**COMENIUS ANGOL-MAGYAR KÉT TANÍTÁSI NYELVŰ ISKOLA**

**BIOLÓGIA TANMENET**

**7. ÉVFOLYAM**

**KÉSZÍTETTE: ROZMAN ÁGNES**

**ÓRAKERET: 2 ÓRA/HÉT, 72 ÓRA /ÉV**

| ***Óra*** | ***Tananyag*** | ***Jellemzők*** | ***Fogalmak*** | ***Folyamatok,  összefüggések*** | ***A képességfejlesztés***  **˝**  ***tevékenységei eszközei***  **˝** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.  2. | Mit tanultunk hazánk életközössé-geiről? | A hazai erdőségek, füves puszták kialakulása, környezeti feltételeik, földrajzi helyük. A vizek vízpartok sajátos életfeltételei. Ezen életközösségek megismert élőlényeinek külleme, testfelépítése, életmódja, egyedfejlődése, szerepük az életközösségben. Táplálkozási láncok. Az életközösségek jelentősége a bioszférában, veszélyeztetettségük, védelmük. | Gyökérzet: fő, mellék. Szár: lágy, fás. Levél: egyszerű, összetett, főeres, mellékeres. Virág, virágzat: porzós, termős, barka-, tobozvirágzat. Termés: csonthéjas, makk. Gomba, moha, haraszt, nyitvatermő, zárvatermő. Egyszikű, kétszikű. Puhatestű, ízeltlábú, rovar, bogár, gerinces, hal, kétéltű, hüllő, madár, emlős. Húsevő, ragadozó, növényevő, kérődző, mindenevő, rágcsáló. | : Megporzás, megtermékenyí­tés, termésfejlesztés. Átalakulásos, átalakulás nélküli fejlődés. : Életfeltételek – az élőlények előfordulása.  Környezeti tényezők – az élőlények alkalmazkodása. Életmód – szervezet. A szervek felépítése – működése. A fajok helye a táplálkozási láncokban – szerepük az életközösségben. Emberi tevékenység – az életközösségek változása. | A fajok, élőlény­csoportok jellemzése, összehason­lítása. Összefüggé­sek magyarázata, bizonyí­­tása példákkal. Csoportosítás, rendszerezés. Növények, állatok felismerése, megnevezése. Ábrázolás, kiegészítés, példák keresése. Indoklás, ítéletalkotás. | : Herbáriu­mi példányok, kitömött állatok, vázkészít­mények.      mB |
| ***Óra*** | ***Tananyag*** | ***Jellemzők*** | ***Fogalmak*** | ***Folyamatok,  összefüggések*** | ***A képességfejlesztés***  **˝**  ***tevékenységei eszközei***  **˝** | |
| 3. | Trópusi esőerdők | **Esőerdő:** Forró éghajlati övezet, egyen­lítői éghajlat. Egyenlítő menti elhelyezkedés. Tápanyagsze­gény talaj. Fajszegény cserje- és gyep­szint, 60 mé­terre is meg­növő fák, több lomb­ko­ro­naszint, örökzöld lombozat, törzsön nyíló virágok. **Liánok:** a talajban gyökerezés, hosszú, csavarodó szár, a fák koronájában el­he­lyezkedő lombozat. **Fán lakó növények:** a fák törzsén, ágain meg­te­lepedő szervek, tápanyag­felvétel a levegő pára­tar­talmából és a csapadékból, valamint a korhadékból. | *Esőerdő*, örökzöld, *törzsönvirág­zás, palánkgyökér, liánok, fán lakó növények.* | : Emberi tevékenység – az élővilág kipusztulása. : Földrajzi fekvés – éghajlat – növényzet. A talaj tápanyagtartalma – a csapadék mennyisége, a fák növekedési üteme, a fák gyökereinek el­he­lyez­kedése. Éghajlat – a fák faj­gaz­dag­sága, sűrűsége és ma­gas­sága, a levelek külső meg­jelenése, a lombváltás módja. A lombkorona záródása – fényviszonyok – a cserje- és gyepszint alakulása. A fény mennyisége – fán lakó és kúszó életmód. | Térképi azo­no­sítások, meg­figyelé­sek. Diagramok, ábrák elem­zése. Éghajlat, növényzet jellem­zése. Összefüggé­sek felis­me­rése, magya­rázata. Az esőerdő és a tölgyerdő összehason­lí­­tása; azonos­ságok és kü­lönbségek meg­állapítása. Rajzos áb­rá­zolás: a liá­nok, az eső­erdő szer­ke­zete. | :       :   :   :   : iszalag csavarodó szára    :  mB |
| 4. | Amazó­nia varázsla­tos állatvilága | **Kolibrik:** Apró test, színes és csillogó tollazat, gyenge lábak, hosszú, keskeny szárny, hosszú, csőszerű csőr, vályú alakú nyelv. **Bőgőmajmok:** Gömbölyű fej, előretekintő szem, kis törzs, hosszú fogófarok és fogóvégtag, körmök. **Jaguár:** 1,5-2 méter hosszú test, erős törzs, rövid végtagok, hosszú farok, sárga alapon fekete foltos bunda, göm­bölyű fej. | Gerinces, emlős, madár, macskaféle, ragadozó, mancs, *fogófarok*, *fogóvégtag*, táplálkozási lánc. | : A ragadozók zsákmányszerzése. : A repülő életmód – a szárnyak felépítése, testméret. Kapaszkodás – szem, testméret, farok, végtagok. A táplálék anyaga – táplál­kozási mód – a táp­lá­lék­szerző szervek felépítése. Ragadozó életmód – érzékszervek, ragadozó szervek. Táplálkozási kapcsolatok – az életközösségben betöltött szerep. Gazdag növényzet – nagy faj- és egyedszámú állat­világ. | Faji jellemzők összegyűjtése.  Képek, folya­matábrák meg­figyelése, elemzése. Összefüggé­sek ma­gya­rázata. A mindenevő- és ragadozó fogazat össze­hasonlítása. Csőr, záp­fo­gak rajzolása. Táplálkozási kapcsolat fel­ismerése, sza­bályalkotás. Élőlények meg­nevezése, csoporto­sí­tása, rend­sze­rezése. | :  :    :   : fogak, koponyák, csontváz  : 11, 12      :  mB |
| 5. | A kivi­lá­gosodó erdők | **Trópusi lombhullató erdő:** Forró éghajlati övezet, sza­vanna (trópusi monszun) éghajlat. Esőerdővel szomszédos tér­ségekben való előfordulás. 40 m-nél alacsonyabb, többnyire lombhullató fák, laza lombkorona­szint, dús gyep- és cserjeszint. **Csimpánz:** Nagy test, dús fekete szőr­zet, csupasz tenyér és talp, hiányzó farok, megnyúlt végtagok, fogásra alkalmas kéz és láb, körmök, kifejező arcjáték. **Nílusi krokodil:** 6 méteres, gyíkszerű test, barnászöld szín, szaru­pik­kelyes bőr, fejtetőn elhe­lyez­kedő orr- és szem­púp, rövid végtagok, oldalról lapított farok. | *Trópusi lombhullató erdő,* gerinces, emlős, *majom, emberszabású* *majom*, hüllő, *szarupáncél,* úszóláb, fogóvégtag. | : A hüllők és emlősök egyedfejlődése. Kíméletlen vadászat – az állatfajok kipusztulása. : Földrajzi fekvés – éghajlat – növénytakaró. Száraz évszak – a lomb­ko­ronaszintek száma, a fák magassága. A lombkorona záródása – fényviszonyok – cserje- és gyepszint. Úszás – végtagok, farok, érzékszervek. Ragadozó életmód – kül­takaró, mozgásszervek, érzékszervek, ragadozó szervek. Gumós zápfog – min­den­evés. Utódok fejlettsége – iva­dék­gondozás. | Térképi tá­jékozódás. Az erdőtípus szerkezeté­nek, az ál­lat­fajok kül­le­mének leírása. Ábra-, diagram- és képelemzés. Összefüggé­sek ma­gya­rázata. Azonosságok és kü­lönb­sé­gek feltárása: trópusi eső­erdő – trópusi lombhullató erdő, bőgő­majom – csimpánz, vízisikló – nílusi kro­kodil. Felismerés, megnevezés, rendszerezés. Viszonyfelis­merés. | :  :     :      :    :    : levedlett szarupikke­lyes bőr  :  mB |
| 6. | Fűtenger a trópu­sokon | **Szavanna:** Szavanna éghajlat, alacsony vagy magas fűfélék, fa­cso­portok vagy magányos fák. Nagy humusztartalmú talaj. **Majomkenyérfa:** Rövid, vastag törzs, tere­bé­lyes korona, ritka lombozat, nagy virágok, termések. **Akáciák:** Alacsony törzs, lapos ko­ro­na, összetett levelek, tövises ágak, színes virágok, száraz falú termések. **Strucc:** Nagy termet, hosszú nyak és hátsó végtag, futóláb, Ý barnásszürke, Ţ fekete, fehér dísztollakkal, ké­kes­szürke vagy vörös nyak, lábszár, láb. | *Szavanna*, törzs, ágak, korona, összetett levél, tövis, madarak, fészekhagyó fiókák. | : Földrajzi el­he­lyez­ke­dés – éghajlat – növényta­karó. Emberi tevékenység – zsu­gorodó élőhely, pusztuló élővilág. A kéreg szerkezete – hő­szi­getelés. A csapadék mennyisége, eloszlása – a növények alkalmazkodása (gyökérzet, törzs, levelek, lomb­hul­la­tás). Termet – testtömeg – moz­gásszervek – a mozgás mód­ja. Környezet – kiváló érzék­szervek, gyors mozgás. | Felidézés. Problémafel­is­merés, prob­lémamegol­dás. Lényegkie­melés. Összefüggé­sek felis­me­rése, ma­gya­rázata. Következte­tés. Mennyiségi viszonyítás. Felismerés, azonosságok, különbségek megállapítása, válogatás, felsorolás. | :    : madárcsont­váz    :  :    :    :  mB |
| 7. | Állatse­reg­let a sza­van­nán | **Csíkos gnú:** Nagy test, farok felé lejtő hát, sötét keresztsávok a test elején, oldalra hajló tülkös szarv, karcsú, páros ujjú patás végtag. **Zebrák:** A lónál kicsit kisebb test, fekete-fehér csíkos, rövid szőrzet, felálló sörény, hosszú, páratlan ujjú patás végtagok. **Oroszlán:** 2 m hosszú test, sárgás­bar­na, rövid szőrzet, farokbojt, sörény, hosszú farok, rövid végtagok. | Tülkös szarv, páros ujjú patás láb, összetett gyomor, kérődző, növényevő, *páratlan ujjú patás láb*, *sörény*, macskaféle, mancs, ragadozó. | : A táplálék mennyisége – egyedszám. Mozgásszerv – mozgás. Táplálkozás – fogazat. Az életfeltételek változása – vándorlás. Környezet – a kültakaró színe, mintázata, mozgás, érzékszervek. Csoportos életforma – vé­delem, táplálékszerzés. Ragadozó életmód – moz­gásszervek, érzékszervek, fogazat. Az utódok fejlettsége – iva­dékgondozás. Táplálkozási kapcsolatok – az életközösségben betöltött szerep. | Az élőlények jellemzése algoritmus alapján. A patások hasonlóságai­nak, különb­ségeinek meg­állapítása. Felidézés. Összefüggé­sek ma­gya­rá­zata. Általánosítás, szabályalko­tás. Csoportosítás, felismerés, kiegészítés. | :   : tülök, végtagváz, pata, koponya, fogtípusok  :  :  : 10., 11., 12.  :  mB |
|  | Az erszé­nyesek szigete Olvasmány | **Eukaliptuszok**: Magas termet, fehér kéreg, örökzöld levelek, színpompás porzók. **Kacsacsőrű emlős**: Sötétbarna szőrzet, széles farok, úszóhártyás lábak, csőrszerű állkapocs. **Vörös óriás kenguru**: Nagy termet, kis fej, rövid mellső végtagok, fejlett hátsó végtagok, hosszú, erős farok, erszény. **Koala:** Kerek fej, csupasz orr, bojtos fül, két „hüvelykujj”, hosszú karmok, erszény. | Szavanna, trópusi lombhullató erdő, örökzöld, emlős, *kloáka, erszény, erszényes em­lős, tojásrakó em­lős,* úszóhártyás láb, ugróláb. | : Földrajzi fekvés – éghajlat – növényzet. A levelek alakja, elhe­lyez­ke­dése – az eukaliptusz erdő fényviszonyai. Erős napsugárzás – a leve­lek elhelyezkedése. Illóolaj-tartalom – hasz­no­sítás. Fejletlen méhlepény – fej­letlen utódok, ivadék­gon­dozás. Táplálkozás – fogazat. A mozgásszerv felépítése – a mozgás típusa. Emberi tevékenység – az élővilág pusztulása. | Munkafüzeti feladatok alapján önálló szövegfeldol­gozás. Az élőlények jel­lemző tulaj­don­ságainak megfigyelé­se, leírása. Összehasonlí­tások. Összefüggé­sek felis­me­rése, ma­gya­rázata. Az élőlények felismerése, megnevezése, rendszerezése. | : Eukalip­tusz levelek          mB |
| 8. | A szá­raz­ság ha­zá­jában | **Sivatag:** Forró éghajlati övezet, si­va­tagi éghajlat. Térítők menti elhelyezkedés. Homokos, kavicsos, köves felszín. A sivatag szélein sűrűbb elrendeződésű, alacsony növésű, szúrós bokrok, másutt gyér növényzet. Fák csak az oázisokban vannak. **Óriáskaktusz:** 15 m-es magasság, sekélyen elterülő, dús gyökérzet, vastag, elágazó szár, bor­dázott felület, tövisekké módosult levelek. **Egypúpú teve:** Vörösbarna szőrzet, kis fej, hajlottan tartott nyak, zsír­púp, testtől elálló combok, párosujjú patás láb, széles talpfelület. **Sivatagi róka és sivatagi ugróegér:** Homokszínű szőrzet, nagy fülkagyló, hatalmas szemek, szőrös talpfelület. | *Sivatag, pozsgás szár,* tövis, gerinces, emlős, párosujjú patás láb, ragadozó, növényevő, összetett gyomor, kérődző, rágcsáló. | : Földrajzi elhe­lyez­ke­dés – éghajlat – növényzet – talaj. Környezettel szembeni igény – előfordulás. Meleg – a testtömeg és a testfelület aránya, szőrzet, rejtőzködés. – Zsírpúp. Vízhiány – a gyökérzet sűrűsége, a szár és a levél módosulása. Forró talaj – a végtagok szerkezete, a mozgás gyorsasága. Mozgásforma – moz­gás­szervek. Erős szél – orrnyílás és szem alkalmazkodása. Vízhiány – zsírpúp. A zsákmány mennyisége – faj- és egyedszám. Táplálkozási kapcsolatok – az életközösségben betöltött szerep. | Térképi tá­jé­kozódás. Képek, ábrák megfigyelése, elemzése. Fajok kül­le­mének leírása. Életmódok jellemzése. A sivatagi róka és a si­vatagi ugró­egér össze­ha­sonlítása. Ok-okozati összefüggések magyarázata. Feladatok értelmezése, megoldása. Felismerés, megnevezés, rendszerezés. Szövegértel-mezés. Táplálkozási kapcsolatok feltárása. | :  :  :   : koponyák, fogak    :     :  mB |
| 9. | Ültetvé­nyek nö­vé­nyei | **Kakaófa:** Alacsony termet, törzsön ülő virágok és termések, sokmagvú toktermés. **Banán:** 3-5 méter magas, lágyszárú fűféle, nagy levéllemezek, emeletekben elhelyezkedő virágok és termések, mag nélküli bogyótermés. **Bors:** Kúszócserje, fűszernövény, csonthéjas termés. **Kávécserje:** Örökzöld cserje, kétmagvú, piros színű, csonthéjas termés. **Manióka:** 1-5 méter magas cserje, ke­ményítőben gazdag gumók. **Datolyapálma:** Mélyrehatoló gyökérzet, el nem ágazó törzs, levél­ko­rona, egymagvú bogyó­termés.       **Önálló kutatómunka:** Trópusi gyümölcsök, fűszerek, előfordulása, jelentősége, élettani hatása | Kultúrnövény, *ültetvény*, fa, cserje, kúszócserje, *áltörzs*, fűféle, gyümölcs, fűszernövény, bogyótermés, csonthéjas termés, *feketebors*, *fehérbors*, virágzat, gumó, pillangós virág, hüvelytermés, összetett levél. | : Természeti adottságok – termesztett növények. A szüretelés ideje – a termés érettsége. Időjárással szembeni ér­zé­kenység – az ültetés módja. A szüretelés megkönnyítése – fa termetű növény cser­jévé nevelése. Vízhiány – gyökérzet el­he­lyezkedése. Emberi tevékenység – elsi­vatagosodás.   : Elsivatagodás | Fajok kül­le­mé­nek leírása. Képek, ábrák megfigyelése, elemzése. Fogalmak fel­idézése, alkal­mazása. Összefüggé­sek meg­lát­ta­tása, ma­gya­rázata. Szövegértel­mezés, vá­lo­gató olvasás. Termések ré­szeinek meg­figyelése, vizsgálata. Termésszer­kezetek rajzos ábrázolása. Termések összehason­lítása. Felismerés, megnevezés, csoportosítás. Feladatmeg­ol­dások. Információ­gyűjtés, feldolgozás, prezentáció készítése. | :  :  :         : banán  : borsszem, kávészem, datolya    :  mB |
| 10.  11. | A forró éghajlati övezet élővilága | A forró övezet élet­közös­sé­geinek előfordulása, ég­haj­lata, talaja, növényzete és állatai. A megismert növény- és állatcsoportok, valamint fajok fontosabb jellemzői. Egy-egy életközösség élő­lé­nyeinek táplálkozási kap­cso­latai. Emberi tevékenységek sza­bályozása a természet meg­óvása érdekében. Esőerdők szerepe. |  | : Környezeti igény – előfordulás. Éghajlat – növénytakaró – talaj. Környezeti tényezők – az élőlények alkalmazkodása. Életmód – szervezet. A szervezet felépítése – működése. Az utód fejlettsége – iva­dék­gondozás. A fajok helye a táp­lá­lék­láncban – szerepük az élet­közösségben. Emberi tevékenység – az életközösségek pusztulása, fajok eltűnése. Korszerű gazdálkodás – a környezet megóvása. | Az eddi­giek­ből válogatva. | mB |
| ***Óra*** | ***Tananyag*** | ***Jellemzők*** | ***Fogalmak*** | ***Folyamatok,  összefüggések*** | ***A képességfejlesztés***  **˝**  ***tevékenységei eszközei***  **˝** | |
| 12. | Kék egű mediter­rán | **Keménylombú erdő:** Mérsékelt éghajlati övezet, mediterrán éghajlat. A Földközi-tenger part­vi­dé­kén történő elhelyezkedés. Örökzöld, 20 m-nél nem magasabb fák, laza lomb­koronaszint, dús gyepszint és cserjeszint. **Makkia:** 1-3 méter magas, örökzöld, tüskés bozót, illóolajban gazdag cserjék. **Paratölgy:** Puha, vastag kéreg, fé­nyes­zöld, bőr­ne­mű levelek, makk­termés. **Közönséges kaméleon:** Szaruszemcsés bőr, sárgászöld szín (változhat), két csoportba összenőtt ujjak, fogófarok, egymástól függetlenül mozgatható, kidülledt szemek, hosszú, ragadós végű nyelv. | *Keménylom­bú erdő*, örökzöld, *makkia*, cserje, illóolaj, makktermés, gerinces, hüllő, ragadozó, fogófarok. | : Erdőirtás + túl­le­gel­tetés – talajpusztulás – kopár felszín vagy makkia. : Földrajzi fekvés – éghajlat – növényzet – talaj. A lombkorona záródása – fényviszonyok – a cserje- és gyepszint alakulása. Száraz­ság + meleg – a lomblevél szerkezete. A kéreg szerkezete – hasznosítása. Környezet és hangulat – a kültakaró színe. Kapaszkodás – végtagok, farok. Ragadozás – nyelv, szemek, mozgás, szín. | Térképi azo­no­sítások, meg­fi­gyelések. Éghajlati diagram értelmezése. Az erdő­szer­kezet megis­merése ábra­elemzés alap­ján. Fajok, nö­vény­csopor­tok jellemzése. Erdőtípusok, rokon nö­vény- és állatfajok összehason­lí­tása. Parafakéreg, bőrnemű levél vizsgálata. Összefüggé­sek felis­mer­tetése, követ­keztetés.  Fajismeret, elkü­lönítés, csoportosítás, rend­szerezés. | :       :    :    :     : babérlevél, a paratölgy kérge,  kakukkfű, levendula   :  mB |
| 13. | Lombhul­lató er­dő­ségek | Egy vagy kevés fajból álló, évszakonként változó, többféle típusú lombhullató erdők. **Bükkös:** Zárt lombkoronaszint, hiány­zó cserjeszint, lomb­fakadás után szegényes gyepszint. **Bükkfa:** Egyenes törzs, sima, vilá­gosszürke kéreg, tojásdad, épszélű levél, tüskés, fel­nyíló kupacsú makktermés. **Tölgyes:** Laza lombkoronaszint, fejlett cserjeszint, gazdag gyepszint. **Gyertyán:** Szürkésbarna, barázdált kéreg, fűrészes szélű levél, barkavirágzatok. Az erdőpusztulás okai, kö­vetkezményei. Az erdő­vé­delem jelentősége. | Erdő, lombhullató, egylaki, szélporozta, barkavirágzat, makktermés. | : Az erdő évszakos vál­tozásai. : Életfeltételek – erdő­típusok – fafajok. A lombhullató fák igénye – előfordulása. A fák sűrűsége – fény­vi­szo­nyok – aljnövényzet. Apró jellegtelen virágok – szélmegporzás. Repítő-függelékes termés – szélterjesztés. Erdőpusztulás – kör­nye­zet­károso­dás. Korszerű erdőgazdálkodás – az életközösségek fenn­ma­radása – környezetvédő, gazdasági, szociális szerep érvényesülése. | Térképek, diagramok elemzése. Fák meg­fi­gye­lése, össze­hason­lítása. Szervek vizsgálata. Összefüggé­sek felisme­rése. Analízis, szintézis. Következte­tés, felis­me­rés, meg­ne­ve­zés, össze­ha­son­lítás, fel­sorolás. | : levelek, termések  : kéreg  :  :  :   :  mB |
| 14. | A bükk­erdők állatai | **Nagy pele:** Arasznyi hosszúságú test, ugyanakkora bozontos szőrű farok. Ezüstös vagy bar­nás­szürke szőrzet, a hasi oldal fehéres. Nagy szem, kis fül­kagyló. **Macskabagoly:** Tömzsi test, nagy fej, sötét szem. Barnás tollazat, a hasi oldalon hosszanti sötétebb sávokkal. **Vadmacska:** A házi macskánál nagyobb termet, hosszabb barnás­szürke vagy sárgásbarna szőrzet. Széles fej, erőteljes törzs, hosszú, tompa végű farok. | Gerinces, emlős, rágcsáló, téli álom, madár, ragadozó, vetélőujj, fészeklakó fiókák, ragadozó fogazat. | : Az évszakokkal vál­tozó életritmus (felkészülés a télre, téli álom) : Környezet, éjszakai életmód – szervezet (szín, mozgásszervek, érzék­szer­vek). Ragadozó életmód – moz­gásszervek, csőr, fogazat, érzékszervek. A szervek felépítése – mű­ködése (végtagok – mozgás, táplálékszerzés – csőr, láb, fogazat). Fejletlen utódok – iva­dék­gondozás. Táplálkozási kapcsolatok – az életközösségben betöltött szerep. | Faji jellemzők összegyűjtése, az állatok habitusának leírása. Fogalmak alkalmazása. Ábraelemzés. Összefüggé-sek magya­rázata. Összehason-lítás (rokon fajok jelleg­zetességei, életmódok), azonosságok, különbségek megállapítása. Élőlények csoportosí­tása. | : csontvázak, koponyák, végtagok, fogak :  :   :   :   :   :  mB |
| 15. | A vége­lát­hatatlan préri | **Préri:** Kontinentális éghajlat. Nyílt terep, kevés fával. Kedvező fény, látási, moz­gási viszonyok, kevés búvóhely. **Prérikutyák:** 40 cm hosszú test, a szőrzet a háton vörösesbarna, a ha­son szennyesfehér, a farok végén fekete. **Villásszarvú antilop:** Őz nagyságú, színe rozs­da­barna fehér sávokkal, fol­tok­kal, a tülkös szarv a hí­men villásan elágazó. **Prérifarkas:** Nyúlánk test, többféle színű szőrzet, megnyúlt fej, hosszú végtagok, dús szőr­zetű farok. | *Préri,* rágcsáló, emlősök, téli álom, tülkös szarv, páros ujjú patás, láb, kérődző, ragadozó fogazat. | : Földrajzi fekvés – klimatikus sajátosságok – növénytakaró. Szárazság – tűz – nö­vény­zet. Környezet – rejtőzködés, menekülés, csoportosulás. Csoportos életforma – kommunikáció, együtt­mű­ködés. Mozgásszerv – moz­gás­forma. Táplálkozásmód – táp­lál­kozási szervek. A zsákmány mérete – a zsákmányszerzés módja. Ragadozó életmód – moz­gásszervek, érzékszervek, fogazat. Alkalmazkodóképesség – elterjedés. Emberi tevékenység – élőlényekre gyakorolt hatás. | Megfigyelés. Leírás. Elemzés. Ténymeg-állapítás. Következ­tetés. Összehason­lítás. Elvonatkoz­tatás. Fogalmak alkalmazása. Összefüggé­sek értel­me­zése, magya­rázata. Jellemzés, kapcsolat-felismerés, válogatás. | : koponyák, végtagváz, tülkös szar­vak, fog­tí­pusok     : 10.     :  :    :   :   mB |
| 16. | Az északi fenyvesek | **Tajga:** Mérsékelt éghajlati övezet, tajga éghajlat. Északi sarkkör alatti el­he­lyezkedés. Rossz termőképességű talaj. Fafajokban szegény, fái többnyire örökzöld fenyők, a fák magassága 30-40 m, lombkoronaszintje zárt, aljnövényzete szegényes, mohaszintje vastag. **Vörösfenyő:** Kúp alakú lombkorona, mélyen repedezett kéreg, 30-40-es csomókban ülő,  2-3 cm-es tűlevelek, lomb­hullatás, tobozvirágzat. **Lucfenyő:** Kúp alakú lombkorona, pikkelyes kéreg, egyesével álló 2 cm-es tűlevelek,  10-15 cm-es lecsüngő to­bozvirágzat. **Bibircses nyír:** Fiatalon fehér, később fekete repedezett kéreg, deltoid alakú levél, lecsüngő vesszők, barkavirágzat. | *Tajga vagy fenyőőserdő,* humusz, tűlevél,  örökzöld,  lombhullató,  törzs, ágak, korona, virágzat, barkavirágzat, tobozvirágzat, szélmegpor­zás, nyitvatermő, zárvatermő, egylaki növény, *savas eső* | : Emberi tevékenység (fakitermelés, kör­nye­zet­szennyezés) – az erdő pusztulása. : Földrajzi fekvés – éghajlat – növénytakaró – talaj. A talaj tápanyagtartalma – a gyökérzet elhelyezkedése, sűrűsége. Éghajlat – a lombváltás módja. A csapadék mennyisége – a levél felületének nagysága. Alacsony hőmérséklet – a tűlevél víz- és gyan­ta­tar­talma. A fény mennyisége – a le­velek színe. A csapadék formája – a lomb­korona záródása – fényviszonyok – a gyepszint és cserjeszint fejlettsége. | Térképi tá­jé­kozódás. Képek, ábrák, diagramok elemzése. A tölgyerdő és a fenyőerdő azonosságai­nak és kü­lönb­ségeinek meg-beszélése. Küllemi jel­lemzők meg­figyeltetése, leírása. Fenyőfajok tobozának és levelének összehasonlí­tása, raj­zo­lá­sa. Összefüggé-sek feltárása. Szövegértel-mezés. Következtetés, ítéletalkotás. | :  : 1, 13 :          : fenyő- és nyírfahajtás  : fenyő- mag, tobozok, nyírfa- és fenyőkéreg    :     :   mB |
| 17. | Állatok a tajgán | **Siketfajd:** Pulykanagyságú termet, tömött, színes tollazat, (a tojó kisebb és kevésbé színes) tollas csüd, a szem környékén piros bőr, to­rok­tájékon szakállszerű tollak, télen szarulemezes lábujjak. **Közönséges mókus:** Kis test, vöröses szőrzet, hosszú farok, a fülkagylón szőrpamacs, nagy szem, ugróláb, hosszú, hegyes karmok. **Hiúz:** Kis termet, tömött szőrzet, szürke alapon halványfekete foltos szín, rövid farok, a pofa két oldalán barkó, a fülkagyló végén szőr­pa­macs. | Gerinces, madár, tyúkféle, kaparó láb, fészekhagyó fiókák, emlős, ragadozó, macskaféle, mancs, rágcsáló, mindenevő, ugróláb, táplálkozási lánc | : Környezet – a külta-karó színe, mintázata. Hideg – tömött szőrzet és tollazat, búvóhelyre húzódás, készletgyűjtés. Repülés – a szárny alakja. Ragadozó életmód – a kül­takaró színe, moz­gás­szer­vek, érzékszervek, ragadozó szervek. Ugró életmód – testméret, végta­gok, farok, szem. Állandóan növő metszőfog – rágcsálás. Táplálkozás – csőr, fogazat. Utódok fejlettsége – iva­dék­gondozás. | Élőlények jel­lemzése al­go­ritmus alap­ján. Tanult fo­gal­mak feli­dé­zé­se, alkal­ma­zása. Képek, ábrák megfigyelése, elemzése. Ok-okozati összefüggé-sek felis­me­rése, indok­lása. Lényeg­kie­me­lés. Ragadozó és rágcsáló fo-gazat, vala­mint rokon fajok össze­hasonlítása. Tápláléklánc összeállítása. Fogak rajzos ábrázolása. Megnevezés, csoportosítás, rendszerezés. | :    :    :   :     : fogak, koponyák, kitömött állat    :  :  mB |
| 18.  19. | A mér­sé­kelt ég­haj­lati övezet élővilága | A mérsékeltövi erdők szint­jei, jellemzői, életfeltételei, növény- és állatvilága. A préri földrajzi helye, környezeti tényezői, élővilága. A megismert élőlények faji jellemzői, az élőlények kö­zötti kapcsolatok, táp­lál­ko­zási láncok. Az életközösségek jelen­tősége, pusztulásuk okai, védelmük. A megismert termesztett növények, tenyésztett ál­la­tok szervezete, életmódja, szerepük. |  | : Az élőhely életfelté­te­lei – az élőlények kör­nye­zeti igénye – az élőlények elterjedése. Környezet – életmód – szer­vezet. A szervek felépítése – mű­ködése (raktározó szerv – élettartam, kültakaró anyaga, színe – szerepe; mozgásszerv – mozgás; a táplálékszerzés módja, a táplálék anyaga – táp­lál­kozási szervek). Az utód fejlettsége – iva­dék­gondozás. A fajok helye a táplálkozási láncban – szerepük az élet­közösségben. | Térképi tá­jékozódás. Élőlények felismerése, jellemzése, összehasonlí­tása. Összefüggé-sek magya­rá­zata, pél­dák­kal bizo­nyí­tása. Tápláléklánc összeállítása. Élőlények rendszerezése, rendszerezési szempontok összeállítása. | : É   : É  mB |
| ***Óra*** | ***Tananyag*** | ***Jellemzők*** | ***Fogalmak*** | ***Folyamatok,  összefüggések*** | ***A képességfejlesztés***  **˝**  ***tevékenységei eszközei***  **˝** | |
| 20. | Élet a tundrán | **Tundra:** Hideg éghajlati övezet, tundra éghajlat. Állandóan fagyott altalaj, nyáron mocsaras feltalaj. A növénytakaró alacsony, összefüggő, nagy egyed­számú, fajszegény. **Törpecserjék:** Felszín közelében szétterülő gyökérzet, talajra simuló ágak, alacsony termet. **Zuzmók:** Telepes testfelépítés, mo­szatsejtek és gombafonalak együttélése. **Rénszarvaszuzmó:** Alacsony termet, szürke szín, egy oldalra hajló „ágak”. **Rénszarvas:** Gímszarvasénál kisebb, vaskos test, szürkésbarna szőrzet, sörény, agancs, párosujjú patás végtag, széles paták. **Sarki róka:** Vastag szőrzet és zsírréteg, szőrös talp, rövid farok és láb, zömök test. | *Tundra, törpecserje,* *zuzmó, együttélés*, telepes testfelépítés, gerinces, emlős, agancs, kérődző, növényevő, ragadozó, párosujjú patás láb. | : Éghajlat – növény­ta­karó – talaj. Fagyott altalaj – gyökérzet. Mocsaras talajfelszín – vég­tagok. Kevés zsákmány – ván­dor­lás. Mozgás – végtagok. A táplálék anyaga – a záp-fogak felülete. Ragadozó életmód – a kül­takaró színe, érzékszervek, mozgás, ragadozó szervek. Szél + hideg – alacsony nö­vények. Alacsony hőmérséklet – a testtömeg és testfelület aránya, a szőrzet vas­tag­sága, a talp szőrözöttsége, a növények fejlődése, a cserjék ágainak elhe­lyez­kedése. | Térképi tá­jé­kozódás. Hőmérséklet- és csapadék-diagramm értelmezése. Fajok jel­lem­zése algo­rit­mus alapján. Rénszarvas, a gímszarvas azonosságai-nak, különb­ségeinek megláttatása. Összefüggé­sek felis­me­rése, magya­rázata. A tanult fo­gal­mak felidé­zése, alkal­ma­zása. Törpecserje, zápfogak raj­zos áb­rá­zo­lása. Zuzmótelep vizsgálata, rajzolása. Felismerés, megnevezés, halmazokba rendezés, rendszerezés. Szövegértel­mezés, fela­dat­megoldás. | :  :  :  :  : fogak, agancs, pata végtagváz  : 10, 11, 12  :  : zuzmótelep  :  mB |
| 21. | A jég világa | **Állandóan fagyos terület:** Hideg éghajlati övezet, állandóan fagyos éghajlat. **Jegesmedve:** Hatalmas testméret, fehér szőrzet, apró fül, rövid farok, széles mancs, úszó­hártyás láb. **Borjúfóka:** 2 m nagyságú, orsó alakú test, bundája sárgásszürke színű, szabálytalan fol­tok­kal, megrövidült végtagok, megnyúlt ujjak között úszó­hártya. **Császárpingvin:** Nagy termet, orsó alakú test, fekete-fehér színű tömött tollazat, keskeny szárny, hátul álló úszólábak. | *Állandóan fagyos terület*, madár, emlős, ragadozó, mancs, úszóláb. | : Éghajlat – növényta­karó – talaj. Zord éghajlat – a masabb-rendű növények hiánya. Vízi életmód – testalak, kültakaró, végtagok ala­ku­lása. Kevés zsákmány – ván­dorlás. A táplálék anyaga – a záp­fogak felülete. Ragadozó életmód – a szer­vezet alakulása. Alacsony hőmérséklet – a testtömeg és a testfelület aránya, tollazat, szőrzet vastagsága, a talp sző­rö­zött­sége. Mozgás – végtagok – moz­gásforma. Táplálkozási kapcsolatok – az életközösségben betöltött szerep. | Térképi tá­jé­kozódás. Hőmérséklet- és csapadék-diagramm értelmezése. Fajok meg­figyelése, jellemzése. Képek, ábrák elemzése. A megismert fajok rend­szerezése. A tanult fo­galmak al­kal­mazása. Ok-okozati összefüggések felismerése, magyarázata. Szövegértel­mezés, mun­kafüzeti fel­adatok meg­oldása. | :  :  :  :  : fogak  :  mB |
| 22. | Fenn a csú­csokon | **Hegyvidék:** Hegyvidéki éghajlat. Felfelé csökkenő talaj­vas­tag­ság és tápanyagtartalom. Övezetes elrendeződésű nö­vényzet. **Párnanövények:** Dúsan elágazó szár, ala­csony termet. **Havasi gyopár:** Alacsony szár, bársonyos szőrzet, hosszúkás levelek, ernyőszerű virágzat. **Zerge:** Kecskéhez hasonló forma és magasság, barna színű szőr­zet, sötét sáv a fejen, kam­pós végű szarv, párosujjú patás végtag. **Szirti sas:** Nagy test, hatalmas szár­nyak, sötétbarna tollazat, aranysárga fejtető és szárnytő (öregek), tollas csüd, kampós csőr. | Hegység, gerinces, emlős, madár, növényevő, ragadozó, kérődző, párosujjú patás láb, tépőcsőr, markolóláb, csüd, *párnanövény*, tülkös szarv. | : Domborzat – éghajlat – talaj. A növények igénye – el­ter­jedése. Az éghajlati elemek vál­to­zása – a növények övezetes elrendeződése. Alacsony hőmérséklet, szél, UV sugárzás – a növények fejlődése, magassága, elrendeződése, szőrzete. Mozgásforma – a végtagok szerkezete. A táplálék anyaga – a fogak, a csőr felépítése. A fiókák táplálékszerzése – az utódok életbennmaradási esélye. Táplálkozási kapcsolatok – az élőlények élet­kö­zös­ség­ben betöltött helye. Ragadozó életmód – érzék­szervek, mozgásszervek, csőr, karmok. | Térképi tájékozódás. Ábrák, képek megfigyelése, elemzése. Az övezetes elrendeződés magyarázata. Ok-okozati összefüggések feltárása. Állatok élet­módjának leírása. Növénycso­portok és fa­jok jel­lem­zői­nek össze­gyűj­­tése. Tépőcsőr, redős zápfog rajzos ábrá­zolása.  Megnevezés, felsorolás, csoportosítás, rendszerezés. | :  :  :  :  : fogtípusok, végtagváz, koponya, tülkös szarv  :  : 10, 11  :  mB |
| 23. | A tenger világa | A tenger tagozódása; a kör­nyezeti tényezők függőleges és vízszintes irányú vál­to­zása; a tengeri plankton összetétele. **Medúzák:** Változatos nagyság, harang alakú áttetsző test, tapo­ga­tókarok, csalánsejtek, száj­nyílás, űrbél. | *Plankton, csalánozók.* | : A tengervíz hő­mér­sék­lete – O2 és táp­anyag­tar­talma – a planktonok mennyi­sége. Kedvező feltételek – gazdag élővilág. Élőhely – mozgásforma – mozgásszervek. Élőhely – szervezet – vízi életmód. A harang alakú test 95% víz – lebegés. | Ábraelemzés. Szervezeti felépítés, az életmód meg­figyelése, összefüggések indoklása. Megnevezé­sek, hason­ló­ságok, kü­lönb­ségek. Lényeg-kiemelés. | :  : 30  : medúza  :  :  :  : 9  mB |
| 24. | A nyílt vizeken | **Hering:** 30 cm, oldalról lapított test, nyálkás, pikkelyes bőr, hát, szürkéskék, has ezüstös. **Heringcápa:** 3-5 m hosszú, orsó alakú test, fogas, pikkelyes bőr, kopoltyúrései szabadok, mellúszója erőteljes, a fa­rokúszó rész aránytalan, porcos váz. | Ragadozók, *cápák.* | : Élőhely – szervezet – életmód. Táplálkozás – táplálkozási szervek. Rajokba tömörülés – vé­de­lem. Túlhalászás – a halállomány csökkenése – védelem.  Élőlények pusztítása – egyedszám csökkenése – védelem. | Megfigyelés.  Kiselőadás. Táplálkozási láncok össze­állítása. Összefüggé-sek feltárása, magyarázata. Ábraelemzés. Rendszerezés. | :  :  :  : cápafogsor  mB |
| 25. | Tengeri emlősök | **Kékbálna:** 30 m hosszú, háta acélkék, hasa világos, barázdált. **Kardszárnyú delfin:** 7-10 m hosszú, fekete-fehér színű, fejlett, háromszög alakú hátúszó. **Közös jellemzőik:** áramvonalas, csaknem szőr­telen test, mellső vég­tag­úszó, vízszintes farki úszó­lemez. | Gerinces,  emlős,  *szila,* planktonevő, ragadozó. | Környezeti tényezők – a táplálék mennyisége – az élőlények előfordulása. Élőhely – szervezet – vízi életmód. Hideg víz – nagy testméret – kisebb hőleadás. Sokoldalú felhasználás – kíméletlen vadászat – fajok pusztulása – védelem. a tengerek szennyezése – az élővilág pusztulása. | Habituskép jellemzése algoritmusnak megfelelően. A cetek és a fókák vízi élethez való alkalmazko­dásának kü­lönbségei. Összefüggé­sek feltárása. Érdekességek gyűjtése, ku­tatómunka. Táplálkozási láncok össze­állítása. Megnevezé­sek, ha­son­ló­ságok, kü­lönb­ségek. | :  :  :  mB |
| 26. | Parton és partkö­zelben | **Mosdószivacs:** Állattelepének egyedeit szarufonalak szilárdítják, Részei: likacsok, űrbél, galléros ostoros sejtek, kivezető nyílás, helyhez­kötött. **Közönséges kárókatona:** Lúd nagyságú, fekete ma­dár, csőre kampós, ujjai közt úszóhártya. **Ezüstsirály:** Teste fehér, háta ezüst­szürke. A tengerek szennyező­dé­sének okai és védelme. | *Szivacsok,* planktonevő, madarak, úszóláb, ragadozó. | : Állandó hullámverés – rögzülő élőlények. Környezeti igény – elő­for­dulás.  Élőhely – szervezet – élet­mód. Mozgásszerv – mozgás­forma. Szaporodás – állattelep. Emberi beavatkozás – élő­hely. | Faji jellemzők megállapítása, összehason­lítása. Rendszerezés.  Csoportosítás. Összefüggé­sek feltárása. Táplálkozási láncok össze­állítása. Újságcikkek gyűjtése. Problémafel­vetés, vita. | :  :  : mosdószivacs  :  mB |
| 27. | Veszély­ben az élővilág | Fontosabb nemzeti parkok és az ott védett ismertebb területek, élőlények: **Yellowstone Nemzeti Park:** gejzírek. **Sequoia Nemzeti Park:** mamutfenyők. **Everglades Nemzeti Park:** különleges mocsaras terület. **Galapagos Nemzeti Park:** a szigetcsoporton élő kü­lön­leges állatok. **Corbett Nemzeti Park:** indiai tigrisek. **Wolung Nemzeti Park:** óriáspanda. **Serengeti Nemzeti Park:** szavannán élő jellegzetes vándorló állatok. | Védett terület, nemzeti park, természetvédelem, *veszélyeztetett faj.* | : Emberi tevékenység – természetes életközösség visszaszorulása, pusztulása. Természetkímélő ma­ga­tar­tás – fajok fennmaradása, fajgazdagság megőrzése. Természetvédő egyesületek – a veszélyeztetett fajok megmentésére szervezett tevékenységek. | A ter­mé­szet­vé­delem fon­tosságának beláttatása. Összefüggé­sek felis­mer­tetése. Olvasott szö­veg értel­me­zése. Kiselőadás Európa jel­leg­zetes nemzeti parkjairól. | :  :  :  :  mB |
| 28.  29.  30. | Összefog­lalás | A hideg övezet, a ma­gas­hegység és a tenger kör­nye­zeti tényezői, életfelté­te­lei. A megismert élőlények faji sajátosságai, rendszerezése. Az élőlénycsoportok jel­lem­zői. Táplálkozási láncok. Környezetvédelem. |  | : Életfeltételek – az élőlények elterjedése. Környezet – életmód – szervezet. A szervek felépítése – mű­ködése. A fajok szerepe a táp­lál­ko­zási láncban, jelentőségük az életközösségben. | A környezeti tényezők összegyűjtése, elkülönítése. Élőlények felismerése, jellemzése, össze­ha­son­lítása, rend­szerezése. Összefüggések magyarázata. | Az eddi­giek­ből válogatva |
| ***Óra*** | ***Tananyag*** | ***Jellemzők*** | ***Fogalmak*** | ***Folyamatok,  összefüggések*** | ***A képességfejlesztés***  **˝**  ***tevékenységei eszközei***  **˝** | |
| 31. | Az élőlény és kör­nye­zete | Az élőlény környezete és életfeltételei. Élettelen környezeti té­nye­zők a vízben és a száraz­föl­dön. Jelentőségük az élőlény életében. | Élőhely, *környezeti tényezők, környezet, életfeltétel.* | : Élő környezeti té­nye­zők – élettelen környezeti tényezők. Környezet – az élőlény élet­működései. Az élőlény környezeti igé­nyei – előfordulás. | A vízi, szá­raz­földi élőhely összehasonlí­tása. A környezeti tényezők cso­portosítása. Megfigyelés. Ábraelemzés. | mB |
| 32. | Élet­kö­zösség | Az életközösség szerkezete, térbeli (függőleges és víz­szintes) elrendeződése.  Kölcsönhatások az élő­lé­nyek között, a versengés okai, következményei. Az életközösségek változásai. | Életközösség (társulás), *tűrőképesség, tágtűrésű, szűktűrésű.* | : Környezeti tényezők – az életközösségek szer­ke­zete, változásai. Környezetszennye­zés – az életközösség szerkezeti változása. | Az élet­kö­zös­sé­gek ha­son­ló­ságainak, különbségei­nek feltárása. Összefüggé­sek feltárása. Következ­te­tés. Ábraelemzés. | mB |
| 33. | Kölcsön-hatások az életközös-ségben | Kölcsönhatások formái. Kölcsönösen előnyös kap­csolat: együttélés. A versengés okai, követ­kez­ménye és jelentősége. A táplálkozási kapcsolat tí­pusai. | Együttélés, versengés, táplálkozási kapcso­latok, növényevő, mindenevő, élősködő. | Korlátozott életfeltételek – fajok versengése – az élet­képesebbek kiválasztódása. Környezeti tényezők – táplálék mennyisége – élőlények egyedszáma. | Ábraelemzés. Ok-okozati összefüggések feltárása. Következ-tetés. | mB |
| 34. | Táplálko-zási szin­tek | Táplálkozási kapcsolatok az életközösségben. A táplálkozási szintek jel­lem­zői és szerepük az élet­közösségekben. | Táplálkozási lánc, táplálékháló­zat, *termelők,  fogyasztók, elsődleges, másodlagos, harmadlagos fogyasztók, csúcsragado­zók, lebontók, táplálkozási piramis.* | : Termelők – fogyasztók – lebontók. A táplálék mennyisége – a táplálkozási szint egyedszáma, össztömege. | Analízis. Szintézis. Általánosítás. Ábraelemzés. Ok-okozati összefüggések feltárása. | mB |
| 35. | Anyag­áramlás az életközös-ségekben | Az életközösségek anyag­for­galmának törvény­sze­rű­ségei. A természetes és mes­ter­sé­ges életközösségek kü­lönb­ségei. Az élővilág pusztulásának okai. | Anyagforgalom, ter­mészetes és mes­ter­séges életközösség. | : Az anyagok áramlása, átalakulása a táplálkozási szintek között. : Emberi tevékenység – életközösségek változása, az élővilág pusztulása. | Ok-okozati összefüggések feltárása. Analízis. Szintézis. Általánosítás. Következ­te­tés. Összehason­lítás. Ábraelemzés. | mB |
| 36. | Mi lesz veled em­beriség? | A Föld globális problémái. A népességrobbanás kö­vet­kezményei. Az anyag- és energiaválság okai és következményei, megfékezésének lehetőségei. Az ózonpajzs pusz­tu­lá­sá­nak, az üvegházhatás foko­zódásának okai, követ­kez­ményei és megfékezése. Az egyéni és közösségi cse­lekvés lehetőségei a fenn­tarthatóság érdekében. | *Üvegház­hatás, fenntarthatóság* | Túlnépesedés – élel­mi­szer­válság. Pazarló fogyasztás – anyag- és energiaválság – a hul­la­dék növekedése. Légszennyezés – az ózon­pajzs vékonyodása – a káros sugárzás nő – bőrrák. Légszennyezés – a CO2 kon­centráció nő – üveg­ház­hatás – globális felmelegedés. Környezetszennyezés – az élővilág pusztulása. | Ábraelemzés. Lényeg­kie­me­lés. Ok-okozati összefüggések megláttatása. Következte­tés. Gyűjtőmunka. Problémafel­vetés. Vita. | mB |
| 37. | Megfigye­lések, vizs­gáló­dások | **Önálló kutatómunka**  Projekt témák:  1.Helyi környezeti probléma felismerése, elemzése, meg­oldási javaslatok felvázolása  2.A lakókörnyezet közelében levő életközösség megfigyelése, bemutatása, a környezetszennyezés formái és hatásuk az életközösségekre |  |  | Feladatértel­mezés, prob­lémafelisme­rés, megoldás. Vizsgálódá­sok tapasz­ta­latainak értel­mezése, kö­vet­keztetések megfogalma­zása. Jegyzőkönyv­készítés. Gyűjtőmunka. Balesetmentes eszközhasz­nálat.  Információ gyűjtés, elemezés, rendszerezés, prezentáció | : A kivá­lasztott fel­a­da­tok anya­gai, eszközei.  mB |
| 38.  39. | Az élő­lé­nyek kör­nyezete és az élet­kö­zösségek | Élő és élettelen környezeti tényezők. Az életközösségek típusai, kölcsönhatások az élet­kö­zös­ségekben. Anyagáramlás a táp­lál­ko­zási szintek között. A Föld globális problémái. A túlnépesedés a hulladékok felhalmozódása és a környe­zetszennyezés az élet­kö­zös­ségre. |  | Környezeti tényezők – tűrőképesség – az élőlények előfordulása. Táplálkozási szintek – anyag és energiaáramlás. Táplálkozási szintek – egyedszám, össztömeg. Emberi tevékenység – élet­közösségek átalakulása – fajok pusztulása. Környezetszennyezés – ember felelőssége – kör­nye­zet- és természetvédelem. |  | mB |
| ***Óra*** | ***Tananyag*** | ***Jellemzők*** | ***Fogalmak*** | ***Folyamatok,  összefüggések*** | ***A képességfejlesztés***  **˝**  ***tevékenységei eszközei***  **˝** | |
| 40. | Rendszer az élők világában | A mesterséges és ter­mé­sze­tes rendszer alapelvei. Linné, Kitaibel és Darwin munkásága. Rendszertani kategóriák: faj, osztály, törzs, ország. Az öt ország fejlő­dés­tör­té­neti rendszere. Kettős nevezéktan. | *Faj,  osztály, törzs, fejlődéstör­téneti rendszer.* | : A rendszerezés tör­té­nete. A földtörténeti, az evo­lúciós és a történelmi idő viszonyának bemutatása, az egyes változások egy­más­hoz való viszonyának ér­zé­kelése.  : A biológiai ismeretek bővülése – a rendszertan fejlődése. Darwin munkássága – a fejlődéstörténeti rendszer kialakulása. | A mesterséges és természetes rendszer össze­hasonlí­tása. A fejlő­dés­tör­téneti rend­szer jel­lem­zői­nek össze­gyűjtése, magyarázata. Csoportosítás, rendszerezés. Igaz, hamis állítások el­kü­lönítése, in­dok­lása. | : ábrái  : 38  :  mB |
| 41. | A mikro­bák világa | **Sejtmag nélküli egysejtűek országa:** Sejtmaghiány, szerves tápanyagfogyasztás, ketté-hasadás. Sejtalkotók: sejtfal, sejthártya, sejtplazma, örökítő anyag. Növényi, állati jellegű sejtmagvas egysejtűek. Sejtszervecskék: sejtfal, sejthártya, színtest, sejtmag, csilló, ostor, álláb. Kettéosztódás. | *Sejtmagnél­küliek,* kettéhasadás, korhadéklakó, erjesztő, együttélő, élősködő, kettéosztódás, termelők, fogyasztók, lebontók. | : Az anyagok körforgása a természetben. A talaj lebontó folyamatai. A vizek öntisztulása.  : Színtest – önálló szer­ves­anyag-készítés. A színanyag hiánya – a kész szerves tápanyag felvétele. Sejtmag léte – szaporodási forma. | Megfigyelés.  Összehason­lítás. Elemzés. Általánosítás. Ítéletalkotás. Fajok rend­szerbe so­ro­lása. Hibakeresés. Kiegészítés. Halmazolás. | :  : baktériumok, zöld szemes, ostoros pa­pucsállatka, óriás amőba  : 15, 29  : 38  :  : Mikrobák, Gombák, állatok 1.  mB |
| 42. | A gombák országa | Egy vagy többsejtűek. A többsejtűek telepes teste gombafonalakból áll. Szerves tápanyagot fo­gyasz­tanak. Spórával szaporodnak. **Bazídiumos gombák:** Termőteste többnyire tönkre, kalapra (lemezek) különült. Ehető, mérgező gomba­párok. **Zuzmók:** Telepüket moszatsejtek és gombafonalak alkotják. Spórával és telepdarabokkal szaporodnak. | *Bazídium,* élősködő, korhadéklakó, együttélő, spóra. | : A kalapos gombák fejlődése. Az anyagok körforgása a természetben. A termőtalaj kialakulása.  : A színanyag hiánya – táplálkozás. Igénytelenség – széleskörű elterjedés. Környezet­szennyezés – a zuzmók előfordulása. | Elemzés, össze­hason­lítás. Ítéletalkotás. Összefüggés­felismerés. Magyarázat. A meglevő ismeretek alkalmazása. Kiegészítés. A megismert fajok rend­szerezése. | :  : gyilkos galóca, erdőszéli csiperke, moníliás termések  :  :  : gombák, növények, állatok 4. Mikrobák, gombák állatok 2.  mB |
| 43. | A nö­vé­nyek or­szága: Mosza­tok­tól a ha­rasztokig | **Zöldmoszatok törzse:** Egy és többsejtűek.  Többsejtűek, telepesek.  Színanyaguk zöld. Szaporodásuk: ket­té­osz­tó­dás vagy feldarabolódás. **Mohák törzse:** Szárazföldi, kezdetleges szervekre tagolódó hajtásos növények. **Harasztok törzse:** Valódi szervekre tagolódó hajtásos növények. Viráguk nincs. Spórával szaporodnak. | Növény, egysejtű, többsejtű, telepes test, kettéosztódás, mohák, harasztok, virágtalan növény, spóra, évelő. | : Szárazföldi előfordulás – spóra. Színanyag – szervesanyag-termelés. A környezettel szembeni igény – előfordulás. Mohák – talajvédelem. | Megfigyelés. Típusfajok jellemzőinek összegyűjtése. Összefüggé­sek feltárása, magyarázata. Növénytör­zsek hason­ló­ságainak és különbségei­nek feltárása. Halmazolás. Ábraelemzés. Rendszerezés. | :  : barnamosza­tok, fonalas zöldmoszat, erdei pajzsika, ezüstmoha  : préselt növények, fonalas zöldmoszat, erdei pajzsika  : mohapárna  : 14  mB |
| 44. | Virágos, magvas növények | **Nyitvatermők törzse:** Fás szárú, többnyire örök­zöld növények.  Virágtakaró nélküli virágaik porzósak vagy termősek. Magház, termés nincs. Szárnyas maggal sza­po­rod­nak. **Zárvatermők törzse:** Többségük lágyszárú.  Változó élettartamú. Zárt magház, termés meg­porzás: szél, rovar, víz. **Kétszikűek osztálya:** Főgyökérzet, elágazó szár, főeres levél, takarólevelek: csésze-, sziromlevelek, két sziklevél. **Egyszikűek osztálya:** Mellékgyökérzet, el nem ágazó szár, mellékeres levél, egyszerű takarólevél, egy sziklevél. | Nyitvatermő, zárvatermő egyszikű kétszikű fő- és mel­lék­gyö­kér­zet, főeres, mellékeres levél, virágtakaró, ivarlevél, megporzás, megtermé­kenyítés, mag, egyéves,  kétéves, többéves, évelő. | : Alkalmazkodóképesség – elterjedés. Testfelépítés – igény­te­len­ség. A virág szerkezete – a meg­porzás módja. A termőlevél alakulása – a termés megléte. | A fogalmak felidézése, alkalmazása. A törzsek és az osztályok jellemzőinek összegyűjtése, elemzése. Összefüggé­sek ma­gya­rázata. Ábrák, képek megfigyelése, elemzése. Megismert kategóriák összehason­lí­tása. Rokon fajok hason­lósá­gai­nak össze­gyűj­­tése. | :  : erdeifenyő, lucfenyő, mo­csári gólyahír, kocsánytalan tölgy, kökény, lucerna, sár­garépa, fejes ká­poszta, fe­hér fűz, bur­gonya, mezei zsálya, nap­raforgó, hó­virág, angol­perje, datolya­pálma  :  : 2, 3, 4, 5, 9, 13  : országmodel­lek, almafa, burgonya, napraforgó, borsó :  mB |
| 45. | Növény­felisme­rés, növény­ha­tá­rozás | A növényfelismerés jel­kul­csai. |  |  | Eszközhasz­nálat megis­merése, gya­korlása. Közösen vég­zett növény­határozás. | Csapody–Já­vorka: Erdő-mező nö­vé­nyei Simon–Csa­pody: Kis nö­vényhatározó  mB |
| 46. | Az állatok országa: sziva­csok­tól a gyű­rűsférge­kig. | **Szivacsok törzse:** Telepalkotó, hely­hez­kötött állatok. Mész, kova, sza­ru­szerű vázelem. Testtagolódás 2 sejtréteg, likacs, központi üreg, ki­ve­zető nyílás, galléros ostoros sejt. Szaporodás: bimbózással, te­lepdarabolódással, ivar­sejtekkel. **Csalánozók törzse:** Szabadon mozgók vagy hely­hez kötötten élők. Fogókarok, csalánsejt. Szájnyílás, űrbél. Szaporodás: bimbózással, ivarsejtekkel. **Gyűrűsférgek törzse:** Szelvényezett test, csupasz bőr. Bőrizomtömlő. Bőrlégzés. Kétnyílású bélcsatorna. Pete, átalakulás nélküli fej­lődés. | Állat, állattelep, csalánsejt, űrbél, emésztés, bőrizom­tömlő, féregmozgás, átalakulás nélküli fejlődés. | : Galléros ostoros sejtek – vízáram­lás – táplálkozás. Csalánsejtek – védekezés, támadás. Kültakaró – légzés – moz­gás. Mozgásszerv – moz­gás­forma. | Fajfelismerés. Típusállatok jellemzése. Ábrák meg­fi­gyelése, elem­zése. Törzsek összehason­lí­tása. Fejlettségi sorrend megfigyelése, bizonyítása. Rendszerezés. Megnevezés. | :   : mosdószivacs, füles medúza, föl­digiliszta, orvosi pióca  : folyadékos készítmények  : 30, 31 :  mB |
| 47. | A puha­testűek világa | **Puhatestűek törzse:** Puha, lágy test. Külső vagy belső (porcos) váz. Szelvényezetlen test. Zsigerzacskó, köpeny. Köpenyüreg. Pete. **Csigák osztálya:** Aszimmetrikus váz. Testtagolódás: fej, hasláb, zsigerzacskó. Szájszerv: állkapocs, resze­lőnyelv. Egy vagy két pár tapogató. Fejlődésük átalakulás nél­küli. **Kagylók osztálya:** Vízi szervezetek. Szimmetrikus héj. Testtagolódás: láb, zsi­ger­zacskó.  Légzőszervük a kopoltyú. Fejlődésük átalakulásos. | Köpeny, zsigerzacskó, ház, héj, átalakulásos, átalakulás nélküli fejlődés, kopoltyú, köpenyüreg. | : Lágy, puha test – kül­ső, belső váz. Környezet – légzőszerv – A légzés módja. Táplálékszerző szervek – táplálkozási mód. | Fajok fel­is­merése. A törzs közös tulajdon­sá­gai­nak el­kü­lö­ní­tése. Osztályok jellemzőinek összehason­lítása. Ok-okozati összefüggések felismertetése, magyarázata. Lényeg­kie­me­lés. Tulajdonsá­gok elkü­lö­ní­tése. Ábraelemzés. Halmazolás. | :  : éti csiga, tavi kagyló, közönséges polip  : 32  :  mB |
| 48. | A leg­né­pe­sebb állat­csoport | **Ízeltlábúak törzse:** Szelvényezett test, testtájak. Külső kitinváz. Különálló izmok. Ízelt láb. Változatos szájszervek. Fejlett érzékszervek. Pete. **Pókszabásúak osztálya:** Testtáj: elő-, utótest. 4 pár járóláb. Csáprágó. Táplálkozási mód: raga­do­zók vagy élősködők. Fejlődésük átalakulás nél­küli. **Rákok osztálya:** Testtáj: fejtor, potroh. 5 pár járóláb. Kopoltyú. Átalakulás nélküli fejlődés. **Rovarok osztálya:** Fej, tor, potroh. 3 pár járóláb. 1 vagy 2 pár szárny. Légcső. Átalakulásos fejlődés. | Külső váz, testtáj, ízelt láb, vedlés, kopoltyú, légcső, csáprágó, átalakulás nél­küli, átalakulásos (ki­fej­lés, átváltozás, teljes átalaku­lásos) fejlődés, ragadozó, élősködő. | : Kifejlés, átváltozás, teljes átalakulás.  : Kitin – védelem, moz­gás – vedlés. Környezet – légzőszerv. Mozgásszerv – moz­gás­forma. Táplálkozási szervek – táplálkozási mód. | Fajfelismerés, megnevezés. Azonosítás, megkü­lön­böz­tetés. Közös tulaj­don­ságok összegyűjtése, rögzítése. Osztályok jellemzőinek összehason­lítása. Összefüggé­sek felisme­rése, értel­me­zése. Jellemzés, csoportosítás. Besorolás. | :  : k. ke­resz­tespók, folyami rák, széleslábú szitakötő, májusi cse­re­bogár, ká­posz­talepke, gyötrő szú­nyog  : 6, 7, 8, 16, 33  : szárított alkotók, dobozos, folyadékos műgyantás készítmények :  : mikrobák, gombák állatok 14.  mB |
| 49. | A belső váz vé­del­mében | **Gerincesek törzse:** Belső váz: gerincoszlop, csontok. Testtájak: fej, nyak, törzs, végtagok, farok. Többrétegű bőr. Az idegrendszer központjai hátoldali helyzetűek. **Halak osztálya:** Vízi állatok, porcos vagy csontos váz, áramvonalas test, csupasz v. pikkelyes bőr, páros és páratlan úszók, kopoltyú, ikra átalakulása nélküli fejlődés. Ikra. Átalakulás nélküli fejlődés. **Kétéltűek osztálya:** Lárvakorban vízben, kifej­lett korban szárazföldön és vízben élnek. Csupasz, mirigyekben gaz­dag bőr. Légzés kopoltyúval (lárva), tüdő + bőr (kifejlett állat). Átalakulásos fejlődés. **Hüllők osztálya:** Melegkedvelők, elsőd­le­ge­sen szárazföldi állatok.  Elszarusodó bőr, tüdőlégzés, lágy (szerves) héjú tojás, átalakulás nélküli fejlődés. | Belső váz, változó test­hő­mér­séklet, kopoltyú, úszók, oldalvonal, átalakulás nélküli, átalakulásos fejlődés, ikra, vedlés. | : Kétéltűek fejlődése.  : Belső váz – szilárdítás. Belső váz – testalak. Belső váz – mozgás. Környezet – a kültakaró színe, légzőszerv. Kültakaró – vedlés, test­hő­mérséklet. A légzőfelület nagysága – légzési mód. Mozgásszerv – moz­gás­forma.  Táplálkozási szervek – táplálkozási mód. | Fajok fel­is­me­rése. A törzs közös jellemzőinek elkülönítése. Az osztályok hason­lósá­gai­nak és kü­lönb­­ségeinek megállapítása. Fejlődési sor megfi­gyel­te­tése.  Vízi, szá­raz­földi életmód­hoz való al­kal­mazkodás bizonyítása példákkal. Összefüggé­sek bizo­nyí­tása, ma­gya­rázata. Ábraelemzés. Halmazolás. Rendszerbe sorolás. Ítéletalkotás. | :   : kék cápa, ponty, kecskebéka, vízisikló, nílusi kroko­dil, közönséges kaméleon  : 5, 6, 7  : vázak, folyadékos, műgyantás készítmények  : kétéltűek, hüllők  : mikrobák, gombák, állatok 6., 14.  :  mB |
| 50. | A levegő urai | **Madarak osztálya:** Tollas bőr, mellső végtag: szárny, csőr, csüd, légzsá­kos tüdő, magas test­hő­mér­séklet, szerves héjú tojás, átalakulás nélküli fejlődés. | Csüd,  állandó testhőmérséklet, átalakulás nél­küli fej­lődés, fészekhagyó, fészeklakó fiókák. | : A csőr alakja, a táp­lá­lék anyaga – a táp­lá­lék­szer­zés módja. A szárny, lábak aránya, fel­építése – az állat mozgása. Környezet – a tollazat színe, tömöttsége. Mozgásforma – energia­igény. | Madárfajok felismerése. Közös jel­lem­zők össze­gyűj­tése. Összefüggé­sek ma­gya­rázata, bi­zo­nyítása. Összehason­lítás. Csoportosítás. rendszerezés. | :  : strucc, házityúk, tőkés réce, nagy tar­ka­harkály, arapapagáj, kolibri, erdei fülesbagoly, karvaly, fehér gólya, házi veréb  : kitömött állatok, csontváz, tollak, csőrök, lábtípusok  : 5, 6, 7  :  : mikrobák, gombák, állatok 6., 8.  mB |
| 51. | Az állat­világ csúcsán | **Emlősök osztálya:** Szőrös bőr, rekeszizom, emlő, anyaméh, ele­ven­szülés, átalakulás nélküli fejlődés, tüdőlégzés, fejlett idegrendszer. | Rekeszizom, anyaméh, elevenszülés, átalakulás nélküli fejlődés, ivadékgondozás, állandó test­hő­mér­séklet. | : Környezet – a szőrzet színe, tömörsége. A végtagok alakulása – mozgás. A táplálkozásban részt ve­vő szervek (fogak) – a táplálék anyaga, a meg­szerzés módja. Az utód fejlettsége – az ivadékgondozás mértéke | Emlősök felismerése. Az osztály közös tu­laj­donságainak elkülönítése, indoklása. Összefüggé­sek bi­zo­nyí­tása. Ábraelemzés, kiegészítés. Rendszerezés. | :  : kacsacsőrű emlős, vörös óriás kenguru, vakond, csimpánz, kutya, házimacska, borjúfóka, kék bálna, indiai elefánt, há­zi­ló, házisertés, házi egér  : csontvázak, koponyák, fogtípusok, kitömött állatok  : 5, 6, 7  :  : mikrobák, gombák, állatok 6., 9.  mB |
| 52.  53.  54. | Az élő­lények rend­sze­re­zése | Az élővilág öt országának, megismert törzseinek, osz­tályainak lényeges és meg­különböztető jegyei. Az élővilág fejlődése. A rendszerbe foglalt fajok képviselőinek szerepe az ember életében. | Faj, ország, törzs, osztály, fejlődéstörténeti rendszer. | : Életfeltételek – az élő­lények elterjedése. Élőhely – életmód – szer­vezet. Testfelépítés – működés. Kültakaró – védelem. Mozgásszervek – mozgás. Légzőszervek – légzés. Táplálkozási szervek – táp­lálkozás. Emberi tevékenység – kör­nyezetszennyezés – kör­nye­zetvédelem. Az élőlény fejlettsége – rend­szertani helye. | Rendszertani kategóriák jellemzőinek felsorolása, összeha­son­lí­tása. Halmazolás. Rendszertani hierarchia bizonyítása példákkal. Kiegészítés. Hibakutatás. Összefüggé­sek bizonyí­tása. Megismert fajok rend­sze­rezése. | :  :  :  mB |
| ***Óra*** | ***Tananyag*** | ***Jellemzők*** | ***Fogalmak*** | ***Folyamatok,  összefüggések*** | ***A képességfejlesztés***  **˝**  ***tevékenységei eszközei***  **˝** | |
| 55. | Az élő­lé­nyek élet­jelenségei és test-szer­­vező­dése | Az élő és élettelen meg­kü­lön­böztetése. Az élőlények közös sajá­tos­ságai: önfenntartó és faj­fenn­tartó életjelenségek, egyed alatti testszerveződés. Nyílt rendszer: anyagcsere és környezet kapcsolata. |  | : Életjelenségek.   : Anyagcsere – kör­nye­zet.  Rész – egész kapcsolata. | Az egyes élet­jelenségekre példák össze­gyűjtése. Szerveződési szintek jel­lem­zése, sor­képzés. Növények és állatok szer­veződési szint­jeinek összehason­lítása. A fogalom­alkotás mű­veleteinek alkalmazása. Csoportosítás, rendszerezés, magyarázat. | : ábrái    :     :    mB: |
| 56. | A test élő építőkövei | A sejtek mérete és alakja. A sejt szerves és szervetlen anyagai és feladataik. A növényi és az állati sejt felépítése. Hasonló sejtalkotók: sejt­hár­tya, sejtplazma, sejtmag, maghártya, örökítő anyag.  Különbségek: sejtfal, zöld színtestek, sejtnedvvel telt üregek, zárványok. A sejtalkotók szerepe. | Sejt,  *szerves anyagok: fehérjék, szénhidrátok, zsírszerű anyagok, vitaminok,* *szervetlen anyagok:* víz, ásványi anyagok | :    : A sejtek alakja – el­he­lyezkedése – működése.  A sejtalkotók felépítése, helyzete – működése.  A sejtek anyagai – szerepük a szervezetben. | Sejtek, sejt­al­kotók meg­figyelése, jellemzése.  Növényi és állati sejtek összeha­son­lí­tása, áb­rá­zo­lása, a szer­ke­zet és a mű­ködés össze­füg­gé­sei­nek feltárása.  Ábraelemzés, felismerés, megnevezés, csoportosítás, elemzés. | :  :   :  :  :  :   mB: |
| 57. | Megfigye-lések, vizs­gálódások A sejtek anyagainak vizsgálata | Előkészítő munkálatok megtervezése. Időigényes kísérletek elin­dí­tása korábbi időpontban. A vizsgálathoz szükséges leg­fontosabb eszközök és anyagok. A kísérletek balesetmentes kivitelezése. |  |  | Feladatértel-mezés. Vizsgálódási sorrend betar­tása. Probléma fel­ismerés, meg­oldás. A vizsgálódás tapasztalatai-nak értel­me­zése, rög­zí­té­se. | :   :   :a vá­lasz­tott feladatok anyagai    :eszközei |
| 58. | Az állati szövetek I. | A kötő- és támasz­tó­szö­ve­tek, továbbá a vér szöve­tének közös jellemzői.  A laza rostos-, ín-, zsír­szö­vet, porc- és csontszövet felépítése, működése, előfordulása. A sejt közötti állomány meg­jelenési formái: alap­állomány és a rostok | Sejt, szövet,  *sejt közötti állomány*. | : A szövetek testbeni he­lye – szerepük.  A szövetek felépítése – mű­ködése- testbeni helye | A szövetek sejtjeinek, sejt közötti ál­lo­mányának megfigyelése, összehasonlí­tása, leírása.  Oksági össze­függések felismerése, magyarázata. A valóság és a képi ábrá­zolás össze­vetése. Felismerés, elkülönítés, kiegészítés, csoportosítás. | :   :   :    :   mB: |
| 59-60. | Az állati szövetek II. | A hám-, az izom- és az ideg­szövetek közös sajá­tos­ságai. Az egyrétegű, többrétegű (elszarusodó, el nem sza­rusodó) hám helye, felépí­tésének és működésének jellemzői. A sima-, a váz- és a szív­izomszövet felépítése, test­beni helye, működésük ha­sonlóságai és különbségei. Az idegszövet feladata. | Sejt, szövet. | :Mozgás.   : A szövetek felépítése – testbeni helye, szerepe.  Az izomfonalak és a sejt­plazma aránya, az össze­húzódás ereje és időtartama. | A szövetek jellemzőinek megfigyelése, tulajdonsága-ik felsorolása. Izomszövetek összehasonlí-tása, leírása. Összefüggé-sek felis­me­rése, ma­gya­rázata. Felismerés, megnevezés, ábrázolás, kiegészítés, csoportosítás. | :  :   :   :  :  mB |
| 61. | A növé­nyek szö­vetei | Az osztódószövet jellemzői, előfordulása, szerepe. Az állandósult szövetek: bőrszövet, alapszövetek (táplálékkészítő, raktározó, szilárdító), szállítószövet felépítése, előfordulása, működése | Sejt, szövet, *állandósult szövet, gáz­cse­re­nyílás, szállítónyalábok.* | :Osztódó szövetek mű­ködése – a növények nö­ve­kedése. Az állandósult szövetek fel­építése, működése, szövetek testbeni helye. | Problémafel-vetés. A szövetek csoportosítá-sa, sejtjeinek megfigyelése, jellemzése, ábrázolása. Felépítés és működés összefüggé-seinek ma­gya­rázata. Jellemzés, fo­galmak ér­tel­mezése, fel­ismerés, össze­hason-lítás. | :    :   :   mB: |
| 62. | Megfigye-lések, vizsgálódások. A sejtek, szövetek mikro-szkópi vizsgálata | A mikroszkóp részei, funkciója. A mikroszkóp használata. A mikroszkópi vizsgálódáshoz szükséges eszközök, anyagok. Vizsgálati anyagok készí­tése (nyúzat, kaparék). A mikroszkóp ápolása.  A mikroszkóp története. | Mikroszkóp, *nyúzat,  metszet* | : A mikroszkóp lencséi – a nagyítás mértéke.  A preparátumok vizs­gál­ha­tósága – átlátszóság.  A vizsgálódás, menetének szabályainak betartása – eredményesség. | A mikroszkóp részeinek azonosítása, a mikroszkóp használatának gyakorlása. A vizs­gá­ló­dás­hoz szük­séges esz­kö­zök felis­me­rése, baleset­mentes hasz­nálatának elsajátítása. Feladatok értelmezése, kivitelezése, tapasztalatok megbeszélése. Kutatómunka, kiselőadás a mikroszkóp történetéről. | :   :   : kenet, nyúzat, metszet  :  :  mB |
| 63-64. | A növé­nyek anyag­cse-réje | A gyökér, szár és a levél szö­veti felépítése.  Az önfenntartó szervek mű­ködése  (gyökér: anyagok felvétele, rögzít, szállít, szár: szállít, merevít, tartja a különböző szerveket, levél: anyagok felvétele, párologtatás, táplá­lék­készítés, légzés). A sejtszintű folyamatok: fotoszintézis, sejtlégzés. | Önfenntartó szervek, táplálkozás, anyagszállítás, légzés, *gyökérnyomás, gyökérszőr, szívóerő, fotoszintézis, építő folyamat, lebontó folyamat, sejtlégzés,* gázcserenyílás. | :A növények anyag­for­galma. Fotoszintézis, sejtlégzés.  : A gyökér, a szár, a le­vél szerkezete – szerepük az anyagszállításban. Anyagfelvétel – anyag­áramlás – gyökérnyomás. A gázcserenyílás felépítése – működése. Gyökérnyomás, páro­log­tatás – anyagszállítás. Fotoszintézis – biológiai oxidáció. Építő – lebontó folyamatok egymásra épülése. Anyagátalakítás – energia­forgalom. Fotoszintézis – földi élet, környezetvédelem. | Az ön­fenn­tartó szervek (gyökér, szár, levél) jel­lem­zőinek össze­gyűjtése, az összefüggé-sek feltárása.  Az építő és lebontó anyag­csere összehasonlí-tása, elvá­laszthatat­lan­ságának bizonyítása. Szövettani ismeretek alkalmazása.  Problémafel-vetés, ma­gya­rázat. Szövegértel-mezés, modell- és ábraelemzés. Vázlatkészí­tés. A fogalom-alkotás, gondolkodási műveletek gyakorolta-tása. | :   :    :   :  :   mB: gyökér, szár, levél modell |
| 65-66. | A szapo­rodás | A fajfenntartó életjelenség lényege. A hím és női ivarsejtek jellemzői. Az ivarsejtek terme­lő­dé­sé­nek és meg­ter­mé­ke­nyí­té­sé­nek helye a virágos nö­vé­nyek­nél és a gerinces álla­toknál. Az ivaros és az ivartalan szaporodási módok jel­lem­zői, előnyei. Ivartalan szaporodás spó­rá­val, önfenntartó szervekkel, bimbózással. A testi sejtek és az ivar­sej­tek osztódásának fo­lya­ma­tai. | Fajfenntartó élet­je­len­ség, szaporodás, ivar­sejt, ivarszerv, meg­termékenyítés, *zigóta*, *ivaros szaporodás, ivartalan szaporodás,* *spóra, bimbózás* *számtartó sejtosztódás, számfelező sejtosztódás.* | : Szaporodás, megtermékenyítés, megporzás, számtartó -számfelező sejtosztódás.  : Szaporodás – fajfennmaradás. Ivarsejtek mérete,  felépítése – mozgékonysága. Szaporodás módja – utódok alkalmazkodóképessége. Testi sejtek osztódása – egyedek növekedése, elhalt sejtek pótlása.  Ivarsejtek osztódása – örökletes információ fennmaradása, továbbadása. | Ivarsejtek megfigyelése, jellemzése, ábrázolása. Problémafel­vetés, ma­gya­rázat. A különböző szaporodási módok össze­hasonlítása. Példák gyűj­tése az ivar­talan sza­po­ro­dásra. Sejtosztódá­sok folya­mat­ábrájának elem­zése. Táblázat értel­mezése. Rendszerezés. | :  :   :  :  :.  mB: |
| 67-68. | Összefog­lalás Részekből egész | Az egyed és a faj fenn­ma­ra­dását biztosító élet­jelen­sé­gek. Az élőlények, mint nyílt rend­szerek. Az egyeden belüli szer­ve­ző­dési szintek, a szerveződési szintek közötti kapcsolatok. A növények és állatok test­szerveződése, testük anya­gai és szerepük. A sejt fő alkotórészei, mű­kö­désük. A növényi és állati szövetek főbb típusai, jellemzőik, előfordulásuk. A növények anyagcseréje, a fotoszintézis és légzés jelentősége a földi élet szem­pontjából. Ivaros és ivartalan szapo­ro­dás különbségei. A sejtosztódás főbb típusai, szerepük az egyed illetve a faj fennmaradásában. |  | :Anyagforgalom a nö­vé­nyekben, fotoszintézis, bio­lógiai oxidáció, páro­log­ta­tás. Szaporodás, megter­mé­ke­nyítés, számtartó és szám­felező sejtosztódás.  : Szervezet – környezet kapcsolata (nyílt rendszer). Önfenntartó, sza­po­rí­tó­szer­vek működése – ön­fenn­tar­tás, fajfennmaradás. Sejtek, szövetek, szervek felépítése – testbeni helye – működése. Szervezet – szervek közötti működésmegosztás a haj­tásos növényeknél. | Szövetek, szer­vek felis­merése, fel­építésük, működésük jellemzése. Összefüggé­sek bizo­nyí­tása, magya­rázata. Ábraelemzés. Csoportosítás, sorképzés. Sejtek, szö­ve­tek ábrázo­lása. Fogalmak tar­talmának fel­eleve­ní­tése, fogalomhasz­nálat gya­ko­roltatása. Ítéletalkotás. Szakkifejezé-sek hasz­ná­lata. Feladatmegol-dás. | :   :   :   :   :.  :  mB: |
| 69. 70. 71. 72. | Az élőlények környezete és az életközösségek. A trópusi éghajlati övezet életközösségei. A mérsékelt éghajlati övezet élővilága. Élet a hideg övezetben, a magashegységekben és a tengerekben. Részekből egész. | | | | A témák feldolgozása során alkalmazott tevékenységekből és eszközökből válogatva. | |