH.EPES</small>	FELTÖLTÉS

Az érettségi feladatsorokban gyakran szerepelnek szövegértelmezési feladatok. Ezeknek az a lényege, hogy egy szakmai szöveget kell értelmeznie a diákoknak különböző feladatok megoldásával. A fentiekben egy ilyen érettségi feladat digitalizálására láthatunk példát.

A korábban bemutatott példákon túl lehetőségünk van folyamatábrák megszerkesztésére, amelyben az egyes fogalmakat az interaktív táblára rajzolt nyilakkal kötjük össze, logikai sorrendbe rendezhetünk, vagy csoportosíthatunk bizonyos fogalmakat. A változatos módszertani felhasználásnak szinte csak képzelőerőnk szabhat határt.

10.5.3. Interaktív tananyagelem adaptálása (Flash programozás)

A „fogd és vidd” animációk alkalmazására a fentiekben több lehetőséget is láttunk, ugyanakkor ezek között csak egy volt olyan, amelynél a program a válaszokat is képes volt kiértékelni (táblázatos feladat). Ugyanakkor igen hasznos lenne egy olyan Flash animáció adaptálása, amely lehetőséget adna arra, hogy a megnevezéseket ne csak egy táblázat meghatározott celláiba, hanem bárhová behúzhassuk a válaszok kiértékelése mellett. Az alábbiakban látható feliratozott bonctani kép alapján már elkészült egy olyan animáció, amelyben az alábbi ábrán látható szöveges megnevezéseket a felhasználónak kell behúznia úgy, hogy válaszait a program kiértékeli.



Patkány feltárt belső szervei eredeti helyükön

Patkány feltárt nyaki, mellregi és hasi régi szervei eredeti helyükön 00 min. 00 sec. 00 milisec. X

Rövidítések:
k. - kanyarulatai

Gégefő (1) Gyomor (2) Haránt remesebél (3) Húgyhólyag (4) Karfonat (5) A középbel k. (6) Légcső (7) Lép (8)
Májlebernyek (9) Mellreg (10) Nyelőső (11) Pajzsmirigy (12) Rekeszizom (13) Szív (14) Tüdőlebernyek (15) Vakbél (16)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 Hiba válaszok száma:

Fogd és vidd a megnevezéseket az üres cellákba! - Óra indul! ÖSSZEGZÉS NYITÓLAP

„Fogd és vidd” animáció kiértékelő részsel

10.5.3.1. A Flash program használata

Adobe Flash CS3 Professional - [patkany]

File Edit View Insert Modify Text Commands Control Debug Window Help

15341 patkany

Layer 1
Layer 2
Layer 3

Scene 1

Workspace 90%

Patkány feltárt nyaki, mellregi és hasi régi szervei eredeti helyükön 00 min. 00 sec. 00 milisec. X

Rövidítések:
k. - kanyarulatai

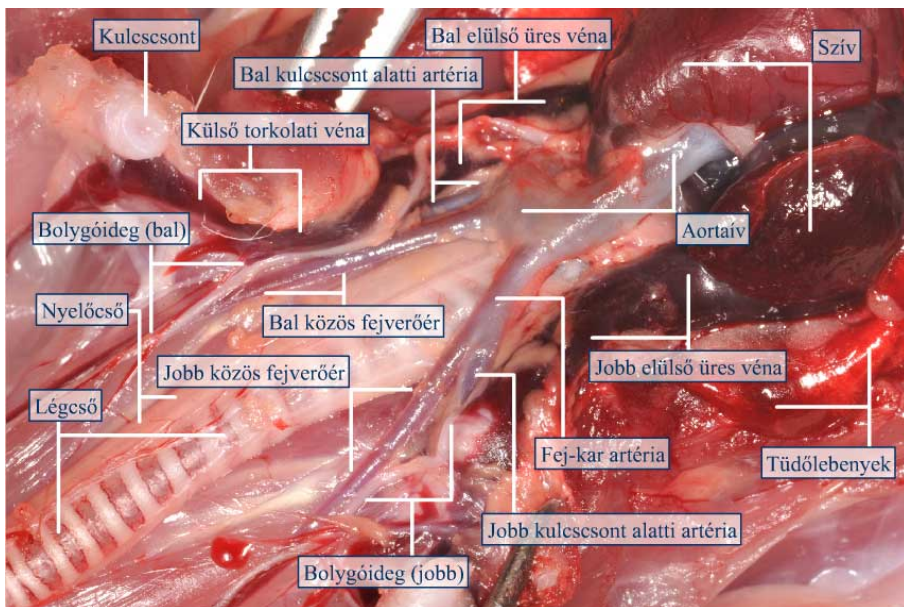
Gégefő (1) Gyomor (2) Haránt remesebél (3) Húgyhólyag (4) Karfonat (5) A középbel k. (6) Légcső (7) Lép (8)
Májlebernyek (9) Mellreg (10) Nyelőső (11) Pajzsmirigy (12) Rekeszizom (13) Szív (14) Tüdőlebernyek (15) Vakbél (16)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 Hiba válaszok száma:

Actions Properties

Az animáció a Flash programban

Ahhoz, hogy ezt az animációt, mint sablont más feliratozott képek animálására is felhasználhassuk szükségünk van a Flash program használatára. A digitális mellékletben elérhető sablon (patkany fla) az Adobe Flash CS3 Professional szoftverrel készült, de természetesen az újabb szoftververziókban (CS4-6) is megnyitható és átalakítható. Az alábbiakban a sablon átalakításának folyamatát tekintjük át az alábbi feliratozott kép animálásával.

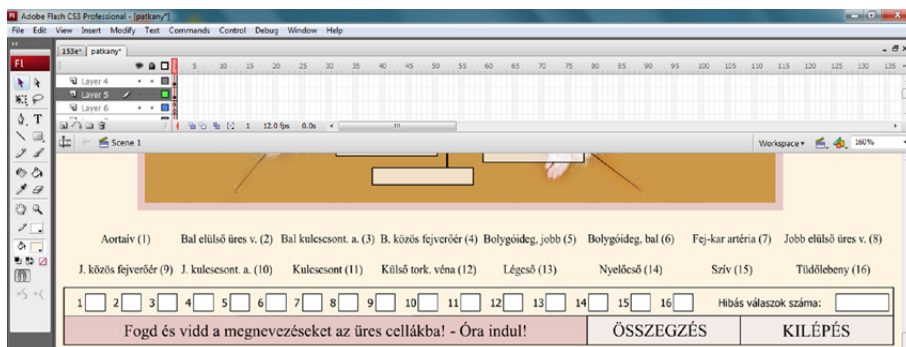


A patkány aortából kiágazó nagy artériák

Az animáció Flash programban való megnyitása után a képernyő felső részén láthatunk egy több rétegből (Layer 1, Layer 2, stb.) álló, filmszalaghoz hasonló szerkezetet, amelynek első kockájának összesen 18 rétegen helyezkednek el az animáció egyes részei. Középen jelennek meg az első képkocka rétegein elhelyezkedő animáció elemek. A képernyő bal oldalán a vektorgrafikus rajzolóprogramként is használható Flash eszköztrendszere figyelhető meg.

Az animációnk 16, vagy ennél kevesebb megnevezéssel tud dolgozni. Elsőként a „patkany fla” sablonban a kép alatt két sorban elhelyezkedő megnevezéseket kell átírnunk. A nevet úgy lehet beírni, hogy egymás után kétszer duplán rákattintunk a szövegre, majd a megjelenő szövegblokkba beírjuk a megnevezést. Ha a szöveg nem fér bele a szövegblokkba, akkor rövidítéseket kell alkalmaznunk, amelyek

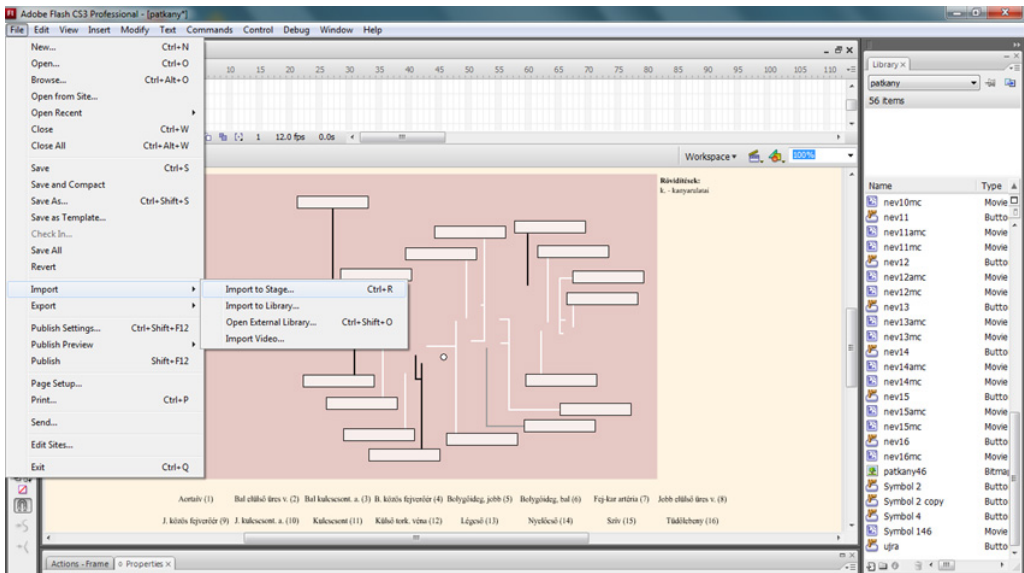
értelmezését a kép jobb felső sarka melletti szövegblokkba kell beírunk. Miután beírtunk egy megnevezést a Scene1 gombra (bal felső sarok) kattintva kell visszalépnünk az eredeti színtérre.



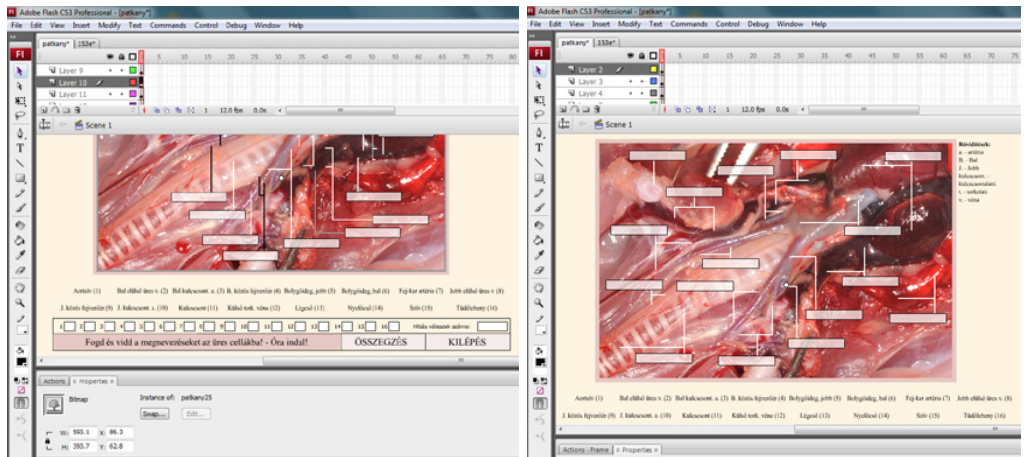
Első lépésben megtörténtek az átnevezések

A következő lépésben a sablonban szereplő képet le kell cserélni az általunk használni kívánt képre. Ennek méretét célszerű 1654 x 1098 pixelre beállítani, ami 72 dpi felbontásnál 58,35 cm x 38,74 cm-es méretnek felel meg. Az ilyen méretű képet kell a sablonban a Layer 10 nevű rétegen lévő kép helyére beimportálnunk. Ehhez kattintsunk a Layer 10 első képkockájára, majd nyomjunk egy „Delete”-t. Ezzel töröltük a képet a színterről. Ahhoz, hogy a programból is eltávolítsuk a képet meg kell nyitnunk a „Library” ablakot (Window/Library), majd a megjelenő listából ki kell választanunk a „patkany46” nevű képet és a „Delete” gomb lenyomásával törölnünk kell. Ezt követően a File menüből importálhatjuk be a képünket (File/Import/Import to Stage...). A beimportált kép méretének beállítását és pozicionálását „Properties” ablakban tudjuk beállítani. Az ablak a képernyő alsó részére kattintva nyitható meg. Ha nem látjuk itt a „Properties” nevet, akkor az ablak a „Window” menüből nyitható Meg (Window/Properties/Properties). A kép paramétereinek beállításához kattintsunk a képre a nyíl eszközzel (ez az eszközzaletta első eszköze) majd nyissuk meg a „Properties” ablakot. Az ablak bal oldalán adhatjuk meg a képméretet és a kép pozícióját. Ezek értékei a következők: szélesség: 593.1 pixel, magasság: 393.7 pixel, x = 86.3, y = 62.8. Ezt követően a Layer 9-ről töröljük ki (Delete) a mutató vonalakat és készítsük el ezeket az új képhez a vonal rajzoló eszközzel. A vonalak paramétereit (pl. szín, vastagság) szintén a „Properties” ablakban tudjuk beállítani. Miután az üres

négyszögeket (ezekre kell majd behúzni az alsó két sorban látható megnevezéseket) is pozícionáltuk, olvassuk le és jegyezzük fel mindegyik nevét és új pozícióját a „Properties” ablakban. A megnevezésekhez tartozó új rövidítéseket gépeljük be a Layer 2 első képkockájában.



A kép beimportálása



Az új kép és feliratok beállítása

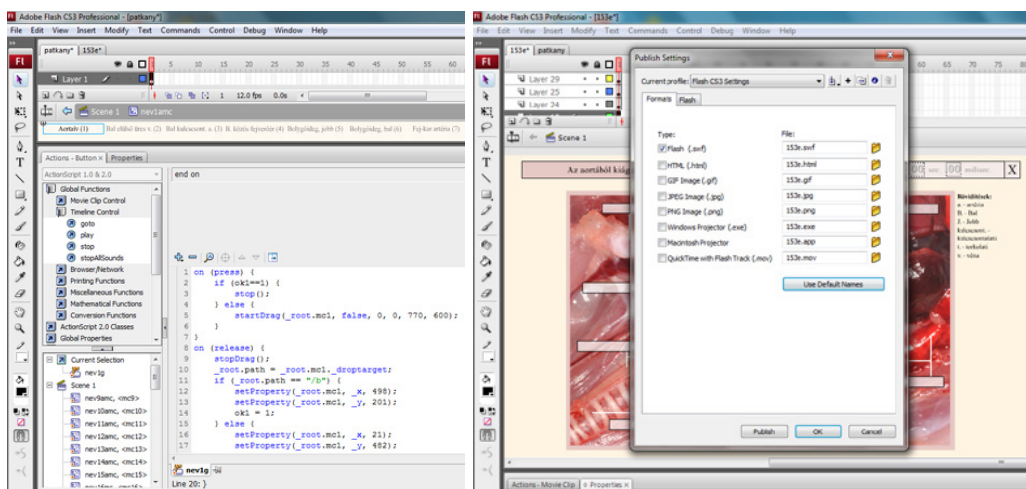
Az utolsó fontos lépés a kép alatt sorakozó megnevezések átprogramozása az üres négyszögek nevének és új pozíciójának megfelelően. Ehhez a kép alatti nevek programkódjába be kell írni a képen lévő megfelelő (ahová az adott megnevezést be

kell majd húznia a felhasználónak) üres négyszög nevét és pozícióját. Az Y értékéből egyet le kell vonni. Kivitelezés: Egyszer duplán a kép alatti szóra kattintunk, majd az „Actions-Button” ablakban (a képernyő alsó részén található, ha nem, akkor a „Window” menüből hozható elő) beírjuk az üres négyszög nevét (b) és beállítjuk az x és y koordináta értékét (szürkével kiemelt rész):

```

on (press) {
    if (ok1==1) {
        stop();
    } else {
        startDrag(_root.mc1, false, 0, 0, 770, 600);
    }
}
on (release) {
    stopDrag();
    _root.path = _root.mc1._droptarget;
    if (_root.path == "/b") {
        setProperty(_root.mc1, _x, 498);
        setProperty(_root.mc1, _y, 201);
        ok1 = 1;
    } else {
        setProperty(_root.mc1, _x, 21);
        setProperty(_root.mc1, _y, 482);
        h1 = h1+1;
    }
}

```



Az „Actions” ablak megnyitása és az elkészült program publikálása

Miután elkészültünk a programmal a File/Publish settings/Publish utasítássorozattal tudjuk kiexportálni különböző formátumokban. Az „exe” formátum a Flash playert is tartalmazza.

10.5.4. Sajátfejlesztésű digitális tananyagelem bank használata

2011 és 2013 között jelent meg az „érettségire felkészítő” négyrészes könyvsorozat a Nemzeti Tankönyvkiadó, később Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó gondozásában, amelynek megjelentetését elsősorban a közoktatást szabályozó dokumentumok (pl. részletes érettségi követelmények) megjelenése tette szükségessé, amelyek nagy hangsúlyt fektetnek a tanulók gyakorlati ismeretszerzésére és a korszerű ismeretek átadására.

[1] Kriska Gy. (2011) Biológia érettségire felkészítő. Fotoszintetizáló szervezetek I. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 160. o. + DVD

[2] Kriska Gy. (2012) Biológia érettségire felkészítő. Fotoszintetizáló szervezetek II. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 203. o. + DVD

[3] Kriska Gy., Lőw P. (2012) Biológia érettségire felkészítő. Állati szervezetek. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 222. o. + DVD

[4] Kriska Gy. (szerk.) (2013) Biológia érettségire felkészítő. Gombák, biokémia, állati sejt- és szövettan, élettan. *Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó*, 224. o. + DVD

A kiadványok lényeges tartozéka egy-egy DVD-melléklet, amely a könyvek teljes képanyaga mellett eredeti elektronikus segédleteket (hagyományos és térhatású képek, HD minőségű filmfelvételek és ellenőrző programok) tartalmaz. Ezek támogatást nyújtanak az interaktív táblás oktatáshoz, a gyakorlati foglalkozások előkészítéséhez, értékeléséhez, az önálló felkészüléshez és csoportmunkához. A páratlanul gazdag, több ezer eredeti, önállóan is felhasználható illusztrációt tartalmazó korszerű oktatóanyag megfelelő alapját képezi az emelt szintű biológiaérettségire való felkészülésnek. A könyvekben és a DVD-mellékletekben szereplő illusztrációs anyag (fotó, videó) elkészítésénél a legfontosabb szempont az volt, hogy valóságos képet adjon a vizsgálati objektumról. A gyakorlatokat illusztráló fotók középkeletű analóg és digitális fényképezőgéppel, iskolai sztereo- és fénymikroszkóppal készültek.

A DVD-mellékleteken található digitális segédanyagok alapvetően két részre oszthatók. A mellékletek egyrészt tartalmaznak egy interaktív oktatóprogramot, amelynek nyitólapjai az alábbiakban láthatók, másrészt magukban foglalják az oktatóprogramban szereplő szemléltető (feliratozott és felirat nélküli fotók, 3D képek, filmek) és interaktív (ellenőrző feladatok) elemek mappákba rendezett gyűjteményeit. Ezek az elemek külön-külön, egymástól függetlenül is használhatók, megjeleníthetők egy képvetővel, beilleszthetők egy „ppt” bemutatóba, vagy egy eXe-vel elkészített tananyagcsomagba is.

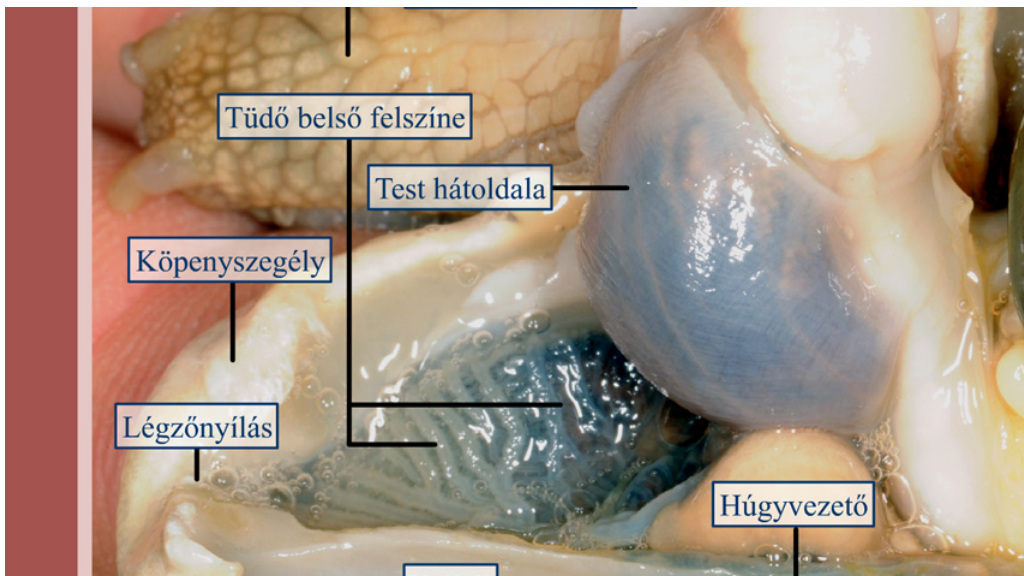
A könyv DVD-mellékletén található interaktív program a DVD számítógépbe való behelyezése után automatikusan elindul (nincs szükség telepítésre), és megjelenik a nyitólap. A program manuálisan is elindítható a „start.exe”-re duplán kattintva. A nyitólapon megjelenő hat zöld háttérű feliratozott gombokra („A program használata”, „Képvető”, „FilmeK”, „Ellenőrző feladatok”, „3D képek”, „Szerzők”) kattintva juthatunk el az egyes programrészekhez.



A 3. kötet DVD mellékletének nyitólapja

Navigálás a programban: A programrészekben belül a képernyő alsó és felső részén elhelyezkedő gombokkal aktiválhatunk különböző funkciókat. A billentyűzetten a jobbra, balra, le és fel nyíl gombokat is használhatjuk léptetésre. A képek és filmek nagy felbontásban szerepelnek a programban, ezért nagyíthatók. A képernyőrészletek

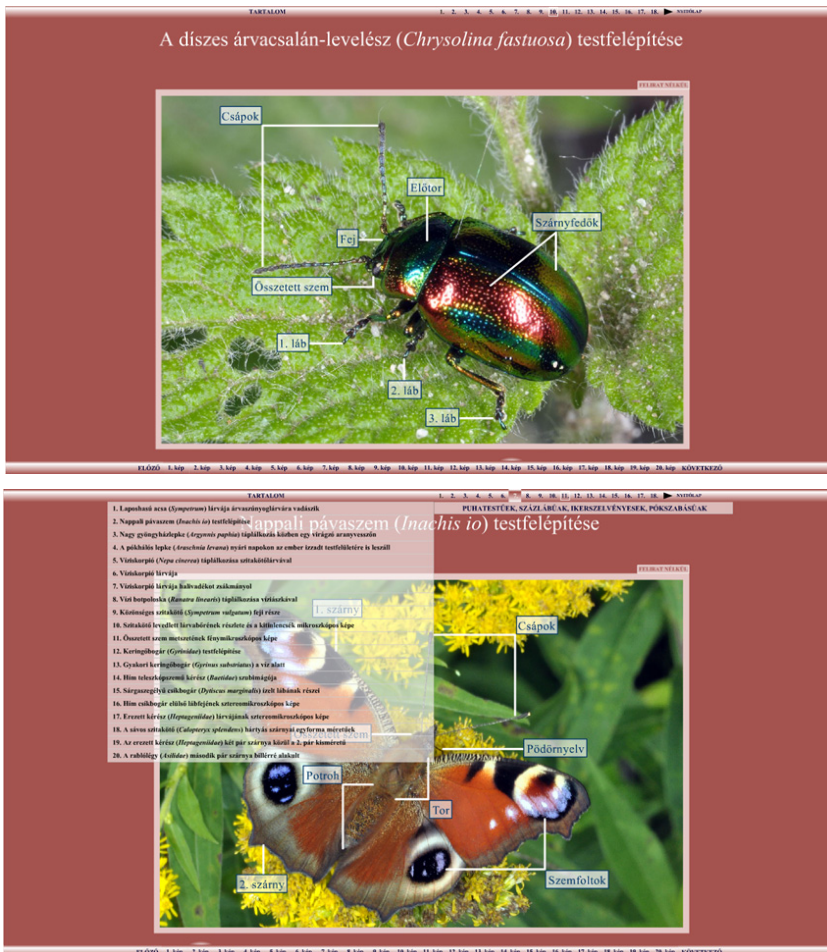
kinagyításához kattintsunk a kiválasztott részre jobb egérgombbal, majd a feljövő menüből válaszd ki a „Zoom In” utasítást! A kinagyított képernyőrészletet a bal egérgombbal megragadva tudjuk elhúzni tetszőleges irányba, így lehetőségünk van az egész képernyőtartalom nagy méretben való áttekintésére. Az eredeti képernyőméret visszaállításához kattintsunk a jobb egérgombbal a képernyőre, és a megjelenő menüből most a „Show All” utasítást válasszuk ki!



A jobb egérgomb kattintására megjelenő ablak és a „Zoom in” utasításra kialakuló nagyított kép

10.5.4.1. Képvetítő

A „Képvetítő” programrész elindításakor egy felirat nélküli kép és ennek címe jelenik meg a képernyő középső részén. A kép jobb felső sarkában található gombra („FELIRATTAL”) kattintva válthatunk át a feliratozott kép megjelenítésére, de ezt megtehetjük a billentyűzet felfelé mutató nyilának lenyomásával is. A felirat nélküli kép újbóli megjelenítéséhez a „FELIRAT NÉLKÜL” gombra kell kattintanunk, vagy le kell nyomnunk a billentyűzet lefelé mutató nyíl gombját. A vetítés során képváltáshoz használhatjuk a billentyűzeten található jobbra és balra mutató nyilakat is, de a képernyő alsó részén található számsort is, amely a különböző sorszámú képeket megjelenítő gombokból áll.



Képvetítő feliratozott képpel és az oldalról elérhető két menü (20 képcím megjelenése a „Tartalom” gombra kattintva és a vetítők címei a felső számsorra állva)

A szám fölött megjelenő félkör jelzi, hogy éppen hányadik képkockánál tart a vetítés. A „Tartalom” gombra kattintva egy legördülő menü segítségével lehetőségünk van arra, hogy áttekintsük az oldalról elérhető 20 db kép címét, és ez alapján válasszuk ki, hogy melyiket szeretnénk megjeleníteni. Ha a legördülő menüben az egérrel ráállunk a kiválasztott címre, akkor mindig megjelenik az ehhez tartozó oldal képe, ami lehetővé teszi a bemutatni kívánt kép gyors és egyértelmű kiválasztását. A „Képvetítő” programban több vetítő kapcsolódik egymáshoz. A képernyő jobb felső részében lehet nyomon követni, hogy éppen melyik vetítőrész működik. Ha az itt található sorszámokra állunk az egérrel, akkor megjelenik, hogy az adott számú vetítő képei mely csoportot mutatják be. Ezután kattintással ugorhatunk a kiválasztott oldalhoz.

10.5.4.2. Filmvetítő



A filmvetítő kezelőfelülete

Filmek: A „FilmeK” című programrész segítségével rövid, 0,5–1 perces HD formátumú filmrészleteket tekinthetünk meg. Ezek olyan lejátszókeretbe vannak beágyazva, amely a folyamatos lejátszás mellett a kép kimerevítését is lehetővé teszi. A kimerevített filmkockáról „.jpg” fájlokat is készíthetünk a „Print Screen” alkalmazással. A filmek váltásához használhatjuk a billentyűzeten található jobbra és balra mutató nyilakat, és a képernyő alsó részén található számsort is. A szám fölött megjelenő félkör mindig jelzi, hogy éppen hányadik filmrészletnél tart a vetítés. A

léptetés a „TARTALOM” gombra kattintva legördülő menü segítségével is megoldható. A DVD egy „filmek” nevű mappában külön is tartalmazza a HD formátumú és minőségű, „wmv” kiterjesztésű filmrészleteket, ezért ezek a programtól függetlenül is használhatók, például interaktív táblahasználat esetén. Ezeknél a filmrészleteknél teljes képernyős megjelenítésre is van lehetőség, például „Windows Media Player” alkalmazásával.

10.5.4.3. Ellenőrző feladatok

Földgiliszta elülső testfelének horizontális metszete 00 min. 00 sec. 00 millisec. X

Rövidítések:
ir. - izomrész
m. - mirigyek

1. Begy (1) 2. Fejleány (2) 3. Garat (3) 4. Gyomor (4) 5. Gyomorfal (5) 6. Háti bélredő (6) 7. Hosszanti ir. (7) 8. Kérvörös ir. (8)

9. Középbél (9) 10. Nyelék (10) 11. Nyelék m. (11) 12. Ondóhólyag (12) 13. Ondótarly (13) 14. Szájüreg (14) 15. Szív (15) 16. Válaszfalak (16)

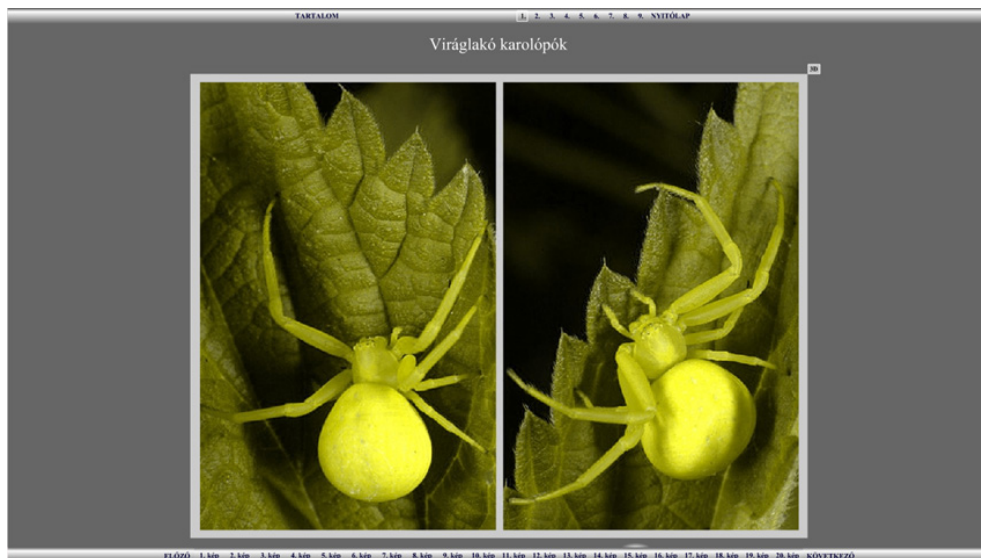
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 Hibás válaszok száma:

Fogd és vidd a megnevezéseket az üres cellákba! - Óra indul! ÖSSZEGZÉS NYITÓLAP

A földgiliszta testfelépítése, ellenőrző feladat

Az interaktív feladatok többnyire a könyvekben szereplő 6, vagy 6-nál több feliratot tartalmazó ábrák egyes részeinek felismerését kéri számon. Az egyes ellenőrző programokat a közepén látható képre kattintva lehet elindítani. A feladatok megoldása során a képernyő alsó harmadában szereplő megnevezéseket kell behúzni egérrel a képen szereplő cellákba „fogd és vidd” módszerrel. Ha nem a megfelelő helyre vittük a megnevezést, akkor ez visszaugrik a kiindulási helyére. A feladat megkezdésekor egy stoppert is elindíthatunk a „A fogd és vidd a megnevezéseket az üres cellákba! – Óra indul!” feliratú gombra kattintva. A program minden megnevezés esetében számolja a hibákat (h1, h2, h3...), és a végső eredményt a „ÖSSZEGZÉS” gombra kattintva írja ki, miközben a stoppert is leállítja.

A korábbiakban e feladattípus esetében ismertettük annak lehetőségét, hogy némi flash programozással saját feladatok összeállítása is lehetségessé váljon.



A 3D képvetítő kezelőfelülete a vetítőéhez hasonló

10.5.4.4. 3D képvetítő

A programrész térhatású (3D) képek bemutatását teszi lehetővé. Az anaglif képek piros-kékeszöld (red-cyan) szemüveggel nézve, monitoron és projektorral kivetítve is térhatásúak, így egyéni és csoportos szemléltetésnél is használhatók. Elindításakor a 2D kép és ennek címe jelenik meg a képernyő középső részén. A kép jobb felső sarkában található gombra („3D”) kattintva válthatunk át a 3D képre, de ezt megtehetjük a billentyűzet felfelé mutató nyilának lenyomásával is. A 2D kép újbóli megjelenítéséhez a „2D” gombra kell kattintanunk, vagy le kell nyomnunk a billentyűzet lefelé mutató nyíl gombját. A 3D képek színhűsége nem mindig tökéletes, ezért van szükség 2D képek bemutatására is. A vetítés során a képváltás ugyanúgy történik, mint a korábban már bemutatott „Képvetítő” esetében. A 3D vetítő képei sok esetben olyan növényeket, növényi részeket jelenítenek meg, amelyekről nem esik szó a könyvekben, ezért a képek csoportosítása rendszertani sorrendben történt. A 3D vetítő „.jpg” kiterjesztésű képeket jelenít meg, ezért ezek külön-külön is felhasználhatók saját elektronikus szemléltetőanyag összeállításakor. A 2D képek neve a kép sorszámából áll (pl. 1.jpg, 2.jpg), míg a térhatású anaglif képek fájlnevében egy „sz” betű is szerepel (pl. 1sz.jpg, 2sz.jpg). A 3D képek gyors áttekintését segíti a 2.

kötet mellékletében megtalálható képgyűjtemény, amelyben a képek kétdimenziós változatai szerepelnek képaláírással.



292. Fehér libatop. 293. Hínáros békaszőlő. 294. Gránátalma. 295. Őszi kikerics.
296. Csillagvirág. 297. Kónya sárma virága. 298. Ernyős sárma és orvosi salamonpecsét.
299. Fürtös gyöngyike virágai.

10.5.4.5. Saját digitális oktatóanyagok készítése

Az előzőekben a könyvek DVD-mellékletein szereplő oktatóprogram felépítését és működését ismertettük. Ez a segédeszköz egyaránt támogathatja a tanórai felkészítést és a diákok egyéni tanulását. Csak korlátozott mértékben ad lehetőséget viszont például az egyéni igényeket kiszolgáló interaktív táblás szemléltetőanyagok összeállítására. Tehát ha például valaki általánosságban kíván foglalkozni a parenchimatikus alapszövetekkel (asszimiláló, raktározó, víztartó és átszellőztető parenchima), akkor csak újabb és újabb navigációs

lépésekkel (a különböző gombokra kattintgatva) tudja bemutatni a témájához kiválasztott képeket. Ennek az az oka, hogy a DVD-n szereplő képanyag csoportosítása a könyv tematikáját követi, amittől nem lehet eltérni az adott program keretei között. Még bonyolultabbá válik a helyzet akkor, ha a felirat nélküli és feliratozott képek mellett 3D képeket, interaktív animációkat és filmrészleteket is be akarunk mutatni egy adott téma tanítása kapcsán.

Ezt az alapvető problémát áthidalva a könyvek DVD-mellékletén az egyes illusztrációs elemeket (felirat nélküli és feliratozott képek, 3D képek, interaktív animációk, filmek) úgy lettek elhelyezve és elnevezve, hogy ezek külön-külön egymástól függetlenül is bemutatathatók, illetve felhasználhatók legyenek saját, egyéni igények alapján kialakított illusztrációs anyagok elkészítéséhez.

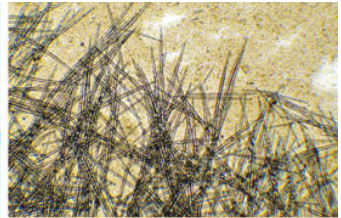
A sajátfejlesztésű digitális tananyagelem bank használatát a DVD mellékleten található címlisták és a könyvek mellékletét képező képtáblázatok segítik. Ez utóbbi képes segédlet a DVD-n szereplő feliratozatlan képanyagból és az ehhez tartozó képaláírások gyűjteményéből áll. A képek alatt egy rövid cím szerepel, amely mellett színes csíkok jelölik, hogy az adott képnek van-e feliratozott változata (zöld csík), tartozik-e hozzá ellenőrző feladat (piros csík), vagy film (kék csík). A címek azonos színű háttere a hasonló témákról készült képeket jelzi. A képek sorszámozása megegyezik a DVD-n található sorszámozásával. A képgyűjteményhez egy részletesebb, a képalatti címeknél sokkal bővebb leírás is tartozik, amelyben témakörönként vannak csoportosítva a szöveges leírások. A szövegcsoportok címeinél van jelölve, ha a témakörhöz 3D képek is tartoznak.



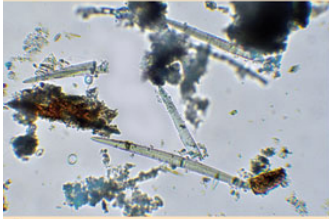
1. Tavi szivacs telepe



2. Tavi szivacs telepe



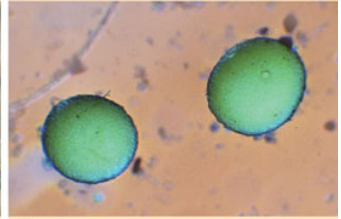
3. Tavi szivacs vázútlek mikroszkópos képe



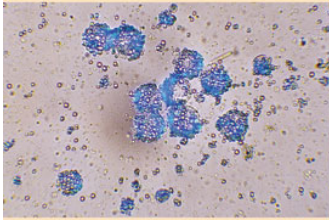
4. Tavi szivacs vázútlek mikroszkópos képe



5. Tavi szivacs gyöngysarjai



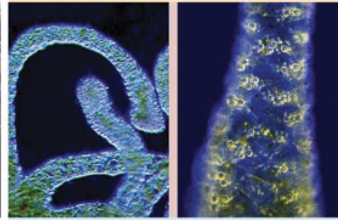
6. Tavi szivacs gyöngysarjai



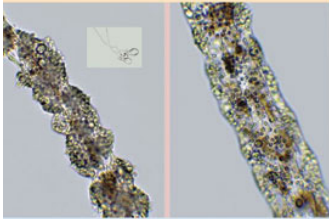
7. Gyöngysarj kiszabadult össejtjei



8. Közönséges hidrák



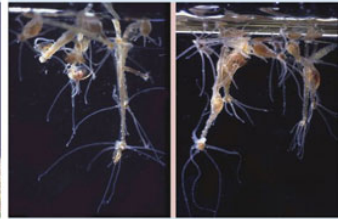
9. Zöldhida tapogatói



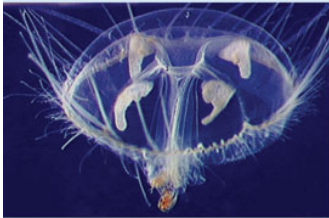
10. Közönséges hidra tapogatói



11. Táplálkozó és bimbózó közönséges hidrák



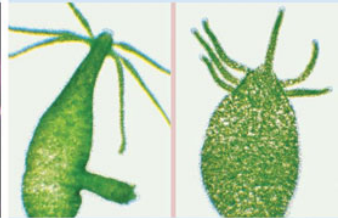
12. Közönséges hidrák zsákmányszerzése



13. Édesvízi fátyolosmedúza táplálkozása



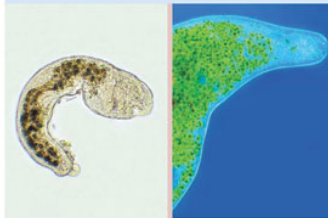
14. Édesvízi fátyolosmedúza táplálkozása



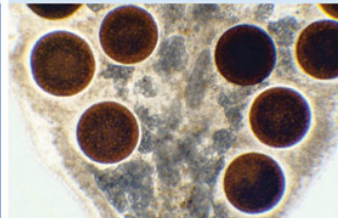
15. A zöldhida színét zöldmoszatok adják



16. Hegyi patakokban él a füles planária



17. Mikroszkopikus méretű örvényfregék



18. Örvényfregék petéi a testben

FELHASZNÁLT ÉS AJÁNLOTT IRODALOM

1. fejezet

BÉKEFI I. (2000): A biológia tanításának története a tudomány fejlődésének tükrében. A Biológia tanítása. Módszertani folyóirat VIII.(5). 16-23.

DOBÓ G. (1987): A biológia tantárgypedagógiája. Tankönyvkiadó, Budapest.

KACSUR I. (szerk., 1987): A biológia tanítása. Tankönyvkiadó, Budapest.

2. fejezet

BALLÉR E. (1981): Tantervelmélet és tantervi reform. Tankönyvkiadó, Budapest.

BALLÉR E. (1998): A Nemzeti alaptantervtől az iskolai nevelő-oktató munka tervezéséig. NAT-tan. Sorozatszerkesztő: Mihály Ottó. OKI, Budapest.

KOTSCHY B. (1998): Szócikk. In: Falus I. (szerk.): Didaktika. . Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

2011. évi CXCV. törvény a nemzeti köznevelésről, Magyar Közlöny 2011/162. szám – 2011. december 29.

110/2012. Kormányrendelet a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról. Magyar Közlöny 2012/66. szám – 2012. június 4.

51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet a kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről

3. fejezet

BEKE K. (1988): Jelentés a kontraszelekcióról. Magvető Kiadó, Budapest.

BORHIDI A-né, KARKUS Zs. (2005): A tanítási óra. In: Bodzsár, É. (szerk.): Kézikönyv a biológiatanítás szakmódszertanához. Trefort Kiadó, Budapest.

KATONA A., Sallai J. (2002): A történelem tanítása. Tantárgy-pedagógiai összefoglaló. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

M. NÁDASI M. (2001): Adaptivitás az oktatásban. Comenius Bt., Pécs.

M. NÁDASI M. (2003): Az oktatás szervezeti keretei és formái. In: Falus Iván (szerk): Didaktika. Elméleti alapok a tanítás tanulásához. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

NAGY S. (1986): Az oktatásemélet alapkérdései. Tankönyvkiadó, Budapest.

WAGNER É. (2002): Tanulásszervezési lehetőségek a fizikaórán. In: Radnóti K., Nahalka I. (szerk): A fizikatanítás pedagógiája. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

4. fejezet

BERENCZ J. (1992): A krétától az írásvetítőig. Didaktikai tanulmányok. Magánkiadás, Budapest.

DOBÓ G. (1987): A biológia tantárgypedagógiája. Tankönyvkiadó, Budapest.

KACSUR I. (szerk., 1987): A biológia tanítása. Tankönyvkiadó, Budapest.

KROPOG E. (2005): Tevékenységek a tanítási órán. In: Bodzsár, É. (szerk.): Kézikönyv a biológiatanítás szakmódszertanához. Trefort Kiadó, Budapest.

NAGY S. (1993): Az oktatás folyamata és módszerei. Volos Bt., Budapest

M. NÁDASI M. (2001): Adaptivitás az oktatásban. *Comenius Bt., Pécs.*

5. fejezet

BOLDIZSÁRNÉ KOVÁCS G. (szerk., 2002): Az erdei iskola hasznos könyve. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

GYÖNGYÖSSY P. (szerk., 2001): Természetről a természetben. Környezeti nevelés a gyakorlatban. Kerekerdő Alapítvány, Szombathely.

HESZLÉNYI J. (2005): A tanórán kívüli tanulás lehetőségei. In: Bodzsár, É. (szerk.): Kézikönyv a biológiatanítás szakmódszertanához. Trefort Kiadó, Budapest.

KRISKA Gy. (2002): Gyertek velünk erdei iskolába! Flaccus Kiadó, Budapest.

LEHOCZKY J. (1999): Iskola a természetben avagy a környezeti nevelés gyakorlata. Raabe Kiadó, Budapest.

TREIBER Zs. (1998): Gyertek velem múzeumba! Magyar Környezeti Nevelési Egyesület, Budapest.

6. fejezet

KAPITÁNY K., NÉMETH G. (szerk., 2003): Életmód-Egészség. Természet Világa Természettudományi Közlöny Különszám. 134. évf. II. különszám, Budapest.

SCHRÓTH Á. (szerk. 2004): Környezeti nevelés a középiskolában. Trefort Kiadó, Budapest.

SZERÉNYI G. (szerk., 1994): Környezeti nevelés a szakkörön. Alapítvány a Magyarországi Környezeti Nevelésért, Budapest.

VÍZVÁRI L. (szerk., 2010): Egészségtan. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

7. fejezet

DEMETER K., LÉNÁRD F. (1990): A nevelés gyakorlata a tanítási órán. Tankönyvkiadó, Budapest.

KARKUS, Zs. (2004) A tankönyv. A Biológia Tanítása, Módszertani Folyóirat, 3:10-20.

KARLOVITZ J. (2001): A tankönyv. Elmélet és gyakorlat. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

KATONA A. (2000): A történelemtanítás gyakorlata. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

KRISKA Gy. (2011): *Biológia érettségire felkészítő. Fotoszintetizáló szervezetek I.* Nemzeti Tankönyvkiadó, 160. o. + DVD

KRISKA Gy. (2012): *Biológia érettségire felkészítő. Fotoszintetizáló szervezetek II.* Nemzeti Tankönyvkiadó, 203. o. + DVD

KRISKA Gy., LŐW P. (2012): *Biológia érettségire felkészítő. Állati szervezetek.* Nemzeti Tankönyvkiadó, 222. o. + DVD

KRISKA Gy. (szerk., 2013): *Biológia érettségire felkészítő. Gombák, biokémia, állati sejt- és szövettan, élettan.* Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, 224. o. + DVD

8. fejezet

FALUS I. (szerk., 2000): Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

GOLNHOFER E. (1998): A pedagógiai értékelés. In: Falus I. (szerk.): Didaktika. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 392-417.

KISS M., MEZŐSI K., PAVLIK O-né (1997): Értékelés a pedagógiában. Országos Közoktatási Intézet, Budapest.

MÁNDICS D. (2005): A tanítás eredményeinek megállapítása. In: Bodzsár, É. (szerk.): Kézikönyv a biológiatanítás szakmódszertanához. Trefort Kiadó, Budapest.

MÉSZÁROS A. (szerk., 2002): Az iskola szociálpszichológiai jelenségvilága. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.

9. fejezet

[1] Kriska Gy. (2003) Az édes vizek és védelmük. *Műszaki Kiadó*, 215. o.

[2] Kriska Gy. (szerk.) (2003) Informatikai eszközök a biológia oktatásában – tanári kézikönyv. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 159. o. + CD-ROM

- [3] Kriska Gy. (2004) Vízi gerinctelenek – Élővilág Könyvtár, *Kossuth Kiadó*, 112. o.
- [4] Kriska Gy. (2008) Édesvízi gerinctelen állatok – határozó. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 368. o. + CD-ROM
- [5] Kriska Gy. (2008) Térhatású fényképezés és szemléltetés. *Flaccus Kiadó*, 103. o. + CD-ROM
- [6] Kriska Gy. (2011) Biológia érettségire felkészítő. Fotoszintetizáló szervezetek I. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 160. o. + DVD
- [7] Kriska Gy. (2012) Biológia érettségire felkészítő. Fotoszintetizáló szervezetek II. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 203. o. + DVD
- [8] Kriska Gy., Lów P. (2012) Biológia érettségire felkészítő. Állati szervezetek. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 222. o. + DVD
- [9] Kriska Gy. (szerk.) (2013) Biológia érettségire felkészítő. Gombák, biokémia, állati sejt- és szövettan, élettan. *Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó*, 224. o. + DVD
- [10] Kriska Gy., Gánóczy A. (2013) Bogárnézős vizsgálatok. Növényvilág. Természetismeret gyerekeknek. *Flaccus Kiadó*, 256. o.

10. fejezet

Fehér P. (2003) Konstruktív pedagógiai kísérletek és számítógéppel segített tanulás, ELTE TTK Multimédiapedagógia és Oktatástechnológia Központ Budapest elektronikus kiadványa, Pázmány P. sétány 1. http://edutech.elte.hu/multiped/szst_01/szst_01.pdf

Forgó S. (2007) A korszerű - a gyors technológia váltások és tudástranszfer lehetőségét támogató - oktatási módszerek és IT technológiák alkalmazásának lehetőségei és gyakorlata a szakképzésben I. és II In: Szabó István (szerk.) Technológia - Tudomány - Szakképzés. NSZI, Budapest – Gödöllő. 273-295. o., – Gödöllő. 309-352. o.

http://www.ektf.hu/~forgos/hivatkoz/technovaltas_tudastranszfer.pdf

Forgó S. (2009) Az új média és az elektronikus tanulás, *Új Pedagógiai Szemle*, 2009/8–9. 91-97. o. http://epa.oszk.hu/00000/00035/00135/pdf/EPA00035_upsz_200908-09_091-096.pdf

Juhász G. B. (2013) Digitális tananyag fejlesztése és alkalmazása a biokémia témakörének tanításához kapcsolódóan. MA szakdolgozat ELTE, témavezető: Kriska Gy.

Keszler E. (2003) Taneszközök alkalmazása a „didaktika” című tantárgy oktatásánál, BFK KVIFK Budapest. http://elib.kkf.hu/okt_publ/v_002.pdf

Kiss G. (2010) Módszertani összefoglaló 4. A tananyagfejlesztés módszertana, 2010. (A kiadvány az „INTER-STUDIUM - Az egész életen át tartó tanulás fejlesztése az intézmények közötti nemzetközi együttműködéssel” című, TÁMOP-2.2.4.-08/1-2009-0012 számú projekt keretében készült.) <http://inter-studium.hu/pdf/modszertan/4.pdf>

[7] Kőrösné Mikis M. (2010) IKT – Mozaik, Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, 2010. (A kiadvány a TÁMOP 3.1.1 „21. századi közoktatás-fejlesztés, koordináció” kiemelt projektje „IKT és iskolafejlesztés” 6.7.1. elemi projektjének keretében készült.)

[8] Kriska Gy. (1999) Újpest természeti értékei. *Flaccus Kiadó*, 28. o.

[9] Kriska Gy. (szerk.) (2003) Informatikai eszközök a biológia oktatásában – tanári kézikönyv. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 159. o. + CD-ROM

[10] Kriska Gy., Rigóczy Cs. (2004) Forrás Tantárgyfüggetlen Oktatási Programcsomag. *Flaccus Kiadó*, 50. o. + CD-ROM

[11] Kriska Gy. (2011) Biológia érettségire felkészítő. Fotoszintetizáló szervezetek I. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 160. o. + DVD

[12] Kriska Gy. (2012) Biológia érettségire felkészítő. Fotoszintetizáló szervezetek II. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 203. o. + DVD

[13] Kriska Gy., Lőw P. (2012) Biológia érettségire felkészítő. Állati szervezetek. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 222. o. + DVD

[14] Kriska Gy. (szerk.) (2013) Biológia érettségire felkészítő. Gombák, biokémia, állati sejt- és szövettan, élettan. *Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó*, 224. o. + DVD

[15] Mikóné Márton J., Muhari Cs. (2009) eXe-eLearning tananyagfejlesztő felhasználói kézikönyv, Debreceni Egyetem Informatikai Kar, 2009.

http://wikieducator.org/images/0/03/Kezikonyv_eXe_1_resz.pdf

[16] Nádasdi A. (2003) Oktatástechnológia-elektronikus jegyzet az ELTE TTK tanár szakos hallgatói számára. ELTE, 68 o.

http://okt.ektf.hu/data/nadasia/file/tananyag/oktataselmelet/1_tananyag16.html

[17] Oktatási hivatal honlapja: Digitális taneszköz típusok, 2011

http://elib.kkf.hu/okt_publ/v_002.pdf

[18] Pethő B. (2004) E-learning, ELTE TTK Multimédiapedagógia és Oktatástechnológia Központ Budapest elektronikus kiadványa, 2004.

http://edutech.elte.hu/multiped/szst_11/szst_11.pdf

[19] Sulinet Programiroda (2007) Sulinet Digitális Tudásbázis felhasználói kézikönyv

http://hehe-tavokt.elte.hu/tav06_2/SDT_kk_w.pdf

[20] Szikora V. (2012) Észak-Pest természeti értékeit feldolgozó digitális tananyag és munkalapok készítése, kipróbálása a gyakorlatban. Szakdolgozat ELTE, témavezető: Kriska Gy.

11. fejezet

[1] Borhidi A. (1993) A magyar flóra szociális magatartási formái – *AKTM Term. Hiv. és a JPTE kiadványa*, Pécs p. 1-119.

[2] Borián Gy., Borsos S., Hartner A., Vér A. (2001). Bioindikáció a középiskolás oktatásban – Vízbiológiai praktikum *Agrárszakoktatási Intézet*

- [3] Csányi B. (1997) Módszertani kézikönyv a vízi makroszkópikus gerinctelen (makrozoobenton) élőlényegyüttessel végzett biológiai vízminősítés céljára. *VITUKI Rt. Budapest*. 1-45
- [4] Horváth G., Malik P., Kriska Gy., Robertson B. (2008) Poláros fényszennyezés: a környezeti ártalmak egy új fajtája. *Fizikai Szemle*, **11**, 379–386
- [5] Horváth G., Hegedüs R., Malik P., Bernáth B., Kriska Gy. (2007B) Polarizációlátás és polarizációs ökológiai csapdák. *Természet Világa* **138**: 512-516
- [6] ICPDR (2008) Joint Danube Survey 2. Final Scientific Report. *ICPDR Secretariat, International Commission for the Protection of the Danube River, Wien*. 242 p.
- [7] Gánócy A. (2002) Antropogén hatások vizsgálata vízparti életközösségekben. *A biológia tanítása – módszertani folyóirat*. **X/2**, p. 18-24.
- [8] Kriska Gy. (2000) Polarotaxis a rovarvilágban. *Állattani Közlemények* **85**, 17–27
- [9] Kriska Gy., Andrikovics S. (2000) A kérészek vízdetektálási viselkedése, avagy miért petéznek a kérészek száraz aszfaltutakra? *Állattani Közlemények* **85**, 29–42
- [10] Kriska Gy. (2001) Az áramló vizek biológiai vízminősítése I. *A biológia tanítása – módszertani folyóirat* **IX/4**, 10–18
- [11] Kriska Gy. (2001) Az áramló vizek biológiai vízminősítése II. *A biológia tanítása – módszertani folyóirat* **IX/5**, 9–15
- [12] Kriska Gy. (2003) Az édesvizek és védelmük. *Műszaki Kiadó*, 215. o.
- [13] Kriska Gy., Magyar G. (2003): Elemi populációnövekedés modellezése. In Kriska Gy. (szerk.) Informatikai eszközök a biológia oktatásában – tanári kézikönyv. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 107–116
- [14] Kriska Gy., György K., Bardóczyné Székely E. (2005) Pontszerű gázolajszennyezés hatására bekövetkezett változások a makrogerinctelen élőlényegyüttes szerkezetében (Morgó-patak, Börzsöny-hegység, Kismaros). *Hidrológiai Közlöny* **85/6**, 84–85
- [15] Kriska Gy. (2008) Édesvízi gerinctelen állatok - határozó. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 268. o. + CD-ROM
- [16] Kriska Gy., Gánócy A., Horváth G. (2010). Környezeti sugár- és fényterhelés. A poláros fényszennyezés egy fajtája. In Szalkay Cs., Penksza K. (szerk.) Természetvédelmi, környezetvédelmi és tájökölógiai terepi gyakorlatok. *Műszaki Kiadó*, 158–163
- [17] Kriska Gy., Horváth G. (2010). Zoológiai vizsgálatok antropogén környezetben. In Szalkay Cs., Penksza K. (szerk.) Természetvédelmi, környezetvédelmi és tájökölógiai praktikum. *Műszaki Kiadó*, 214–218

- [18] Kriska Gy., Csányi B. (2010). Zoológiai vizsgálatok. Kisvízfolyások ökológiai állapotfelmérése. In Szalkay Cs., Penksza K. (szerk.) Természetvédelmi, környezetvédelmi és tájökológiai terepi gyakorlatok. *Műszaki Kiadó*, 147–149
- [19] Kriska Gy. (2010). Kisvízfolyások ökológiai állapotfelmérése. in Szalkay Cs., Penksza K. (szerk.) Természetvédelmi, környezetvédelmi és tájökológiai praktikum. *Műszaki Kiadó*, 202–213
- [20] Kriska Gy. (2011) Biológia érettségire felkészítő. Fotoszintetizáló szervezetek I. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 160. o. + DVD
- [21] Kriska Gy. (2012) Biológia érettségire felkészítő. Fotoszintetizáló szervezetek II. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 203. o. + DVD
- [22] Kriska Gy., Löw P. (2012) Biológia érettségire felkészítő. Állati szervezetek. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, 222. o. + DVD
- [23] Kriska Gy. (szerk.) (2013) Biológia érettségire felkészítő. Gombák, biokémia, állati sejt- és szövettan, élettan. *Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó*, 224. o. + DVD
- [24] Lenkei I. (1993) Szünbiológiai terepgyakorlatok – *ELTE jegyzet* p. 1-133.
- [25] Penksza K. (szerk.) (2001) A hajtásos növények ismerete – *Nemzeti Tankönyvkiadó*, p. 1-268.
- [26] Rab O., Kriska Gy., Horváth G., Andrikovics S. (1998) Kérészek az aszfaltúton - *Élet és Tudomány* **35**, p. 1107-1109.
- [27] Simon T., Csapody V. (1988) Kis növényhatározó – *Tankönyvkiadó* p. 1-207
- [28] Simon T., Seregélyes T. (1999) Növényismeret – *Nemzeti Tankönyvkiadó* p. 1-276.
- [29] Simon T. (2000) A magyarországi edényes flóra határozója: Harasztok - virágos növények - *Nemzeti Tankönyvkiadó*, p. 1-892.
- [30] Turecsányi G. (szerk.) (1995) Mezőgazdasági növénytan – *Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó*, p. 1-155.