Biológia 10.

NT-17208

Tanmenetjavaslat

(rugalmas)

Készítette: szakmai munkaközösség



# Bevezetés

A Bevezetés a biológiába fejezet elhelyezi a biológiát a természettudományok családjában, ismerteti a legfontosabb biológiai kutatási módszereket, a mikroszkóp felépítését.

Az Egyed szerveződési szintjei fejezet áttekinti a biológiai szerveződés hierarchikus szintjeit, ismerteti a főbb rendszertani kategóriákat példák segítségével, de a részletes tárgyalás során csak az egyes élőlénycsoportok elnevezését használja, és nem teszi hozzá a megfelelő rendszertani kategória nevét. Ennek magyarázata, hogy a törzsek, de még inkább az osztályok és azok alatti rendszertani kategóriák besorolása és elnevezése a különböző tudományos iskolákban eltérő és jelenleg is változó. Ezért a tankönyv az élővilág öt országának megfelelően követi a törzsfejlődés hagyományos rendszertani beosztását, de a rendszertani kategóriák megnevezése nélkül, hasonlóan az Állatismeret könyvben található megoldáshoz. Ebben a fejezetben kaptak helyet a vírusok is, mint nem sejtes szerveződésű struktúrák.

Az Önálló sejtek az egysejtűeket (prokariótákat, majd eukariótákat egyaránt) tárgyalja, a Többsejtűség az álszöveteseket, beleértve a gombákat is.

Az állati sejt és főbb szövettípusok az állati (emberi) szöveteket ismerteti, és vezet át az állatok szervezeti felépítését és életműködését összefoglaló, valamit a viselkedésüket bemutató két fejezethez (Szerkezetek és működések az állatok világában, Az állatok viselkedése).

A három növénytani fejezet (A növényi sejt szerveződési formák, a Növények országa, valamint a Növények élete) a növényvilággal ismertet meg.

Mivel a molekuláris és a sejtbiológiai alapok tárgyalása csak a következő évfolyam anyaga, ezért sem az állatélettani, sem a növényélettani jelenségek bővebb magyarázatára ezekben a fejezetekben nem kerül sor.

A könyv több száz színes ábrája elsősorban nem illusztráció, hanem szoros tartozéka a szövegnek. Ez azt jelenti, hogy nemcsak kiegészíti a szöveg tartalmát, hanem egyes esetekben az új információt csak az ábra vagy az ábrához tartozó szöveg tartalmazza. Ezért az órai munka, majd az önálló tanulás során a tankönyvi ábrák elemzése elengedhetetlen. Természetesen a tanítás során ez az adott témáknak megfelelően kiegészíthető egyéb szemléltetési eszközökkel, diaképekkel, videofelvételekkel vagy internetes letöltésekkel.

A tankönyv a gyakorlati órák tartalmára is javaslatot tesz. A vizsgálatok egyszerűen kivitelezhetőek, nem igényelnek túl nagy laboratóriumi felszerelést.

Ha a helyi lehetőségek engedik, feltétlenül javasolt tavasszal egy félnapos terepgyakorlat.

A gimnáziumi biológia kerettanterv heti óraszáma 10. osztályban 2 óra, így az éves óraszám: 72. Az alábbi javaslat a teljes órakerethez alkalmazkodik, de a tananyag javasolt beosztása természetesen csak egy változat a sokféle megoldási lehetőség közül.

A *rugalmas tanmenet* összeállításánál a tananyag átcsoportosításával és egyes órák összevonásával gyakorló órák beillesztésre lett lehetőség. Az Önálló sejtek fejezetben Az ember és az egysejtűek lecke anyagát a baktériumokról, illetve az eukarióta egysejtűekről szóló órához csatolva felszabadult egy óra, amit gyakorlásra, képességfejlesztésre lehet fordítani. Az állatok viselkedése fejezetben a társas viselkedést és az ezzel szorosan összefüggő kommunikációs formákat is egy órára vontuk össze. Így például az állatok viselkedését bemutató filmrészlet megfigyelésére és részletesebb elemzésére nyílik lehetőség. A növényeket feldolgozó fejezetekben két gyakorló óra beiktatására találhatunk lehetőséget. A növényi sejtet és a növények szerveződési típusait összevonva tárgyalhatjuk, mivel a szerveződési formákról később még bővebben lesz szó. A vegetatív növényi szervek tárgyalására három helyett két órát javasolunk. A felszabaduló órák például a rendszerezés begyakorlására és növényélettani kísérletek végzésére fordíthatók.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témák** | **Új tananyag feldolgozása** | **Képességfejlesztés, összefoglalás,**  **gyakorlás, ellenőrzés** | **Teljes**  **óraszám**  **72 óra** |
| Az egyed szerveződési szintjei | 3 | - | 3 |
| Önálló sejtek | 2 | 1 | 3 |
| Többsejtűség | 2 | 3 | 5 |
| Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői | 3 | 1 | 4 |
| Szerkezetek és működések az állatok világában | 17 | 5 | 22 |
| Az állatok viselkedése | 6 | 3 | 9 |
| A növényi sejt, szerveződési formák | 3 | 1 | 4 |
| A növények országa | 7 | 4 | 11 |
| A növények élete | 7 | 4 | 11 |
| Összesen | 50 | 22 | 72 |

| Témák órákra bontása | Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója | Célok, feladatok | Fejlesztési terület | Ismeretanyag |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Az egyed szerveződési szintjei | | | | |
| **1.** | **Bevezetés a biológiába** | A tanórai szabályok lefektetése.  Szükséges felszerelések, jegyszerzés, szaktantermi sajátságok.  A biológia helye a tudományok között. Vizsgálati módszereinek megismerése. | Tanulás tanítása. | A biológia témája, helye a természettudományok között. Részterületei, kutatási eszközei és módszerei. |
| **2.** | **A rendszerezés alapjai. Az élő rendszerek** | A rendszerezés általános jellemzőinek megismerése.  Az élő anyag fogalmának megismerése és az élő rendszerek szerveződésének megértése. | Az élővilág rendszerezésében érvényesülő szempontok értelmezése.  A hierarchikus rendszerezés elvének alkalmazása.  Lényegkiemelés a modellalkotás során. | A prokarióta és eukarióta fogalma, a rendszerezés alapegysége a faj.  Fejlődéstörténeti rendszerek.  Az élő anyag jellemzői, az életjelenségek |
| **3.** | **A vírusok** | A vírusokat már tanultak és hallottak is a diákok. Ezeket az ismereteket tudományos szempontból (felépítés, jellegek) és a mindennapi élet szempontjából (betegségek, hasznosítás) is helyre kell tenni.  Fontos a vírusok egészségügyi jelentőségének kiemelése. | Az élővilág rendszerezésében érvényesülő szempontok értelmezése. | A vírusok felépítése. Életmódjuk és néhány jellemző típusuk, kórokozásuk. |
| Önálló sejtek | | | | |
| **4.** | **A baktériumok** | A baktériumokról tanultak felelevenítése. A médiában is gyakran említik őket. Ezek alapján valamilyen képük már kialakult róluk. Ezt tudományos szempontból (felépítés, jellegek) és a mindennapi élet szempontjából (betegségek, hasznosítás) is helyre kell igazítani.  A baktériumok és az ember sokrétű kapcsolatának bemutatása.  Hasznos ás káros egysejtűek jelentősége. | Rendszer: rész és egész kapcsolata.  A baktériumok helye az élővilágban. | A baktériumok általános felépítése és életmódja. Az autotróf és a heterotróf életmód közötti különbség. A kékbaktériumok jellemzői. A kemoszintézis és a  fotoszintézis különbsége az energiafelhasználásban. |
| **5.** | **Az egysejtű eukarióták** | Az egysejtűek sokféleségét és a többsejtű szervezetek sejttanát megalapozó sejtanatómiai vonások megismerése a példafajokon keresztül.  Az egysejtű eukarióták és az ember sokrétű kapcsolatának bemutatása.  Hasznos ás káros egysejtűek jelentősége. | Az élővilág rendszerezésében érvényesülő szempontok értelmezése. | Az autotróf és heterotróf eukarióta egysejtűek szerveződése és életműködéseik, szerepük a biológiai folyamatokban. |
| **6.** | **Gyakorló óra** | Vízminták mikroszkópos vizsgálata: különböző egysejtűek keresése és azonosítása az előző órákon tanultakat felhasználva. | Analízis a vizsgálat során. Vizuális emlékezet az azonosítás során.  Rendszerezés. |  |
| Többsejtűség | | | | |
| **7.** | **A gombák és a zuzmók** | A gombák témája kiváló alkalmat nyújt a kevéssé szembetűnő, de jelentős következményekkel járó jelenségek bemutatására a gyökérszimbiózis, a kórokozó gombák és az anyagkörforgás bemutatásán keresztül.  A zuzmók rendszerezési nehézségeinek bemutatása. Ezen kívül az ökológiai szerepük emelendő ki.  A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének bemutatása. | Analízis fejlesztése. Csoportosítás.  A rendszerezés lehetséges módjainak bemutatása. | A gombák és zuzmók testszerveződése, jellemző csoportjaik |
| **8.** | **Gombaismeret** | Képességfejlesztés. Képek, filmrészlet alapján a gombákról tanultak ismétlése.  Gyakorlati gombaismeret, néhány jellemző és gyakori faj megismerése, ehető és mérgező fajok egymással történő összehasonlítása, különös tekintettel az erdei csiperkére és a gyilkos galócára. | Gondolkodás fejlesztése: osztályozás, rendszerezés.  A lényegkiemelés fejlesztése.  Komplex emlékezet fejlesztése (verbális és vizuális emlékezet) a gombák tanulmányozása során.  A testi és lelki egészségre nevelés az ehető és mérgező gombák elkülönítése során. | A gombákról tanult ismeretek. Ehető és mérgező gombák. |
| **9.** | **A szivacsok** | A sejtdifferenciálódás megindulását kiválóan szemlélteti ez az állatcsoport.  Szintén szemléletformáló ereje van annak, hogy léteznek helytülő állatok.  Az alkalmazkodási módok  és az állatfajok földrajzi elterjedése összefüggéseinek felismertetése.  A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének bemutatása. | Az élővilág rendszerezésében érvényesülő szempontok értelmezése.  A gondolkodás fejlesztése: analízis,  az ismeretek szintézise.  Csoportosítás, rendszerezés. | A sejthalmazos állatcsoport testfelépítése és életműködései. |
| **10.** | **Összefoglalás** | A fejezetben tanultak összefoglaló áttekintése. | Az analízis és szintézis képességének fejlesztése az összefoglalás során.  A lényegkiemelés képességének fejlesztése az ismeretek rendszerezése során.  A kommunikációs készségek fejlesztése. | A rendszerezésről, a vírusokról,  az egysejtűekről, a gombákról, zuzmókról és a szivacsokról tanultak. |
| **11.** | **Ellenőrzés** | A tanultak ellenőrzése. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz). | A rendszerezésről, a vírusokról,  az egysejtűekről, a gombákról, zuzmókról és a szivacsokról tanultak. |
| Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői | | | | |
| **12.** | **Az állati sejt** | Az állati sejt felépítésének  és a sejtalkotók szerepének  megismerése  az óra feladata. | A rendszerszemlélet fejlesztése rendszer és környezete kapcsolatának elemzésén keresztül.  A felépítés és a működés kapcsolatának megismerése. | Az állati sejt jellemző alkotói, eltérései a növényi sejtektől. |
| **13.** | **Az állatok szövetei I.** | Az óra célja az állatok, illetve az ember szervezetét alkotó hám-, kötő-  és támasztószövetek felépítésének  és jellemzőinek megismerése. | A rendszerszemlélet fejlesztése rendszer és környezete kapcsolatának elemzésén keresztül.  A felépítés és a működés kapcsolatának megismerése az analizáló és rendszerező képesség fejlesztésével.  A vizuális memória fejlesztése  a tankönyvbeli mikroszkópos felvételek és a mikroszkópos metszetek összehasonlítása során. | A hámszövetek, valamint a kötő-és támasztószövetek típusai, jellegzetességeik, biológiai működésük, előfordulásuk az állati szervekben. |
| **14.** | **Az állatok szövetei II.** | Az óra célja az állatok, illetve az ember szervezetét alkotó izomszövetek  és az idegszövetek felépítésének  és jellemzőinek megismerése. | A rendszerszemlélet fejlesztése rendszer és környezete kapcsolatának elemzésén keresztül.  A felépítés és a működés kapcsolatának megismerése az analizáló és rendszerező képesség fejlesztésével.  A vizuális memória fejlesztése  a tankönyvbeli mikroszkópos felvételek és a mikroszkópos metszetek összehasonlítása során. | Az izomszövetek típusai, valamint az idegszövet jellegzetességei, biológiai működésük, előfordulásuk az állati szervekben. |
| **15.** | **Gyakorló óra** | Képességfejlesztés. Különböző állati szövetek mikroszkópos vizsgálata. | Az analízis képességének fejlesztése  a vizsgálat során.  Vizuális emlékezet fejlesztése  a különböző szövetminták felismerése, azonosítása során.  Rendszerező képesség fejlesztése..  Az önálló tanulás képességének fejlesztése. | Az állati szövetekről tanultak. |
| Szerkezetek és működések az állatok világában | | | | |
| **16.** | **A csalánozók, laposférgek, fonálférgek** | A törzsfejlődésben betöltött pozíciójuk, a széles elterjedtségük, illetve a korallok kapcsán a földrajzi-ökológiai jelentőségük megismerése kiemelt cél.  A laposférgek evolúciós jelentőségének, illetve az először ennél az állatcsoportnál kialakuló szervek megismerése. Ez szolgál majd alapul a fejlettebb csoportok bonyolultabb szerveinek megértéséhez.  Az alkalmazkodási módok és az állatfajok földrajzi elterjedése összefüggéseinek felismertetése.  A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének bemutatása. | Az analizáló képesség fejlesztése:  a felépítés és a működés kapcsolatának elemzése a vizsgált állati szervek  és szövetek megfigyelése során. | Általános jellemzésük, evolúciós újításaik, testfelépítésük, típusaik,  életmódjuk, az emberrel való kapcsolatuk. |
| **17.** | **A puhatestűek**  **és a gyűrűsférgek** | A puhatestűek faj- és formagazdagsága, illetve hazai példák megismerése.  Szertárból a csiga- és kagylóhéjak mellett a szépiacsontok bemutatása, a vastagabb héjú darabokat körbe lehet adni.  A gyűrűsférgek jelentősége abban áll, hogy még városi környezetben is ismert élőlénycsoportról van szó.  Kínálkozó lehetőség az élő bemutatás, vizsgálat. Ha télre esik az óra, érdemes korábban begyűjteni.  Az alkalmazkodási változások és az állatfajok földrajzi elterjedése összefüggéseinek felismertetése.  A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének bemutatása. | Az analizáló képesség fejlesztése:  a felépítés és a működés kapcsolatának elemzése a vizsgált állati szervek  és szövetek megfigyelése során. | Általános jellemzésük, evolúciós újításaik, testfelépítésük, típusaik,  életmódjuk, az emberrel való kapcsolatuk. |
| **18-19.** | **Az ízeltlábúak** | A rovarok mint a legfajgazdagabb osztály, kiemelt figyelmet érdemel.  A rovargyűjteményt javasolt elővenni.  Az egészségügyi vonatkozások ennél a leckénél jelentősek.  A rákok osztályának kevesebb kapcsolata van a mindennapi élettel, így érdemes arra összpontosítani, ami az osztályt személyesen jobban érinti (pl. akinek van akváriuma, aki tudja, mi a pincebogár, aki már látott vagy evett tízlábú rákot).  A pókszabásúaknak rosszabb a híre, mint indokolt volna, a tárgyi tudás bővítésén túl cél, hogy objektívebb megítélése legyen a pókoknak.  A figyelmet fel kell hívni a kullancsokkal kapcsolatos egészségügyi elővigyázatosságokra!  Az alkalmazkodási változások és az állatfajok földrajzi elterjedése összefüggéseinek felismertetése.  A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének bemutatása. | Az analizáló képesség fejlesztése:  a felépítés és a működés kapcsolatának elemzése a vizsgált állati szervek  és szövetek megfigyelése során. | Általános jellemzésük, evolúciós újításaik, testfelépítésük, típusaik és  legfontosabb csoportjaik, életmódjuk, az emberrel való kapcsolatuk. |
| **20.** | **A tüskésbőrűek, előgerinchúrosok, fejgerinchúrosok** | A hétköznapi élettől kissé távolabb esik ez a tananyag, de az előgerinchúrosok és a fejgerinchúrosok evolúciós jelentősége kiemelkedő. | Az analízis képességének fejlesztése  a felépítés és a működés kapcsolatának tanulmányozása során. | A tüskésbőrűek általános testfelépítése és életmódja.  Az előgerinchúrosok jellemzői.  A fejgerinchúrosok testfelépítése,  a gerincesek evolúciója. |
| **21-23.** | **Halak, kétéltűek, hüllők, madarak** | A halak változatosságának anatómiai, élettani és törzsfejlődéstani hátterének megismerése.  Hazai vonatkozások kiemelése.  A szárazföldi élet jellemzőinek, az alkalmazkodási folyamat adott szintjének megismerése.  Hazai és egzotikus kétéltű- és hüllőfajok, illetve a védettség kiemelése.  A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének bemutatása. | Az alkalmazkodási formák  és az állatfajok földrajzi elterjedése közötti összefüggések felismerése.  Az analízis képességének fejlesztése  a felépítés és a működés kapcsolatának tanulmányozása során.  Az összehasonlítás, lényegkiemelés képességének fejlesztése a gerinces csoportok jellemzése során. | Általános jellemzésük, az egyes csoportok előremutató sajátosságai,  testszerveződésük evolúciója, életmódjuk. |
| **24.** | **Az emlősök** | Az alkalmazkodás példáinak megismerése, többi állatosztálytól való különbségek kiemelése. Erszényes-méhlepényes különbségek kihangsúlyozása anatómiai és evolúciós téren.  Hazai és különleges fajok megismerése. | Az alkalmazkodási formák és az állatfajok földrajzi elterjedése összefüggéseinek felismertetése.  A felépítés és a működés kapcsolatának elemzése a vizsgált állati szervek megfigyelése során. | A legfejlettebb gerinces csoport. Alkalmazkodóképességük és elterjedésük evolúciós magyarázata. |
| **25.** | **Gyakorló óra** | A gerinces csoportokról elsajátított ismeretek ismétlése, rendszerezése. | Az összehasonlítás, lényegkiemelés képességének fejlesztése.  A gerincesekről szerzett ismeretek csoportosítása. | A gerincesekről tanultak. |
| **26.** | **Összefoglalás** | A fejezetben tanultak összefoglaló áttekintése. | Rendszerezés, lényegkiemelés. | A fejezetben tanultak. |
| **27.** | **Ellenőrzés** | A tanultak ellenőrzése. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz). | A fejezetben tanultak. |
| **28.** | **Az állatok kültakarója**  **és mozgása** | A kültakaró és a mozgás szervrendszere törzsfejlődésének főbb állomásai. | Az analízis és összehasonlítás képességének fejlesztése  a kültakaró és a mozgás szervrendszerének tanulmányozása során. A felépítés és a működés kapcsolatának elemzése a vizsgált állati szervek és életműködések megfigyelése során. | A férgek, az ízeltlábúak és a gerincesek kültakarójának főbb jellemzői.  Helyváltoztató mozgás az izomszövet különböző mozgástípusaival. A külső és  belső váz jelentősége a mozgásban. |
| **29.** | **Az állatok táplálkozása** | A táplálkozás szervrendszere törzsfejlődésének főbb állomásai. | Az analízis és összehasonlítás képességének fejlesztése  a táplálkozási szervrendszer törzsfejlődésének tanulmányozása során.  A felépítés és a működés kapcsolatának elemzése a vizsgált állati szervek  és életműködések megfigyelése során. | A táplálkozás biológiai jelentősége és anatómiájának evolúciója.  A laposférgek, a fonálférgek,  gyűrűsférgek bélrendszerének felépítése. Az ízeltlábúak bélcsatornája. A gerincesek bélcsatornájának jellemzői,  a járulékos mirigyek szerepe. |
| **30.** | **Az állatok légzése** | A légzés szervrendszere törzsfejlődésének főbb állomásai. | Az analízis és összehasonlítás képességének fejlesztése  a légzés törzsfejlődésének tanulmányozása során.  A felépítés és a működés kapcsolatának elemzése a vizsgált állati szervek  és életműködések megfigyelése során. | A légzés biológia funkciója, légzés testfelületen át, légzőszervek.  Az ízeltlábúak légzése. A rákok kopoltyúja és a rovarok légcsövei. A gerincesek légzése kopoltyúval  és tüdővel. |
| **31.** | **Az állatok anyagszállítása** | Az anyagszállítás szervrendszere törzsfejlődésének főbb állomásai. | Az analízis és összehasonlítás képességének fejlesztése  az anyagszállítás szervrendszere törzsfejlődésének tanulmányozása során. A felépítés és a működés kapcsolatának elemzése a vizsgált állati szervek  és életműködések megfigyelése során. | Az anyagszállítás biológiai funkciója. Az ízeltlábúak nyitott anyagszállítási rendszere.  A gerincesek vére és zárt vérkeringési rendszere. A szív evolúciója a gerincesek csoportjában. |
| **32.** | **Az állatok kiválasztása** | A kiválasztás szervrendszere törzsfejlődésének főbb állomásai. | Az analízis és összehasonlítás képességének fejlesztése  a kiválasztórendszer törzsfejlődésének tanulmányozása során.  A felépítés és a működés kapcsolatának elemzése a vizsgált állati szervek  és életműködések megfigyelése során. | A kiválasztás biológiai funkciója, a kiválasztás szervrendszereinek típusai az egyes állatcsoportokban. |
| **33.** | **Az állatok szaporodása és egyedfejlődése** | A szaporodás szervrendszere törzsfejlődésének főbb állomásai.  Az egyedfejlődés főbb szakaszai. | Az analízis és összehasonlítás képességének fejlesztése a szaporodás szervrendszere törzsfejlődésének tanulmányozása során.  A felépítés és a működés kapcsolatának elemzése a vizsgált állati szervek és életműködések megfigyelése során.  A lényegkiemelés és az összehasonlítás képességének fejlesztése  az egyedfejlődési szakaszok megismerése során. | A fajfenntartás jelentősége, ivaros és ivartalan szaporodás,  az egyedfejlődés formái az állatvilágban, az elevenszülés jelentősége. A váltivarúság  és a hímnősség fogalma. Példák  a gerinctelen állatok szaporodási módjaira. A gerincesek szaporodásának jellemzői.  Embrionális és posztembrionális fejlődés. |
| **34.** | **Az állatok hormonális szabályozása** | A hormonális rendszer törzsfejlődésének főbb állomásai. | Az analízis képességének fejlesztése  a hormonális szabályozás törzsfejlődésének vizsgálata során.  A felépítés és a működés kapcsolatának elemzése a vizsgált állati szervek és életműködések megfigyelése során. | A kémiai szabályozás evolúciója,  az állati hormonok. |
| **35.** | **Az állatok idegi szabályozása és érzőműködése** | Az idegrendszer törzsfejlődésének főbb állomásai.  Érzékszervek az állatvilágban. | Az analízis képességének fejlesztése  az idegi szabályozás, valamint  az érzékszervek rendszere törzsfejlődésének tanulmányozása során. A felépítés és a működés kapcsolatának elemzése a vizsgált állati szervek és életműködések megfigyelése során. | Az idegi szabályozás törzsfejlődése, típusai. A diffúz idegrendszer és a  dúcidegrendszer. A férgek és az ízeltlábúak idegrendszerének jellemzői. A csőidegrendszer fogalma.  Érzékszervek. |
| **36.** | **Összefoglalás** | A fejezetben tanultak összefoglaló áttekintése. | Az analízis és szintézis képességének fejlesztése az állatok szervrendszereiről és életműködéseiről tanultak összefoglalása során.  A kommunikációs készség fejlesztése az ismeretek összefoglalása során. | Az állatok szervrendszereiről  és életműködéseiről tanultak. |
| **37.** | **Ellenőrzés** | A tanultak ellenőrzése | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz). | Az állatok szervrendszereiről  és életműködéseiről tanultak. |
| Az állatok viselkedése | | | | |
| **38.** | **Az öröklött magatartásformák** | A viselkedés és a környezet kapcsolatának megfogalmazása, és ezen keresztül az állati viselkedés, mint alkalmazkodási folyamat bemutatása.  A magatartás (viselkedés) fogalmának kialakítása.  Híres etológusok munkássága.  Az állatok viselkedésében a genetikailag kódolt típusok megismerése.  Érdemes példát hozni a háziállatok és az ember viselkedéséből! | Tudománytörténeti kitekintés.  Lényegkiemelés az öröklött viselkedés mintákról alkotott modellek alkotása, értelmezése során. | A magatartás (viselkedés) fogalma. Az öröklött magatartásformák típusai, a feltétlen reflex, a taxis, az öröklött mozgáskombináció.  A kulcsinger és a motiváció szerepe. |
| **39.** | **A tanult magatartásformák** | A fejlettebb, az egyed számára nagyobb plaszticitást biztosító magatartástípusok megismerése.  Érdemes példát hozni a háziállatok  és az ember viselkedéséből! | Lényegkiemelés a tanult viselkedés mintákról alkotott modellek alkotása, értelmezése során. | A legfontosabb tanult magatartásformák áttekintése.  A bevésődés, a megszokás, a feltételes reflex, az operáns és a belátásos tanulás jelensége. |
| **40.** | **Az állatok létfenntartó viselkedése** | A létfenntartó viselkedésformák jellemzőinek megismerése. | Lényegkiemelés a létfenntartó viselkedés minták alkotott modellek alkotása, értelmezése során. | A létfenntartó viselkedés formái, jelentőségük. Az állatok tájékozódó magatartása.  A táplálkozási viselkedés.  Támadó és menekülő magatartások. |
| **41** | **Az állatok szaporodási viselkedése** | A szaporodási viselkedés formáinak megismerése. | Lényegkiemelés a szaporodási viselkedés mintákról alkotott modellek alkotása, értelmezése során. | Az állatok szaporodási viselkedésének közös elemei.  A párválasztás, az udvarlás  és nászjáték, a párzás  és az ivadékgondozás. |
| **42.** | **A társas viselkedés alapjai. Az állatok kommunikációja** | Az állatok társas viselkedési formáinak megismerése. | Lényegkiemelés a társas viselkedés mintákról és a kommunikáció alkotott modellek alkotása, értelmezése során. | Az állatvilág társas viselkedésének formái, a szociális kapcsolatok típusai. A rangsor. A személyes tér. Az agresszió. A területvédő magatartás az aggregációtól a fejlett rovarállamok viselkedéséig.  Az állatok kapcsolattartásának kifejező formái, akusztikus, vizuális, kémiai kommunikáció. |
| **43.** | **Gyakorló óra** | Képességfejlesztés.  Az állati viselkedés témában filmrészlet bemutatása és elemzése. A tanult viselkedési formák felismerése. | Az állatok viselkedéséről tanultak felidézése, a megszerzett ismeretek alkalmazása. A komplex emlékezet (vizuális és verbális emlékezet) fejlesztése, kiegészítése auditív elemekkel. | Az állatok viselkedéséről tanultak. |
| **44.** | **Az ember viselkedése** | Az emberi viselkedés jellemzőinek megismerése.  Hasonlóságok és eltérések az állati  és az emberi viselkedéssel kapcsolatban. | Lényegkiemelés az emberi viselkedés mintákról alkotott modellek alkotása, értelmezése során.  Analízis és összehasonlítás az állati és emberi viselkedésformák hasonlóságainak és eltéréseinek megállapításakor. | Az emberi viselkedés alapjai. |
| **45.** | **Összefoglalás** | A tanultak összefoglaló áttekintése | Az analízis és szintézis képességének fejlesztése az állatok szervrendszereiről és életműködéseiről tanultak összefoglalása során.  A kommunikációs készség fejlesztése az ismeretek összefoglalása során. | Az állatok és az ember viselkedéséről tanultak. |
| **46.** | **Ellenőrzés** | A tanultak ellenőrzése | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz). | Az állatok és az ember viselkedéséről tanultak. |
| A növényi sejt, szerveződési formák | | | | |
| **47.** | **A növényi sejt**  **és a növények szerveződési típusai** | A növényi sejtről és a szerveződési típusokról tanultak átismétlése.  A növények helye az élőlények között.  A növényi sejt felépítésének  és a sejtalkotók szerepének megismerése az óra feladata.  A növényi sejt rajzának vagy makettjének tanulmányozása.  A növények szerveződési szintjei, azok főbb jellemzői. A részletesebb megismerésük és bemutatásuk példákkal külön órák feladata lesz a későbbiekben. | A rendszerszemlélet fejlesztése rendszer és környezete kapcsolatának elemzésén keresztül.  Analízis a felépítés és a működés kapcsolatának megismerése során.  Az analizáló képesség és a vizuális emlékezet fejlesztése növényi sejtről készült ábra, illetve makett tanulmányozása közben.  Az analízis és szintézis képességének fejlesztése a szerveződési típusok megismerése során.  A vizuális emlékezet fejlesztése a szerveződési típusokról készült rajzok és fotók tanulmányozása során. | A növényi sejt felépítése, jellemző sejtalkotók.  A sejthalmaz, a sejtfonál, a lemez  és teleptestes szerveződés. |
| **48.** | **A moszatok** | A moszatok jelentősége megismerésére és növényi sejtek működésének mikroszkópos megfigyelésére is jó alkalom kínálkozik. | A rendszerszemlélet fejlesztése rendszer és környezete kapcsolatának elemzésén keresztül. | A többsejtű növények kialakulása. A telepes növények testszerveződése. A többsejtű zöldmoszatok, a barnamoszatok  és a vörösmoszatok fontosabb  jellemzői. |
| **49.** | **A növények szövetei** | A növényi szövetek típusainak megismerése. | A rendszerszemlélet fejlesztése rendszer és környezete kapcsolatának elemzésén keresztül.  A vizuális emlékezet fejlesztése a szövettípusokról készült fotók (tankönyv) és a metszetek tanulmányozása során. | A szövet fogalma. A növényi osztódószövet, a bőrszövet,  a szállítószövet és az alapszövet jellemző tulajdonságai. |
| **50.** | **Gyakorló óra** | Képességfejlesztés. Növényi szövetek mikroszkópos vizsgálata. | A vizuális emlékezet fejlesztése  a mikroszkópban látottak felidézése, rögzítése során.  Az önálló tanulás képességének fejlesztése. | A növények szövetei, azok jellemzői. |
| ****A növények országa**** | | | | |
| **51.** | **A mohák** | Ez az óra is a szemléletformálást szolgálja. A tárgyi tudás csaknem teljes egészében rendelkezésre állhat, aminek felelevenítésén túl a mohák több szempontú határhelyzetének megismerése, egyszerűségük ellenére nagy jelentőségük megvilágítása az óra feladata.  A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének bemutatása. | A rendszerszemlélet fejlesztése rendszer és környezete kapcsolatának elemzésén keresztül. | A mohák testfelépítése és életmódja, típusaik, jelentőségük. |
| **52-53.** | **A növények szervei:**  **a gyökér, a szár**  **és a lomblevél** | A növényi szervek is szerepeltek már az általános iskolai tanulmányok között. Ezen a két órán a gyökér, a szár és a lomblevél a téma.  Cél: a tanultak felidézése és kiegészítése.  A gyökér általános felépítésének és típusainak megismerése az óra feladata.  A szár általános felépítésének és típusainak megismerése az óra feladata.  A lomblevél általános felépítésének és típusainak megismerése az óra feladata. | Az analízis képességének fejlesztése  a gyökér, a szár és a levél felépítésének tanulmányozása során.  Az ok-okozati összefüggés felismerésének képességét fejleszti  a gyökér, a szár és a levél felépítésének és működéseinek tanulmányozása. | A gyökér makroszkópos és mikroszkópos felépítése, biológiai működése, a gyökérzet,  a gyökérzeti típusok.  A szár makroszkópos és szöveti felépítése, lágy szár, fás szár. A szár biológiai működése.  A lomblevél felépítése, biológiai működése, szövettana. |
| **54.** | **Gyakorló óra** | Gyökér-, szár- és levélmódosulások felismerése és tanulmányozása. |  | A gyökérről, szárról és levélről tanultak. |
| **55.** | **A harasztok** | A leíró jellemzésen túl kiemelt fontossága van az evolúciós vonatkozásnak, illetve a harasztok széntelepek keletkezésében betöltött szerepének. | A rendszerszemlélet fejlesztése rendszer és környezete kapcsolatának elemzésén keresztül. | A hajtásos növény fogalma.  A harasztok testfelépítése  és életmódja. A zsurlók  és a páfrányok jellemző tulajdonságai. |
| **56.** | **A nyitvatermők. A virág** | Az óra kiemelt jelentősége  a nyitvatermők evolúciós ugrásának megvilágítása, illetve annak megértése, hogy nem a legfejlettebb élőlénycsoport adja mindenre a legjobb választ. Erre  a nyitvatermők széles elterjedtsége, tűrőképessége kiváló példa.  A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének bemutatása. | A rendszerszemlélet fejlesztése rendszer és környezete kapcsolatának elemzésén keresztül. | A magvas növény fogalma. A virág fogalma. A nyitvatermők közös jellemzője. A fenyők jellemző tulajdonságai. |
| **57.** | **A zárvatermők. A termés** | A legismertebb növénycsoportról van szó, ezek jellemzőinek tudatos áttekintése alapvető.  Az erősen leegyszerűsödött nemzedékváltakozást a jobb képességű osztályokban érdemes megemlíteni, visszautalva a korábbi növénytörzsek szaporodására.  A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének bemutatása. | A rendszerszemlélet fejlesztése rendszer és környezete kapcsolatának elemzésén keresztül. | A zárvatermők általános testfelépítése, szaporodásbiológiájuk. A termés fogalma. |
| **58.** | **Kétszikű növények**  **és egyszikű növények** | A zárvatermők két osztályának összehasonlító jellemzése az óra feladata. A jellemzők bemutatása példafajokon keresztül.  A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének bemutatása. | Az analízis képességének fejlesztése  a növényfajok meghatározása során.  A vizuális emlékezet fejlesztése  a növényhatározó könyv használatával.  A rendszerezés képességének fejlesztése a fajok meghatározása során.  Az önálló tanulás fejlesztése. | A kétszikű és egyszikű növények összehasonlítása egymással. |
| **59-60.** | **Gyakorló óra** | Néhány hazai növényfaj meghatározása a tanteremben, esetleg terepen. | Az önálló tanulás fejlesztése.  Az önismeret és a társas kultúra fejlesztése a terepmunka során. | A kétszikűek és egyszikűek jellemző. |
| **61.** | **Ellenőrzés** | A tanultak ellenőrzése | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz). | A növények testfelépítéséről, szövettanáról és rendszertanáról tanultak. |
| A növények élete | | | | |
| **62.** | **A növények vízháztartása** | A növények életjelenségei kevésbé látványosak, mint az állatoké.  Az óra feladata, hogy a növényekben lejátszódó, a víz felvételével, szállításával és leadásával kapcsolatos folyamatok közelebb kerüljenek a tanulókhoz. | Az analízis képességének fejlesztése  a szervi, szöveti felépítés  és a vízháztartás kapcsolatának megismerése során.  Az analizáló képesség és a vizuális emlékezet fejlesztése folyamatról készült ábra tanulmányozása közben. | A víz jelentősége a növények életében.  Ozmózis, gyökérnyomás, párologtatás, turgorállapot, plazmolízis. |
| **63.** | **Gyakorló óra** | Képességfejlesztés.  A plazmolízis és az ozmózis vizsgálata. | Az analízis és a vizuális emlékezet fejlesztése a kísérletek elvégzése során, illetve a tapasztalatok rögzítése során.  Az általánosítás képességének fejlesztése a kísérletek és a növényekben lejátszódó plazmolízis, illetve ozmózis párhuzamba állítása során.  Az önálló tanulás képességének fejlesztése a kísérletek elvégzése során. | A plazmolízisről és az ozmózisról tanultak. |
| **64.** | **A növények táplálkozása** | A növények életjelenségei kevésbé látványosak, mint az állatoké.  Az óra feladata, hogy a növényekben lejátszódó, tápanyagfelvétellel kapcsolatos folyamatok közelebb kerüljenek a tanulókhoz.  Vízkultúrás kísérletek összeállítása és figyelemmel kísérése. | Az analízis képességének fejlesztése  a szervi, szöveti felépítés  és a növényi táplálkozás kapcsolatának megismerése során.  Az analizáló képesség és a vizuális emlékezet fejlesztése a növényi tápanyagfelvételről készült ábra tanulmányozása közben. | A növények tápanyagfelvétele  a levegőből és a talajból.  A nitrogénfelvétel formái. |
| **65.** | **A növények gázcseréje** | A növények életjelenségei kevésbé látványosak, mint az állatoké.  Az óra feladata, hogy a növényekben lejátszódó folyamatok közelebb kerüljenek a tanulókhoz. | Az analízis képességének fejlesztése  a szervi, szöveti felépítés  és a növényi gázcsere kapcsolatának megismerése során.  Az analizáló képesség és a vizuális emlékezet fejlesztése a növényi gázcseréről készült ábra tanulmányozása közben. | A gázcserenyílások szerkezete.  A növényi légzés folyamata |
| **66.** | **A növények anyagszállítása** | A növények életjelenségei kevésbé látványosak, mint az állatoké.  Az óra feladata, hogy a növényekben lejátszódó, víz- és szervesanyag-szállítási folyamatok közelebb kerüljenek  a tanulókhoz. | Az analízis képességének fejlesztése  a szervi, szöveti felépítés  és a növényekben lejátszódó anyagszállítás kapcsolatának megismerése során.  Az analizáló képesség és a vizuális emlékezet fejlesztése a növényi anyagszállításról készült ábra tanulmányozása közben. | Az anyagszállító rendszer felépítése és működése. A gyökérnyomás,  a párologtatás és a szívóhatás fogalma. A víz és a szerves molekulák szállítása. |
| **67.** | **A növények szabályozása,**  **a növényi hormonok** | A növények életjelenségei kevésbé látványosak, mint az állatoké.  Az óra feladata, hogy a növényekben lejátszódó szabályozási folyamatok közelebb kerüljenek a tanulókhoz. | Az analízis képességének fejlesztése  a szervi, szöveti felépítés  és a növényi hormonok termelődése közötti kapcsolat megismerése során.  Az analizáló képesség és a vizuális emlékezet fejlesztése a növényi szabályozásról készült ábra tanulmányozása közben.  Paál Árpád kísérletei kapcsán tudománytörténeti kitekintés. | A növényi hormonok fogalma. Az auxin hormonális hatásai. |
| **68.** | **A növények szaporodása** | A növények életjelenségei kevésbé látványosak, mint az állatoké.  Az óra feladata, hogy a növényekben lejátszódó folyamatok közelebb kerüljenek a tanulókhoz. | Az analízis és a rendszerezés képességének fejlesztése a növények különböző szaporodási módjainak megismerése során. | A növények ivartalan szaporodásának formái.  A növények ivaros szaporodásának jellemzői. |
| **69.** | **A növények egyedfejlődése** | A növények életjelenségei kevésbé látványosak, mint az állatoké. Az óra feladata, hogy a növényekben lejátszódó folyamatok közelebb kerüljenek a tanulókhoz. | Az analízis és az ok-okozat összefüggés felismerés képességének fejlesztése a növények egyedfejlődésében egymás után következő szakaszok tanulmányozása során. | A magvas növények egyedfejlődése. A csírázás folyamata. Az egyedfejlődés vegetatív és reproduktív szakasza. |
| **70.** | **Gyakorló óra** | Képességfejlesztés.  Kísérletek a növényi életműködések bemutatására:  A vízkultúrás kísérletekben tapasztaltak rögzítése, magyarázata. | Vizuális emlékezet fejlesztése  a kísérletek tapasztalatainak rögzítése során.  Rendszerező képesség fejlesztése.  Az önálló tanulás képességének fejlesztése. | A növények életműködéseiről tanultak. |
| **71.** | **Összefoglalás** | A tanultak összefoglaló áttekintése. | Az analízis és szintézis képességének fejlesztése a növények életműködéseiről tanultak összefoglalása során.  A kommunikációs készség fejlesztése  az ismeretek összefoglalása során. | A növények életműködéseiről tanultak. |
| **72.** | **Ellenőrzés** | A tanultak ellenőrzése. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz). | A növények életműködéseiről tanultak. |