Biológia 7–8. tankönyv

OH-BIO78TA

Tanmenetjavaslat

****

# Bevezetés

**Kerettantervi megfelelés:** A mintatanmenet az OH-BIO78TA raktári számú kiadványhoz készült. A tankönyv megfelel a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet alapján készült, 2020. 01. 31. után kiadott, 7–8. évfolyam biológia tantárgy kerettantervének.

**A tantárgy célja:** A biológia tanulása-tanítása továbbviszi a korábbi években elkezdett fogalmi fejlődés folyamatát, elmélyíti és rendszerezi a kulcsfogalmak köré szervezett elméleti tudást. Eszközöket ad a tanulók kezébe, amelyekkel a körülöttük lévő élővilágot tanulmányozhatják, meggyőzi őket az így szerzett tudás megbízhatóságáról. A tanulók önmagukat mint biológiai lényt is vizsgálják, a sejtektől a szervrendszereken át a szervezet egészéig felépítve az emberi testről és szellemi, lélektani működéséről alkotott képüket. A biológia önálló tantárgyként ebben a nevelési szakaszban jelenik meg. A 7–8. évfolyamon a biológia tanulása során képet kapnak az élet biológiai értelmezéséről, az élővilágról és az ember szervezetéről és egészségéről. Az elméleti ismeretek a természettudományok általános és a biológia sajátos kulcsfogalmai köré szerveződnek, céljuk a biológiai alapműveltség megszerzése. A jelenségeket bemutató, élményalapú, aktív tanulási módszereket biztosító tanulási környezet és a természetben való tanulás lehetősége alkalmat ad a tanulóknak a természeti környezet megfigyelésére, a rendszerek és folyamatok feltárására, következtetések levonására és élmények szerzésére, kihasználva az értelmi és érzelmi nevelés egymást erősítő hatását. A tanmenetben szereplő témakörök az ajánlott tartalmi szerkezetben és időkeretben, vagy egymással összekapcsolva, pl. projektalapú módszerekkel, kutatásalapú tanulással is taníthatók.

**A tanmenet szerkezete, tájékozódás a tanmenetben:** A tanmenet, a témák teljes óraszámának tervezése némileg eltér a kerettantervi ajánlástól. Ennek oka részben a két évfolyam önálló tervezhetősége (68, illetve 34 óra), valamint a hangsúlyoknak a tevékenységek alapján való újragondolása. Erre a helyi tanmenet összeállítása során is figyelni kell, például az iskolán kívüli tanulás vagy az iskolai szintű tematikus programokkal való összehangolás érdekében. Az új tananyag elsajátítása és a képességfejlesztés tanmenetben tervezett időkeretei nem konkrét tanórákat, hanem a tanulási módok vélhető arányait jelzik. Mivel ez nagyban függ a helyi adottságoktól és az éppen aktuális tanulási folyamattól, ennek megfelelően rugalmasan kezelhetők. Mivel a kerettantervi célok és fejlesztési feladatok beépültek a tanmenetbe, innen vihetők át a tanulási folyamatba is. Kerülendő azonban a túlzottan előíró alkalmazásuk, fontosabb a kiemelt célok meghatározása és a kulcsfogalmak szilárd megalapozása. A tevékenységajánlások is inkább a választékbővítést szolgálják, mintsem kötelezően elvégzendők. A témakörök felépítésében a tanmenet igazodik a tankönyv szerkezetéhez, amely a tanulási folyamatot ráhangolással, a meglévő tudás felidézésével kezdi. Ezt követik a kifejtő leckék, amelyekbe képességfejlesztő feladatok ágyazódnak. A leckéket záró komplex feladatok összegzik és más összefüggésben alkalmazzák a tanult ismereteket. Céljuk kevésbé a tartalmi összefoglalás, inkább az összegzés, szintetizálás, a tudás rendszerbe szervezése. A tanmenet témái – a NAT-nak és a kerettantervnek megfelelően – három csomópont köré szerveződnek. Az első 3-4 téma a biológia alapjainak áttekintése, a szerveződési szintek bemutatása és összekapcsolása. A 3–6. téma az élő rendszerek magasabb szintjeivel és azok fenntarthatóságával foglalkozik. A 7. évfolyam végén kezdetét veheti az egészségműveltség építése, az emberi szervezet megismerése, amely a 8. évfolyamon az egészségügyi rendszer és az elsősegély ismereteivel zárul.

# Óraszámok felosztása

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Témák** | **Új tananyag feldolgozása**  **(óraszám)** | **Képességfejlesztés, összefoglalás,**  **gyakorlás, ellenőrzés**  **(óraszám)** | **Teljes**  **óraszám** | **Kerettantervi**  **órakeret** |
| **7. évfolyam** | | | | |
| **I. A biológia tudománya** | **2** | **2** | **4** | **3** |
| **II. Az élet kialakulása és szerveződése** | **4** | **2** | **6** | **6** |
| **III. Az élővilág fejlődése** | **4** | **2** | **6** | **6** |
| **IV. Az élővilág országai** | **7** | **3** | **10** | **10** |
| **V. Bolygónk élővilága** | **7** | **3** | **10** | **10** |
| **VI. Életközösségek vizsgálata** | **5** | **5** | **10** | **10** |
| **VII. Természetvédelem, fenntarthatóság** | **8** | **4** | **12** | **18** |
| **VIII. Az emberi szervezet – I. Testkép, testalkat, mozgásképesség** | **4** | **2** | **6** | **5** |
| **8. évfolyam** | | | | |
| **IX. Az emberi szervezet – II. Anyagforgalom** | **7** | **2** | **9** | **8** |
| **X. Az emberi szervezet – III. Érzékelés, szabályozás** | **7** | **2** | **9** | **6** |
| **XI. Szaporodás, öröklődés, életmód** | **6** | **2** | **8** | **10** |
| **XII.** **Egészségügy, elsősegély** | **4** | **4** | **8** | **10** |

| **Az óra sorszáma** | **Az óra témája** | **Új fogalmak** | **A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények** | **Javasolt tevékenységek, munkaformák** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **7. évfolyam** | | | | |
| **I. A biológia tudománya** | | | | |
| 1. | Az élő természet kutatása | bioszféra, rendszer, környezet, szerveződési szint, élettudományok | A tanuló   * ismeri a biológia tudományának kutatási céljait, elismeri a tudósok munkáját és felelősségét, képet alkot a biológia fejlődéséről, érti a jelenkori kutatások jelentőségét; * érti és példákkal igazolja, hogy a tudományos elképzelések az adott kor tudásán és világképén nyugszanak, fejlődésük és cseréjük a megismerési folyamat természetes jellemzője.   A bioszféra fogalmának értelmezése, megismerésének és védelmének a biológia kutatási céljaként való azonosítása.  A biológia kutatási céljainak megismerése, néhány jelentős felismerés és felfedezés történeti bemutatása, értékelése. | Ráhangolódás.  Tudásháttér – a meglévő tudás felidézése (5. o. kérdések alapján).  A szerveződési szintek fogalmi értelmezése példák alapján (7. o. ábra, feladatok). Videók a témáról, pl.: <https://www.youtube.com/watch?v=u4DrP3WVNu8>  A természet méretskálája (feladatok a 8. o. ábra alapján, érzékletes skálák alkotása).  Kiselőadások, poszterek készítése az élettudományok és az orvoslás történetének egy-egy nevezetes személyiségéről, az ókortól napjainkig (pl. Arisztotelész, Galenus, Linné, Darwin, Watson és Crick).  Kisfilmek megtekintése a biológiatudomány részterületeiről, a modern biológiáról. |
| 2–3. | Hogyan működik a tudomány? | tudományos probléma, hipotézis, kísérlet, kísérleti változó, kontrollkísérlet | A tanuló a biológiai jelenségekkel kapcsolatban kérdéseket, előfeltevéseket fogalmaz meg, tudja, hogy ezek akkor vizsgálhatók tudományosan, ha lehetőség van a bizonyításra vagy cáfolatra.  A biológiai ismeretek gyarapodásának a technológiai és gazdasági fejlődéssel való összefüggésének felismerése, az emberi életmódra gyakorolt hatásának értékelése.  A természettudományos vizsgálatok feltételeinek és alapvető módszereinek elvi ismerete, gyakorlati alkalmazásuk megalapozása. | A tudományos és a hétköznapi megfigyelés különbségeinek bemutatása konkrét példákon keresztül (12. o. feladatai).  A tudományos vizsgálatok módszereinek gyakorlati alkalmazása, vizsgálható problémák keresése, kutatási kérdés feltevése, hipotézis megfogalmazása és kísérleti tesztelése – Egyszerű kísérletek a mindennapi környezet objektumain.  13. o. kísérlet(ek) elvégzése, 11. o. vízvirágzás – probléma elemzése.  Diagramok, adatgyűjtési és ábrázolási módok megismerése, gyakorlása (14–15. o. feladatai).  Rövid beszámolók készítése az utóbbi évtizedekben orvosi Nobel-díjjal elismert, biológiai kutatásokkal megalapozott felfedezésekről (témák, kutatók, alkalmazások), beszélgetés a jelentőségükről. |
| 4. | A biológiai kutatások eredményeinek alkalmazása | tudományos kutatás, tudományos közlemény, áltudomány | A tanuló megkülönbözteti a bulvár, a népszerűsítő és a tudományos típusú közléseket, médiatermékeket, törekszik a megtévesztés, az áltudományosság leleplezésére.  A tényekre alapozottsággal kapcsolatos igény megszilárdítása, az áltudományos, manipulatív közlések és a tudományos források közötti különbségtétel. | A modern biológiai kutatások és a biotechnológia területeit és alkalmazási lehetőségeit bemutató kiselőadások, poszterek készítése, ezekkel kapcsolatos vélemények gyűjtése, megfogalmazása és megvitatása.  Áltudományos hírek gyűjtése a médiából és azok tudományos tényekre alapozott cáfolata.  18. o. komplex feladat (részben otthoni munka). |
| **II. Az élet kialakulása és szerveződése** | | | | |
| 5. | Az élet kémiai alapjai | fénymikroszkóp, biológiai információ, gén, anyagcsere, szénforrás, energiaforrás | A mikroszkópok működési elvének megismerése, a használat készségének fejlesztése.  A biológiai energiaforrás szerepének megértése, típusainak megkülönböztetése. | Ráhangolódás.  Tudásháttér – a meglévő tudás felidézése (19. o. kérdések alapján).  A víz és az élet szempontjából fontosabb szerves vegyületcsoportok áttekintése.  Keresd a szenet! (20. o. gyakorlati feladat).  Szappankészítés folyamatának elemzése (20. o. feladat).  A sejtek felépítését és működését bemutató animációk, videók keresése, a látottak megbeszélése, összefoglalása. |
| 6. | Az élet kialakulása | enzim, élőlény | A tanuló   * tényekre alapozott érveket fogalmaz meg a baktériumok jelentőségével kapcsolatban, értékeli egészségügyi, környezeti és biotechnológiai jelentőségüket. * vázlatrajz, fotó vagy mikroszkópos megfigyelés alapján felismeri és megnevezi a sejtmagvas sejttípus legfontosabb alkotórészeit, megfogalmazza a sejtekben zajló életfolyamatok lényegi jellemzőit. * vázlatrajz, fotó vagy mikroszkópos megfigyelés alapján felismeri és megnevezi a sejtmagvas sejttípus legfontosabb alkotórészeit, megfogalmazza a sejtekben zajló életfolyamatok lényegi jellemzőit. * képek, videók és mikroszkópos megfigyelések alapján összehasonlítja a növényi és az állati sejtek felépítését és működését, példák alapján értelmezi az egysejtű életmód jellegzetességeit.   A mikroorganizmusok és a földi élet kialakulása közötti kapcsolat felismerése, a földi anyagforgalmi ciklusokban játszott szerepük értelmezése. | A Miller-kísérlet célja, eredménye, jelentősége (22. o.).  Videó, tanári magyarázattal (<https://www.youtube.com/watch?v=NNijmxsKGbc>).  Az enzim fogalmának bevezetése, a működés körfolyamatjellegének bemutatása ábrák, videók alapján.  Az élőlények biológiai jellemzőinek összefoglalása (23. o. ábra). |
| 7–9. | Az élet kibontakozása | sejt, sejtalkotó, baktérium fotoszintézis, légzés, egysejtű | Fénymikroszkóp beállítása, egysejtűek megfigyelése természetes vízmintában vagy tenyészetben, növényi szövetpreparátumok készítése, állati szövetmetszetek vizsgálata, a látottak rögzítése rajzban, mobiltelefonnal és rövid szöveges leírással.  A baktériumsejt felépítése, az élő állapot biológiai jellemzőinek azonosítása (24. o. ábra).  A fotoszintézis feltételei – kísérletelemzés (25. o.).  Az összetett sejttípus felépítése, összehasonlítása a baktériumsejttel. Analógiás feladat a sejtszerkezet és működés megértéséhez (26. o.) (<https://www.youtube.com/watch?v=URUJD5NEXC8&t=23s>).  Fénymikroszkópos sejtalkotók ábrázolása állati és/vagy növényi sejt rajzán.  Sejtanyagcsere-típusok összehasonlítása, sejtszintű anyagcsere-folyamatok értelmezése ábra és/vagy videó alapján (27. o. ábra).  Növényi és állati sejtmodell készítése néhány alapvető különbség hangsúlyozásával. |
| 10. | Egyedül vagy együtt? | többsejtű, telep, szövet | A tanuló érti a többsejtűek szerveződési típusainak különbségét, szerepét a fajok elterjedésében és a köztük kialakult munkamegosztásban. | A többsejtű testfelépítés jellemzőinek konkrét példa alapján való vizsgálata.  Papucsállatka-tenyészet készítése és vizsgálata.  Az élővilág nagy csoportjainak elkülönítése, a közöttük lévő anyagforgalmi kapcsolat alapszintű értelmezése (29. o. feladat).  Otthoni munka: összefoglaló problémafeladat. (30. o.) |
| **III. Az élővilág fejlődése** | | | | |
| 11. | Változás és változékonyság | egyedfejlődés, törzsfejlődés, változat, gyakoriság | A tanuló a biológiai problémák vizsgálatában figyelembe veszi az evolúciós fejlődés szempontjait, a földtörténeti időskálán el tudja helyezni ennek mérföldköveit, érti, hogy a mai emberi faj is az evolúció során alakult ki.  Rendszerelemzési képesség megalapozása, a felépítés és működés, valamint a rendszer és környezet kapcsolatok biológiai vizsgálatokkal összefüggő jelentőségének megértése. | Ráhangolódás.  Tudásháttér – a meglévő tudás felidézése (31. o. kérdések, feladatok alapján).  Egyedfejlődés és törzsfejlődés megkülönböztetése.  Változatok kialakulásának jelentősége, példái (33. o. feladatok). |
| 12. | Az evolúció műhelyében | evolúció, természetes kiválasztódás, alkalmazkodás, rátermettség | * A tanuló értelmezi a rátermettség és a természetes szelekció fogalmát, tudja, hogy azt a véletlenszerű események és az önszerveződés is befolyásolhatják.   Az élővilág fejlődését befolyásoló tényezők elemzése, az alkalmazkodással összefüggő változások azonosítása néhány példán keresztül.  Az evolúciós idődimenziók felmérése, élőlények sokféleségét kialakító mechanizmusok megértése, a természetes szelekció, valamint a semleges folyamatok jelentőségének felismerése. | A környezet és az élőlények testfelépítése, életmódja közötti összefüggést bemutató példák elemzése, az alkalmazkodás tényezőinek és konkrét módjainak megfogalmazása. (34–35. o. feladatok)  Természetes és mesterséges szelekció értelmezése példák alapján.  A véletlen hatások evolúciós szerepének bemutatása.  Videó: *10 tévhit az evolúcióról*. |
| 13. | A változékonyság molekuláris szintű alapjai | DNS, gén, biológiai információ, fajok sokfélesége | A biológiai információ fogalma, hordozója és a megváltozás lehetősége. A mutáció.  Videó: *A DNS-től az evolúcióig 1–2.*  A biológiai sokféleség példáinak keresése, megbeszélése.  A szaporodásmódok és a sokféleség közötti összefüggés bemutatása példák alapján. |
| 14. | Az élet története | őslénytan, kövület, élő kövület, lenyomat | * Az élővilág sokféleségének értékelése. | Lenyomatkészítés (39. o. feladat)  Az élővilág fejlődését bemutató időszalag készítése, a fontosabb mérföldkövek megjelenítése (40. o. feladat)  Kutatómunka a dinoszauruszok világáról és a kihalásukról (41. o. feladat) |
| 15. | Elődeink nyomában | emberi evolúció, főemlősök, ősemberek, nagyrasszok, Homo sapiens, törzsfa | * A tanuló elfogadja, hogy minden ember egy fajhoz tartozik és a nagyrasszok értékükben nem különböznek, a biológiai és kulturális örökségük az emberiség közös kincse.   Az emberi evolúció főbb lépéseinek (agytérfogat, testtartás, tűz- és eszközhasználat, viselkedés, kommunikáció) azonosítása.  Az állatvilág fejlődése és az emberi evolúció közötti kapcsolat felismerése, a kutatás és bizonyítás módszereinek áttekintése. | Emberelődök testfelépítését (csontváz, testalkat, végtagok, koponya) bemutató rajzok, rekonstrukciók összehasonlítása, a különbségek azonosítása, a fejlődési folyamat néhány jellemzőjének megfogalmazása.   * Az emberré válás folyamatát bemutató videó elemzése.   A nagyrasszok képviselőinek testfelépítése és a környezethez való alkalmazkodás közötti összefüggések bemutatása.  Videó: Az emberiség hajnala |
| 16. | Részösszefoglalás  Értékelés –  – visszajelzés |  |  | Gondolkodtató kérdések, feladatok (46. o.). |
| **IV. Az élővilág országai** | | | | |
| 17. | Fedezzük fel az élővilág csoportjait! | az élővilág országai, fejlődéstörténeti rendszer, rendszertani kategóriák, faj, kettős nevezéktan | A tanuló   * alaktani jellemzők összehasonlítása alapján felismer néhány fontosabb növény- és állatcsoportot, ezekbe besorolást végez. * konkrét példák vizsgálata alapján összehasonlítja a gombák, a növények és az állatok testfelépítését, életműködéseit és életmódját, ennek alapján érvel az önálló rendszertani csoportba sorolásuk mellett. * Az élőlények sokféleségében való eligazodás szükségességének és módszereinek azonosítása, a hierarchia és a leszármazási rokonság elvének felismerése. * A gombák, a növények és az állatok külön országba sorolása melletti érvek megfogalmazása, fontosabb rendszertani csoportjaik alaktani és szervezettani jellemzése, néhány példafaj bemutatása. * Kirándulások, természetben végzett megfigyelések során élőlénycsoportok, fajok azonosítása határozókönyvek és mobilapplikációk segítségével. | Ráhangolás  Tudásháttér – a meglévő tudás felidézése (47. o. kérdések, feladatok alapján).  A természetes és mesterséges rendszerezés összehasonlítása különböző feladatokkal, élőlények elnevezése játékos feladatokkal.  Növények, állatok, gombák összehasonlítása (48. o. táblázat).  Az élővilág országait bemutató törzsfa rajzolása, rövid jellemzések készítése az egyes országokról.  Növény és/vagy állatfajok rendszertani besorolását ábrázoló diagramok rajzolása (pl. halmazábra, fogalomtérkép, táblázat).  Kiselőadás Darwin és Linné munkásságáról. |
| 18. | A csodálatos növényvilág: életműködések | virágtalan növények, virágos növények, ivartalan és ivaros szaporodásmód, petesejt, hímivarsejt, önfenntartó és fajfenntartó életműködések | Növényi szaporodásmódok összehasonlítása, az ivartalan szaporítás módszerei (50. o. feladat).  A növényi életműködések vizsgálata, típusai (50. o. kísérletelemzés, tervezés).  Önfenntartó és fajfenntartó életműködések összehasonlítása (51. o. táblázat alapján). |
| 19. | Az egysejtűektől a többsejtűekig  A szövetek, szervek megjelenése | egysejtű, telep, zöldmoszat, vörösmoszat, barnamoszat, spóra, moha  szövet, osztódószövet, állandósult szövet | A növényi testszerveződési típusok összehasonlítása.  A moszatok főbb csoportjainak jellemzése.  Mikroorganizmusok (planktonikus élőlények) és telepes élőlények mikroszkópos vizsgálata, a tapasztalatok rajzos rögzítése.  Moha vizsgálata (53. o. gyakorlati feladat).  Növényi levél bőrszövetének mikroszkópos vizsgálata (54. o. gyakorlati feladat).  Növényi szövettípusok jellemzése, összehasonlítása.  A növények alkalmazkodása a szárazföldi életmódhoz – felépítés és működés elemzése a növényi szervek példáin. |
| 20. | Hajtásos növények: harasztok, nyitvatermők | páfrány, zsúrló, mag, nyitvatermő, fenyők | Virágtalan, valamint egy- és kétszikű növények vizsgálata, a tapasztalatok rajzos rögzítése.  Zárvatermő virág vizsgálata (57. o. gyakorlati feladat).  Növényismeret segédkönyv (vagy hasonló kézikönyvek), mobiltelefon-applikációk és weboldalak keresése, használati módjuk tanulmányozása.  Fajok felismerése terepgyakorlaton, fajlista készítése a közvetlen környezetben.  Csírázás feltételeinek vizsgálata (61. o. kísérlet). |
| 21. | Terméssel rendelkező növények: zárvatermők | termés (valódi-/ál-), csírázás, egyszikű, kétszikű |
| 22. | Gombák | gombafonál, termőtest, zúzmó | Gombák testfelépítésének vizsgálata, összehasonlítás a növényekkel és az állatokkal, különállásuk igazolása.  Gombafonalak vizsgálata (63. o. gyakorlati feladat)  Élesztőgombák vizsgálata (62. o. gyakorlati feladat)  Gombák életmód típusainak összehasonlítása példák alapján. |
| 23. | Az állatok testfelépítése és működése | önfenntartó (állati) életműködések (mozgás, táplálkozás, keringés, kiválasztás, szabályozás, érzékelés), fajfenntartó (állati) életműködés, hámszövet, kötőszövet, izomszövet, idegszövet | Az állatok önfenntartó életműködéseinek áttekintése, jellemzése (64. o. táblázat és kapcsolódó feladat)  Ábrák, videók elemzése.  Állati szövetek mikroszkópos vizsgálata, a megfigyelések rögzítése írásban, rajzban.  Állati szövettípusok jellemzése, összehasonlítása  Szövettípusok felismerése ábrák, képek alapján (66. o. feladat). |
| 24. | Szivacsok, csalánozók, férgek | szivacs, hidra és medúza (alak), kétoldali szimmetria, férgek: lapos-, hengeres-, gyűrűsférgek | Gyűrűsférgek, puhatestűek, ízeltlábúak vizsgálata, tapasztalatok rajzos rögzítése.  A kétoldali testszimmetria azonosítása példák alapján  Férgek csoportjainak elkülönítése.  Földigiliszta megfigyelése (70. o. gyakorlati feladat).  Meszes váz kémiai elemzése (71. o. gyakorlati feladat).  Rovarvizsgálat (72. o. gyakorlati feladat).  A rovarok szaporodási és egyedfejlődési módjainak összehasonlítása (73. o. ábra). |
| 25. | Puhatestűek, ízeltlábúak | ízeltlábúak: rákok, rovarok, pókok  külső váz, szelvényezett testfelépítés, fej, tor, potroh  puhatestűek: kagylók, csigák fejlábúak |
| 26–27. | Gerinces állatok | belső váz, gerincoszlop, gerinces állat, gerincesek osztályai: hal, kétéltű, hüllő, madár, emlős | A gerinces osztályok főbb jellemzőinek áttekintése ( 76. o. táblázat alapján).  Állatismeret segédkönyv (vagy hasonló kézikönyvek), mobiltelefon-applikációk és weboldalak keresése, használati módjuk tanulmányozása. |
| 28 | Összefoglalás, gyakorlás  Értékelés, visszajelzés |  |  | Gondolkodtató kérdések, feladatok (80. o.).  Fajok azonosítása fotók alapján (76., 78. o. feladatok).  Fajok felismerése terepgyakorlaton, fajlista készítése a közvetlen környezetben. |
| **V. Bolygónk élővilága** | | | | |
| 29. | Éghajlat és élővilág | éghajlati övezet, biomok, tápláléklánc, táplálékhálózat, elterjedési terület | A tanuló a földrészek természetes növényzetét ábrázoló tematikus térképek, fényképek, ábrák segítségével azonosítja bolygónk biomjait.  Rendszerelemzési képesség megalapozása, a felépítés és működés, valamint a rendszer és környezet kapcsolatok biológiai vizsgálatokkal összefüggő jelentőségének megértése. | Ráhangolódás.  Tudásháttér – a meglévő tudás felidézése (82. o. kérdések, feladatok alapján).   * Az éghajlati övezetességet kialakító tényezők elemzése. * A Föld biomjainak azonosítása térképen (82. o. ábrák alapján). * A biomokat veszélyeztető hatások áttekintése, kutatófeladatok (83. o.). |
| 30. | Az egyenlítői öv | forró övezet, trópusi esőerdő, szintezettség, kúszónövény, fán lakó növény | A tanuló   * néhány jellegzetes faj példáján keresztül felismeri a kontinensek jellegzetes növényei és az ott élő állatvilág közötti kapcsolatot. * alapfokon ismeri a földrészek, óceánok legjellegzetesebb növény- és állatfajait.   Az élőlények testfelépítése, életmódja, életciklusa és a biom ökológiai feltételei közti kapcsolat elemzése.  Bolygónk nagy életközösségeinek azonosítása tematikus térképen, a kontinensek néhány jellegzetes növény- és állatfajának megismerése.  Táplálkozási láncok és hálózatok összeállítása a biomok élőlényeiből.  A fajok elterjedését, annak változását befolyásoló tényezők konkrét példák alapján történő elemzése. | * Adatok gyűjtése a környezeti tényezők és az élőlények testfelépítése, életmódja közötti összefüggésről, ezek alapján néhány jellegzetes példa bemutatása. * Tűrőképességi görbék elemzése, az elterjedés és a környezeti igények közötti kapcsolat vizsgálata. * A kontinensek élővilágát bemutató természetfilmek feladatlapos elemzése, a látottak megbeszélése. * A kontinensek, éghajlati övek jellemző életközösségeit bemutató tematikus térképek rajzolása, poszterek készítése. * Táplálkozási piramis/hálózat rajzolása a biomokra jellemző élőlényekről kapott vagy gyűjtött információk alapján. * Növényföldrajzi és állattani elterjedési térképek értelmezése, összehasonlítása, a változások okainak és lehetséges következményeinek megbeszélése. |
| 31. | Az átmeneti és a térítői öv | monszunerdő, szavanna, trópusi sivatag |
| 32. | A meleg mérsékelt öv | mediterrán éghajlat, szubtrópusi monszun éghajlat, keménylombú erdő, babérlombú erdő |
| 33. | A valódi és a hideg mérsékelt öv | lombos erdő, bükkös, tölgyerdő, cseres-tölgyes, gyertyános tölgyes, sztyepp/préri, tőzegmohaláp |
| 34. | A hideg övezet élővilága | sarkköri öv, sarkvidéki öv, tundra, örökké fagyott talaj |
| 35. | A magashegységek életközösségei | függőleges zonalitás, törpecserjés, havasi gyep | Az európai magashegységekben kialakuló függőleges zonalitás okainak megértése, néhány jellegzetes életközösség, faj azonosítása. | A függőleges zonalitást kialakító tényezők elemzése, a magassággal változó életközösség típusok áttekintése (102. o. ábra alapján). |
| 36. | A tengerek életközösségei | vízi életközösségek, plankton, korallzátony; partközeli-, nyílt vízi-, mélytengeri élővilág | A tanuló néhány tengeri növény- és állatfaj megismerése során felismeri, hogy bolygónk legnagyobb életközössége a világtengerekben él.  Óceánok, tengerek és édesvízi életközösségek néhány jellegzetes élőlényének megismerése | A tengeri és édesvízi környezet sajátos jellegének, hatásainak elemzése.  A moszatok mélységhez történő alkalmazkodása, a színanyagok szerepének elemzése. |
| 37. | Összefoglalás, kutatófeladatok, csoportmunka, projektbeszámolók |  |  | * A bioszférát, a biomokat kutató természettudósok (pl. Balogh János, Jacques-Yves Cousteau, Yann Arthus-Bertrand, Sir David Attenborough) filmrészleteinek megtekintése, megbeszélése. |
| 38. | Értékelés, visszajelzés |  |  | Áttekintő táblázat (108. o). |
| **VI. Életközösségek vizsgálata** | | | | |
| 39. | Környezet és tűrőképesség | populáció, környezet életközösség, élőhely, környezeti igény, tűrőképesség, indikátorszervezet | A tanuló  - másokkal együttműködve vizsgál környezetében található életközösségeket, az elkészített rajzok, fotók, videók és adatok alapján elemzi az élettelen környezeti tényezők és az élőlények közötti kapcsolatokat.  Az indikátorszervezetek jelentőségének megértése, felismerésük és alkalmazásuk a konkrét vizsgálatokban. | Ráhangolás  Tudásháttér – a meglévő tudás felidézése (109. o. kérdések, feladatok alapján).  Élettelen és élő környezeti tényezők megkülönböztetése (110. o. ábra).  Tűrőképességi görbe értelmezése (110. o. ábra).  Gondolattérkép-készítés, problémafeladat, kutatás (111. o. feladatok).  A BISEL-módszer elve (113. o.). |
| 40. | Élettelen környezeti tényezők | fény, hőmérséklet, víz, levegő, talaj | Az élettelen környezeti tényezők és az élőlények közötti kölcsönhatások azonosítása, környezeti igény és tűrőképesség vizsgálata.  A levegő, a víz és a talaj minőségi jellemzőinek vizsgálata, főbb típusainak megkülönböztetése, természetes összetevők és szennyezők azonosítása, mérési adatok értelmezése.  Az élőhely fogalmának ismerete, jellemzőinek és típusainak vizsgálatokban történő azonosítása, az élőhelyi környezethez való alkalmazkodás módjainak és példáinak elemzése. | A fény és a növények növekedése közötti összefüggés vizsgálata (114. o. kísérlet).  A hőmérséklethez való alkalmazkodás az állatvilágban -példák keresése, elemzése, következtetés.  A talaj vízmegkötő képességének vizsgálata (117. o. gyakorlati feladat).  Talaj kémhatását jelző növények keresése, jellemzése. |
| 41. | Élőlények közötti kölcsönhatások | populációs kölcsönhatás, táplálkozási kapcsolat, élősködés, versengés, együttélés | A tanuló   * leírások, filmek és saját megfigyelései alapján elemzi az állatok viselkedésének alaptípusait, ezek lényegi jellemzőit konkrét példák alapján bemutatja. | Populációk közötti kapcsolatok típusainak elemzése példák alapján. Videók: *Szimbiózis videós feladat; A predáció; Táplálkozási hálózatok az erdőben, vadgazdálkodás.* Életközösség elemzése (119. o. feladat). |
| 42. | Az életközösség mint rendszer | évszakos és napi változási ciklus, társulások fejlődése, aszpektus, szukcesszió | * életközösségek vizsgálata, valamint ábrák, animációk alapján magyarázza az életközösségekben zajló anyagforgalom folyamatát, felismeri az élőlények közötti táplálkozási kapcsolatokat, táplálkozási piramist szerkeszt.   Az életközösségek rendszerként való értelmezése, a kölcsönhatások és hálózatok vizsgálatokban történő felismerése, ciklikus és előrehaladó változási folyamatok azonosítása. | Életközösség értelmezése példákon  Videó: <https://www.youtube.com/watch?v=7cRgK0qG00E>  Mintázat és szintezettség vizsgálata (122. o. feladat) |
| 43. | Környezeti problémák, környezetvédelem | üvegházhatás, globális éghajlatváltozás, savas eső | A tanuló esetleírások, filmek és saját megfigyelései alapján felismeri az adott életközösségek biológiai értékeit, értékeli a lakókörnyezetében található életközösségek környezeti állapotot és életminőséget javító hatását. | Az üvegházhatás magyarázata, összefüggés az éghajlatváltozással.  Videó: *A globális felmelegedés égető probléma*  Ábraelemzés: 124. o.  Ülepedő por vizsgálata (124. o. feladat).  Az UV sugárzás és a magaslégköri ózonkoncentráció összefüggése (125. o. feladat).  A vízszennyezés forrásai, következményei (126. o. feladat). |
| 44–49. | Vizsgálatok a természetben  Erdei iskola |  |  | Természetes életközösségek vizsgálata kirándulás, erdei iskola keretében, természettudományos, természetvédelmi és művészeti tevékenységek (fotózás, rajzolás, tárgykészítés) ötvözése.  Az intézmény közelében lévő természetes vagy természetközeli életközösség rendszeres megfigyelése, adatok gyűjtése, elemzése.  Egyszerű levegőminőség- (pl. ülepedő por), vízminőség- (pl. gyorstesztek, algák és egysejtűek megfigyelése) és talajvizsgálatok (pl. szemcseméret, víztartalom, pH) elvégzése, mintavétel és elemzés.  Fajismeret bővítése, táplálkozási hálózatok azonosítása, ábrázolása.  Kiállítás, bemutatónap szervezése, a terepen végzett vizsgálatok és az alkotómunka eredményeinek megosztása az intézményen belül és (lehetőség szerint) a helyi közösségben.  Kiselőadás készítése őshonos, védett, illetve idegenhonos inváziós növény- és állatfajokról. |
| 50 | Összefoglalás  Értékelés, visszajelzés |  |  | Kérdések, feladatok (128. o). |
| **VII. Természetvédelem, fenntarthatóság** | | | | |
| 51. | A természetvédelem fogalma, célja és lehetőségei | biodiverzitás, környezetvédelem, védett faj, tájvédelmi körzet, természetvédelmi terület, eszmei érték | A tanuló érti és elfogadja, hogy az élő természet rendelkezik olyan értékekkel, amelyeket törvényi eszközökkel is védeni kell, ismeri ennek formáit, felhívja a figyelmet az általa észlelt természetkárosításra.  A természetvédelem szükségessége melletti érvelés, az alkalmazható egyedi és rendszerszintű módszerek és szabályozási elvek ismerete.  A lakóhely közelében lévő védett területről önálló információ- és adatgyűjtés, a természetvédelemben való önkéntes szerepvállalásra való indíttatás erősítése. | Ráhangolódás.  Tudásháttér – a meglévő tudás felidézése (129. o. kérdések, feladatok alapján).  Szerepjáték, storyline (kerettörténet) feladat, strukturált vita valamely természetvédelemmel összefüggő probléma (pl. veszélyeztetett élőhelyek, fajok védelme) több szempontú elemzésére, a megoldási lehetőségek keresése.  A természetvédelem és a környezetvédelem kapcsolatrendszerének elemzése (131. o. ábra alapján).  Natura 2000 területek hálózatának bemutatása.  Védettségi státusz és eszmei érték fogalma (132. o. táblázat alapján). |
| 52. | A fajok természetvédelmi szerepe |  | A védett faj, az eszmei érték fogalmának értelmezése konkrét példák alapján. A tanuló   * az életformák sokféleségét megőrzendő értékként kezeli, felismeri a benne rejlő esztétikai szépséget, érvel a biológiai sokféleség veszélyeztetése ellen. * tájékozódik a környezetében található védett fajokról, életközösségekről, ezek eszmei értékéről és biológiai jelentőségéről. | Populációs kölcsönhatások egy faj kapcsolati hálójában (134. o. feladat).  Gondolattérkép-készítés egy védett fajról (135. o. feladat). |
| 53. | Nemzeti Parkok bemutatása | nemzeti park | * + ismeri a hazai nemzeti parkok számát, területi elhelyezkedését, bemutatja védendő életközösségeik alapvető jellemzőit. | A hazai nemzeti parkok életközösségeit, jellegzetes élőlényeit bemutató kiselőadások, virtuális séták összeállítása.  Kirándulás valamely hazai nemzeti parkba, részvétel vezetett túrán, megfigyelés, fotózás, rajzolás, az eredményekből kiállítás rendezése. |
| 54. | Ember és természet | ökoturizmus, ökogazdálkodás, urbanizáció, környezettudatosság | A gazdálkodás, a települések és az infrastruktúra fejlődése által előidézett, a természeti környezetre gyakorolt hatások azonosítása, konkrét példák adatokra alapozott, több szempontú értékelése. | A természeti környezet változását bemutató adatok, tények gyűjtése, elemzése (138–139. o. ábra)  Az iskola vagy a lakóhely közelében vállalható környezetvédelmi önkétes tevékenység megismerése. |
| 55. | Ökológiai elvek és fenntarthatóság |  | Az ökológiai elvek érvényesítési lehetőségeinek felismerése a gazdálkodás, az építészet, a tájmegőrzés vagy a turizmus esetében. | A mezőgazdaság fenntarthatósága (140. o. ábra alapján).  Az ipar fenntarthatósága (141. o. ábraelemzés, gondolkodtató feladat).  Az idegenforgalom fenntarthatósága (142. o. feladat) |
| 56. | Az ember és a Föld jövője | ökológiai lábnyom | A tanuló egységben látja az életközösségek múltbeli, jelenkori és várható jövőbeli állapotát, azok jövőbeli állapotára valószínűségi előrejelzést fogalmaz meg, felismeri és vállalja a jövőjük iránti egyéni és közösségi felelősséget. | Ökológiai lábnyom számítása, megbeszélése.  Kalkulátorok (pl.): <https://okokalk.mnb.hu/>  <http://khkalkulator.wwf.hu/hu/index>  A klímaváltozás hatásai a bioszférára (145. o. feladatok). |
| 57–61. | Természetvédelem – fenntarthatóság  Csoportos órai projektmunka |  |  | A lakóhely természetvédelmi értékeinek és környezeti problémáinak bemutatása projektmunka keretében.  A környezet- és természetvédelem jeles napjaihoz (pl. Föld napja, víz napja, madarak és fák napja, környezetvédelmi világnap stb.) kapcsolódó iskolai programok szervezése, bekapcsolódás a helyi rendezvényekbe. |
| 62. | Összefoglalás  Értékelés, visszajelzés |  |  | Csoportmunka-feladat (146. o.) |
| **VIII. Az emberi szervezet – I. Testkép, testalkat, mozgásképesség** | | | | |
| 63–64. | Testalkat, testkép | csecsemőkor, kisgyermekkor, kisiskoláskor, serdülőkor, ifjúkor, felnőttkor, időskor, öregkor, testkép, testképzavar, másodlagos nemi jelleg | A tanuló   * az emberi test megfigyelése alapján azonosítja a főbb testtájakat és testrészeket, elemzi ezek arányait és szimmetriaviszonyait. * tudja, hogy a testünk alapfelépítése az evolúciós fejlődés eredménye, de az öröklött adottságaink az egyedfejlődés során formálódnak egyénivé, ebben nagy szerepet játszik az életmódunk is.   Tájékozódás az emberi testen, a testtájak és szervek elhelyezkedésének anatómiai irányok használatával történő bemutatása maketten vagy ábrán és a saját testen. | Ráhangolódás.  Tudásháttér – a meglévő tudás felidézése (147. o. kérdések, feladatok alapján).  Az emberi életkori szakaszok jellemzése, a testarányok változása (150. o. ábra alapján).  Az emberi testalkat evolúciós változásának elemzése a csontváz elemei alapján (149. o. feladat).  Az emberi test anatómiai síkjai (150. o. ábra).  Az emberi test (férfi és női) anatómiáját bemutató videók, animációk, mobiltelefonos applikációk keresése, használata a testkép fejlesztésében.  Egyszerű biometriai mérések elvégzése saját testen és/vagy társakon, arányok, szimmetriaviszonyok, méreteloszlás (min., max., átlag) számítása, ábrázolása (bilaterális szimmetria, aranymetszés aránya).  Vita a testképzavarok kialakulásának okairól, a kortársak, a média és a család szerepének elemzése. |
| 65. | Testünk külső felszíne, a bőr | kültakaró, bőr(szövet), nagyrasszok, europid, mongolid, negrid, ausztralid | * A tanuló felismeri az emberi bőr, a csontváz és a vázizomzat főbb elemeit, ezek kapcsolódási módjait, értelmezi a mozgási szervrendszer felépítése és az ember mozgásképessége közötti összefüggéseket. * Az emberi kültakaró szövettani rétegeinek azonosítása ábrákon, az egyes rétegek, szervek funkciójának ismertetése. | A bőr felépítése, rétegei (153. o. ábra).  Ujjlenyomat vizsgálata.  A bőr szerepe testünk hőszabályozásában.  A bőr mikrobiom fogalma, alkotói, jelentősége.  Az emberi bőrszín evolúciós és környezeti összefüggései.  Az emberi nagyrasszok külső testalkati jellemzői (155. o. táblázat alapján).  A bőr rétegeinek megfigyelése állati szöveteken (pl. sertésszalonna), a bőr-, köröm- és hajápolással kapcsolatos kiselőadások tartása. |
| 66–67. | A mozgás szervrendszere | csont(szövet), koponyacsontok, gerincoszlop, csigolyák, bordák, a végtagok alapfelépítése, függesztőövek, izom(szövet), hajlító- és feszítőizmok, mimikai izmok | A tanuló   * + alapvető mozgástípusok és egyes sportok esetében elemzi a mozgásszervrendszer működésének jellemzőit, igyekszik ezeket fizikai fogalmakkal és elvekkel magyarázni.   + felismeri a gyakorolt sportok testi és lelki fejlesztő hatását és a velük járó terheléseket, baleseti veszélyeket, tanácsokat fogalmaz meg ezek elkerülésére. * A gerincoszlop tájékainak és részeinek megnevezése, a végtagok és függesztőöveik, a mellkas csontjainak megmutatása csontvázon vagy képeken és saját testen. * A mozgásszervrendszerre jellemző főbb kötő-, támasztó- és izomszövetcsoportok vizsgálata, a szerkezet és működés kapcsolatának értelmezése. * A végtagok hajlító- és feszítőizmai elhelyezkedésének megmutatása, az arc izmainak összefüggésbe hozása a mimika és az artikuláció képességével. * Sportok mozgásformáiról saját fotók és videók készítése, ezek elemzése a tanult anatómiai és biomechanikai elvek alapján. | Az emberi mozgásképesség és szervrendszer néhány evolúciós előzményének áttekintése. Az ötujjú végtagtípus eredete és elágazó fejlődése (156. o. ábra).  A mozgásszervrendszer egyes részeinek felépítését és működését bemutató mozgatható makettek készítése (pl. kéz, kar).  Csontok szöveti felépítésének és összetételének vizsgálata: mészkőtartalom savval történő, a fehérjetartalom égetéssel történő igazolása, a tapasztalatok rajzos rögzítése.  Csont felépítésének vizsgálata, modellezése (157. o. feladatok).  A csontok közötti kapcsolódási lehetőségek áttekintése, jellemzése (158. o. ábra).  A gerincoszlop és a talpboltozat hajlatai jelentőségének vizsgálata, a tapasztalatok rajzos rögzítése.  Egyszerűbb biomechanikai elemzések elvégzése (pl. emelőelv szemléltetése, erők összegződése, gyorsulás stb.).  Videók: Az emberi csontváz felépítése. A gerincoszlop felépítése. A csontok közötti kapcsolatok. Az izomzat.  Mikroszkópi metszetek (és/vagy mikrofotók) vizsgálata, rajzos vázlat készítése (pl. bőr, csont, izomszövet). |
| 68. | Összefoglalás,  rendszerezés  Értékelés, visszajelzés |  |  | Gondolkodtató kérdések, feladatok (164. o.) |
| **8. évfolyam** | | | | |
| **IX. Az emberi szervezet – II. Anyagforgalom** | | | | |
| 69. | Az anyagforgalom jelentősége | anyagcsere (típus), anyagforgalom, alapanyagcsere | A tanuló   * + ábrák, makettek alapján felismeri az ember anyagforgalmi szervrendszereinek fontosabb szerveit, a megismert külső és belső testkép alapján felidézi azok elhelyezkedését; * szövegek, ábrák, folyamatvázlatok, videók és szimulációk alapján azonosítja a táplálkozási, keringési, légzési, kiválasztási szervrendszerek alapvető biológiai funkcióit, az életfolyamatok lépéseit; * ismeri és megfelelő szempontok szerint értékeli az emberi szervezet állapotát, folyamatait jellemző fontosabb adatokat, azokat összefüggésbe hozza a testi és lelki állapotával, egészségével.   A belső szervek elhelyezkedésének anatómiai irányok használatával történő bemutatása maketten vagy ábrán és a saját testen. | Ráhangolódás.  Tudásháttér – a meglévő tudás felidézése (165. o. kérdések, feladatok alapján).  A szervezet energiaigényének magyarázata, alapanyagcsere fogalmi értelmezése.  Az anyagforgalom analógiás (gyár) értelmezése.  A víz szerepe az emberi testben (167. o. ábra).  Táplálékenergia (kalória)-számítás gyakorlása, jelentősége (167. o. táblázat).   * Az emberi test belső szerveit bemutató makettek, torzók tanulmányozása. * Szövettani ábrák, fotók elemzése, humán szövettani metszetek mikroszkópos vizsgálata. |
| 70. | A táplálkozás | tápcsatorna, tápanyag, emésztőnedv, felszívódás, máj, hasnyálmirigy, táplálékenergia | * A táplálkozási szervrendszer főbb részeinek, a tápcsatornaszakaszok funkcióinak, a szakaszok szövettani és szervi felépítésének és működésének értelmezése, az emésztés és felszívódás folyamatának megértése. | Az ember főbb tápanyagcsoportjainak jellemzése, összehasonlítása.  A táplálkozási szervrendszer szerveinek áttekintése, anatómiai helyének azonosítása. (169. o. ábra).  A fogak típusai, fejlődése, egészségvédelme.  Az emésztés folyamatának lépései, közreműködő szervek, az emésztés során bekövetkező változások  lényegének jellemzése.  A normál (vastag) bélflóra szerepének megértése (172. o. feladat).   * A táplálkozási szervrendszer működését bemutató folyamatvázlat rajzolása, az emésztés és felszívódás legfontosabb részfolyamatainak ábrázolása. * A nyál és az epe emésztő szerepének vizsgálata, a tapasztalatok rajzban történő rögzítése. |
| 71. | Egészséges táplálkozás | mennyiségi éhezés, minőségi éhezés, normál testsúly, testtömegindex | * A tápanyagok élettani szerepének megértése, az energiatartalom és összetétel adatainak értelmezése. | * Élelmiszerek összetételi adatainak (címkéinek) gyűjtése, az adattípusok (tápanyagfajták, energiatartalom) értelmezése. * A túlzott só- és cukorfogyasztás kockázatainak felismerése. * Étrendtervezéssel összefüggő társas feladatok tervezése, elvégzése (pl. rajzolt, fotózott alapanyagokból tányérok, menük összeállítása). * Testtömegindex-számítás. * A normál testsúly megőrzésének fontossága, lehetőségei, a túlsúly miatti egészségi kockázatok azonosítása (174. o. ábra). |
| 72–73. | A légzőszervrendszer felépítése  A légzőszervrendszer működése és egészsége | felső és alsó légutak, tüdő, légcsere és gázcsere | A légzőszervrendszer szövettani és szervi felépítésének, a légcsere- és a gázcserefolyamatok helyének és funkcióinak azonosítása, biológiai hátterének megértése. | * A légutak részei, elhelyezkedésük és szerepük (175. o. ábra). * A légcsere és a gázcsere megkülönböztetése, a folyamatok mechanizmusának és biológia szerepének megértése. * Légzési térfogatváltozások elemzése (178. o. grafikon alapján) * A hangadás magyarázata (176. o. ábra). * Donders-féle tüdőmodell és dohányzógép PET-palackból való elkészítése. * A légzőrendszer védekezési módjainak elemzése, a csillós hám szerepe (176. o. feladat) * Információk keresése a dohányzás káros hatásairól, a lehetséges egészségügyi kockázatok bemutatása, érvelés a saját és mások egészségmegőrzése mellett. |
| 74–75. | Anyagszállítás, vér, vérkörök  A szív működése | nyílt keringési rendszer, zárt keringési rendszer, értípusok, vérkép, véralvadás, vérplazma, szövetnedv, vérvétel  szív, szívciklus, vérnyomás | A szervezet folyadéktereinek és a keringési szervrendszer szerveinek azonosítása, biológiai funkciójának a felépítés és működés alapján való megértése.  A vérkép, a vér összetételének jellemzése, a főbb alakos elemek és vérplazma funkcióinak azonosítása, a véralvadási folyamat kiváltó okainak és jelentőségének felismerése. | * A vér összetételének elemzése (180. o. ábra). * A nyílt és a zárt keringési rendszer összehasonlítása (182. o. ábra). * A gerinces osztályokra jellemző keringésirendszer-típusok összehasonlítása (182. o. ábra). * A véralvadás folyamatának megértése (181. o. ábra). * A vérerek típusainak összehasonlítása (184. o. ábra). * Vérkörök szerepe, felépítése. A nyirokkeringés működése (185. o. ábrák). * A keringési és a légzési szervrendszer működésével összefüggő megfigyelések és egyszerűbb mérések, kísérletek elvégzése (pl. pulzusmérés, vérnyomásmérés, légzésszám, vitálkapacitás, kilélegzett levegő  CO2-tartalma). * A szívciklust és az érrendszer működését bemutató animációk keresése, értelmezése. * Sertésszív boncolása, a tapasztalatok rajzban történő rögzítése. |
| 76. | A kiválasztás | vese, só- és vízháztartás, kiválasztás, nefron | A kiválasztó szervrendszer főbb feladatainak, szerveinek azonosítása, működési elvének megértése. | * A kiválasztó szervrendszer részei, elhelyezkedésük, szerepük elemzése (188. o. ábrák). * A vizeletvizsgálat diagnosztikai szerepe (189. o. feladat). * Dializáló készülék működési elvének megismerése, a művesekezelés lényegének közös értelmezése videó segítségével. |
| 77. | Összefoglalás,  rendszerezés  Értékelés, visszajelzés |  |  | * Gondolkodtató kérdések, feladatok (190. o.). |
| **X. Az emberi szervezet – III. Érzékelés, szabályozás** | | | | |
| 78. | A szabályozás alapelvei | belső környezet, szabályozás, homeosztázis | A tanuló   * + alapfokon alkalmazza a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, azonosítani tudja egy biológiai rendszer részeit, kapcsolatait és funkcióit. * ismeri és megfelelő szempontok szerint értékeli az emberi szervezet állapotát, folyamatait jellemző fontosabb adatokat, azokat összefüggésbe hozza a testi és lelki állapotával, egészségével. | Ráhangolódás.  Tudásháttér – a meglévő tudás felidézése (191. o. kérdések, feladatok alapján).  Az emberi szervrendszerek közötti kapcsolatok, szerveződési szintek (192. o. ábra).  A szabályozás elve (192. o. ábra alapján).  A belső környezet állandóságát (homeosztázisát) biztosító szabályozások összegzése (193. o. ábra).  Szervezetünk testhőmérséklet-szabályozásának vizsgálata (193. o. feladatok) |
| 79–80. | Az idegrendszer felépítése és működése | idegsejt, központi és környéki idegrendszer, gerincvelő, érző- és mozgatópálya, reflex | * ábrák, makettek alapján felismeri az ember ideg- és hormonrendszerének fontosabb szerveit, a megismert külső és belső testkép alapján felidézi azok elhelyezkedését. * szövegek, ábrák, folyamatvázlatok, videók és szimulációk alapján azonosítja az ideg- és hormonrendszer alapvető biológiai funkcióit, értelmezi a szabályozás elvét. * Az idegrendszer feladatának, működési módjának megértése, a központi és környéki idegrendszer, a gerincvelő és az agyvelő felépítésének vázlatos ismerete, az akaratlagos és a vegetatív szabályozási módok megkülönböztetése. | * Az idegsejt felépítésének elemzése (194. o. ábra). * Az idegsejtek és a gliasejtek típusainak, feladatainak összehasonlítása. * Az idegsejtek közötti kapcsolódás módjainak és szerepének vizsgálata. Videó: <https://www.youtube.com/watch?v=FT44xI92LCU> * Az agy és a gerincvelő szöveti felépítését, elhelyezkedését, felépítését bemutató ábrák, fotók, makettek, animációk, mobiltelefonos applikációk elemzése, a főbb részek azonosítása. * Gerincvelői reflexet bemutató animációk keresése, a részek azonosítása, a működés megbeszélése. * Videó: <https://www.youtube.com/watch?v=K-P_BKOUFXs> |
| 81. | Érzékelés, érzékszervek | érzékszerv, érzet, észlelés | * Az érzékelési képességek (látás, hallás, kémiai és mechanikai érzékelés) és az ezeknek megfelelő érzékszervek felépítésének és működésének megértése. | Érzékelés, érzet, észlelés megkülönböztetése.  A fény és a hang fizikai természetének összehasonlítása.  A szem és a fül felépítését és működését (látás, hallás, helyzet- és mozgásérzékelés) bemutató ábrák, animációk keresése, megbeszélése (199, 201, 202. o. ábrák).  A látáshibák típusait bemutató ábrák, animációk összehasonlítása, a javítási lehetőségek (pl. szemüvegek) megbeszélése.  A szem működésével kapcsolatos egyszerű vizsgálatok: pupilla – szemlencse működése, térlátás – színtévesztés vizsgálata.  Halláskárosodást okozó hatásokat, veszélyeket bemutató információk keresése, érvelés a halláskárosodás megelőzése mellett.  A hallással kapcsolatos egyszerű vizsgálatok: hallásküszöb, frekvenciatartomány, térbeliség.  Kémiai ingerek érzékelésével kapcsolatos egyszerű vizsgálatok: a négy alapíz érzékelése, szaglásvizsgálat.  Bőrérzékeléssel kapcsolatos egyszerű vizsgálatok: testrészek tapintópont sűrűség vizsgálata, hideg- és melegpontok vizsgálata. |
| 82–83. | Hormonrendszer | belső elválasztású mirigy, hormon és receptor, agyalapi mirigy, pajzsmirigy, mellékvese, stressz, nemi mirigyek és hormonjaik | * A hormonrendszer feladatának, működési módjának megértése, a főbb hormontermelő szervek azonosítása, a termelt hormonok hatásainak bemutatása, az idegi és a hormonális szabályozás kapcsolatának megértése. | * A hormonrendszer szerveinek elhelyezkedése. A hormonhatás elve (204. o. ábrák). * A stressz értelmezése, összefüggése az életmóddal. A stresszkezelés lehetőségei (206. o. ábra). * A nemi működések hormonális szabályozásának elemzése. A menstruációs ciklus alatti változások (208. o. ábra alapján). * Összefoglaló táblázat szerkesztése a belső elválasztású mirigyekről, fontosabb hormonjaikról és azok hatásairól, a működési zavarok tüneteiről. |
| 84. | Tudatmódosító szerek | kémiai és viselkedési függőség, hozzászokás |  | A tudatmódosító szerek hatásának biológiai magyarázata, a kockázatok és következmények megbeszélése.  A kémiai és a viselkedési függőség megkülönböztetése.  Néhány tudatmódosító anyag hatásának biológiai magyarázata.  A függőség esetén igénybe vehető segítség lehetőségei, jelentősége (210. o. feladatok). |
| 85. | Az immunrendszer | immunrendszer, veleszületett és szerzett immunitás, antigén, antitest, gyulladás, nyirokszerv, immunmemória, védőoltás, nyájimmunitás | * A tanuló felismeri, hogy az immunrendszer is információkat dolgoz fel, azonosítja a rendszer főbb szerveit, sejtes elemeit és kémiai összetevőit. * Az immunrendszer és a keringési szervrendszer közötti kapcsolat felismerése, a védekezésben szerepet játszó fontosabb sejttípusok és kémiai anyagok azonosítása, a veleszületett és szerzett immunitás megkülönböztetése. * A védőoltások működési módjának megértése, az egyéni és a közösségi egészség megőrzésében játszott szerepük értékelése. | * A szervezet elsődleges védvonalainak áttekintése. * A veleszületett és a szerzett immunitás összehasonlítása. * Antigén – antitest kapcsolódás értelmezése (212. o. ábra) * Az immunrendszer működését bemutató rajzfilm megnézése, feladatlapos kérdések megoldása. * Videó: *KliniKaland: Immunrendszer – Hogyan védekezik a szervezetünk a kórokozók ellen?* * A védőoltások szerepének, jelentőségének megértése, a típusok áttekintése példák alapján. * Információk keresése a Magyarországon kötelező védőoltásokról, az egyéni és a közösségi védettség fogalmának, kapcsolatának megbeszélése. |
| 86. | Összefoglalás,  rendszerezés  Értékelés, visszajelzés |  |  | Gondolkodtató kérdések, kutatási feladatok (214. o.) |
| **XI. Szaporodás, öröklődés, életmód** | | | | |
| 87–88. | Az emberi nemek | női és férfi ivarszervek, nemi jellegek, hímivarsejt és petesejt, gén, kromoszóma | A tanuló azonosítja az emberi egyedfejlődés főbb szakaszait, bemutatja az emberi nemek testi különbözőségének kialakulását, tisztában van a felelős szexuális magatartás ismérveivel, értékeli a szexualitás egyéni életviteli és párkapcsolati jelentőségét.  A női és a férfi nemiszervrendszer külső és belső felépítésének elemzése képek, ábrák alapján, a női és férfi másodlagos nemi jellegek kialakulásának bemutatása.  A másodlagos nemi jellegek kialakulását bemutató ábrák, animációk tanulmányozása, a fejlődési folyamat időbeli jellegzetességeinek és egyéni eltéréseinek megbeszélése. | Ráhangolódás.  Tudásháttér – a meglévő tudás felidézése (215. o. kérdések, feladatok alapján).  Az emberi nemek anatómiai különbségeit (elsődleges és másodlagos nemi jellegek) bemutató képek, animációk, mobiltelefonos applikációk tanulmányozása, a különbségek megfogalmazása, megbeszélése.  A nemi jellegekben (is) mutatkozó eloszlás, sokféleség felismerése (217. o. feladat).  Az aranymetszés arányának azonosítása az emberi testen, összefüggése a testképpel (217, 218. o. feladatok).  A női és a férfi nemi szervrendszerek felépítése, szervek elhelyezkedése, funkciója (217, 218. o. ábrák).  A nemi érés folyamatáról, egyéni eltéréseiről szóló információk keresése, vélemények megvitatása.  Az emberi szexualitás (evolúciós) biológiai háttere, funkciói. |
| 89–90. | Várandósság, szülés | megtermékenyítés, zigóta, embrió, magzati fejlődés, szülés | Az ivarsejtek képződési helyének azonosítása, a tulajdonságok átörökítésében és a változékonyság biztosításában játszott szerepük magyarázása.  A megtermékenyítés feltételeinek ismerete, a fogamzásgátló módszerek működésének megértése.  A fogamzástól a születésig tartó magzati fejlődés főbb jellemzőinek és feltételeinek ismerete, a szülés fő szakaszainak és körülményeinek megbeszélése.  A felelős szexuális magatartás jellemzőinek ismerete, a szexualitás egyéni életviteli és párkapcsolati jelentőségének értékelése. | A megtermékenyítést és a magzati fejlődést bemutató fotósorozatok, animációk és videók tanulmányozása, ezek alapján folyamatvázlat készítése, rajzolása.  A fogamzás (teherbeesés) feltételei, valószínűsége  (221. o. feladat).  Az embrió fejlődésének első napjai (221. o. ábra).  A várandósság három szakaszának elemzése  (222. o. ábra alapján).  A magzati fejlődést bemutató diagram értelmezése  (224. o. feladat).  A szülés szakaszai. Ábrák elemzése a szülés folyamatáról.  A fogamzásgátlás módszerei, megbízhatóságuk értékelése. |
| 91. | Az öröklődés alapjai | örökítőanyag, DNS, gén, kromoszóma, számfelező sejtosztódás, minőségi és mennyiségi tulajdonság, öröklésmenet | A gének szerepének felismerése, az utódnemzedékek kialakulására vezető genetikai folyamatok egyszerű öröklésmenetek példáján történő elemzése.  A testi és a nemi kromoszómák megkülönböztetése, a nem meghatározásában játszott szerepük ismerete, a nemhez kapcsolt öröklődés néhány példájának áttekintése. | Az örökítőanyag mibenlétének és információhordozó működésének azonosítása.  A gének elhelyezkedése (226. o. ábra).  A kromoszómaszám alakulása, a kromoszómák átadása az emberi szaporodás során (226. o. ábra).  A számfelező sejtosztódás vázlatának tanulmányozása, a lépések leírása, a folyamat szerepének értelmezése (227. o. ábra).  Videó: <https://www.youtube.com/watch?v=nMEyeKQClqI>  Néhány, a biológiai sokféleséget kialakító hatás és folyamat azonosítása. |
| 92–93. | Az emberi öröklődés | génváltozat, domináns-recesszív öröklődés, hajlam, örökletes betegség, veleszületett betegség | Annak felismerése, hogy az ember öröklött hajlamainak kifejeződését a környezet is befolyásolja, ezért a tudatosabb életmóddal magunk is tehetünk egészségünkért. | A génváltozatok hatásának megkülönböztetése, a domináns-recesszív öröklés elvének értelmezése (229. o. táblázat alapján).  Az emberi nemek genetikai meghatározottságának magyarázása (229. o. ábra).  Az emberi jellegek domináns-recesszív típusinak megkülönböztetése (231. o. ábra).  Családi öröklésmeneteket bemutató ábrák, képek, családfák elemzése, a hasonlóságok és különbségek megfogalmazása egy-egy példán.  Genetikai betegségeket bemutató esettanulmányok megbeszélése, az esetek közötti hasonlóságok és különbségek megfogalmazása. |
| 94. | Összefoglalás,  rendszerezés  Értékelés, visszajelzés |  |  | Gondolkodtató kérdések, kutatási feladatok (232. o.) |
| **XII. Egészségügy, elsősegély** | | | | |
| 95. | Test és lélek egészsége, egészségmegőrzés | lelki egészség, függőség, stressz, diéta, vegetáriánus | A tanuló   * az egészséget személyes és közösségi értékként értelmezi, érdeklődik az egészségmegőrzéssel kapcsolatos információk iránt, mérlegeli azok tudományos hitelességét, kritikusan kezeli a gyógyszerekkel, gyógyászattal kapcsolatos reklámokat.   + tényekkel igazolja a testi és lelki egészség közötti kapcsolatot, tud ennek egyéni és társadalmi összefüggéseiről, érvel az egészségkárosító szokások és függőségek ellen. * Az életkor, az életmód és a táplálkozás közötti összefüggések felismerése, az egészséges és kiegyensúlyozott táplálkozás alapvető elveinek ismerete. * A rendszeres testmozgás és az egészség megőrzése közötti összefüggés, a mozgásszegény életmód okozta egészségügyi kockázatok felismerése. | Ráhangolódás.  Tudásháttér – a meglévő tudás felidézése (233. o. kérdések, feladatok alapján).   * Az egészség fogalmának sokoldalú értelmezése, erről való gondolkodás, beszélgetés (234. o. feladatok). * A stressz (mindennapi) tényezői, kezelési lehetőségei, a stressztűrő képesség jelentőségének felismertetése. * Különböző élelmiszerek összetételét felsoroló információs anyagok összegyűjtése, összehasonlítása. * A rendszeres testmozgás és az egészség közötti összefüggés elemzése, a lehetőségek áttekintése, érvelés. * Életkornak megfelelő étrendek összeállítása, iskolai kóstoló és/vagy vásár rendezése egyszerűen elkészíthető, egészséges ételekből (büféáruk, sütemények). * Egészségnap szervezése, egészségmegőrzési tanácsadó szakértők meghívása, videóinterjúk készítése. * Az egészséges életmód betegségmegelőzésben játszott szerepének bemutatása konkrét betegségcsoportok példái alapján. |
| 96. | Népbetegségek | népbetegség, magasvérnyomás-betegség, agyi érkatasztrófa, rákkeltő anyag/hatás, élelmiszer-összetétel és -minőség | A tanuló   * + ismeri a szív- és érrendszeri betegségek kockázati tényezőit, igyekszik tudatosan alakítani étkezési szokásait, törekszik az életmódjának megfelelő energia- és tápanyagbevitelre, a normál testsúly megőrzésére.   + tudja, hogy a daganatos betegségek kialakulását az életmód és a környezet is befolyásolja, és hogy gyógyításuk esélyét a korai felismerés nagymértékben növeli. * A daganatos betegségek környezeti és életmódbeli kockázati tényezőinek áttekintése, a megelőzés lehetőségeinek megvitatása, a személyre szabott terápia jelentőségének felismerése. | * A modern életmódban rejlő egészségi kockázatok elemzése (237. o. feladat). * A szív- és érrendszeri betegségek kockázati tényezőinek azonosítása, megelőzési lehetőségeinek megvitatása (238. o. feladatok). * Rákkeltő hatások és ellenük való védelem lehetőségeinek áttekintése (240. o. feladatok). * Népegészségügyi adatsorok, grafikonok értelmezése (pl. szív- és érrendszeri betegségek, rákstatisztikák, fertőző betegségek), a bemutatott helyzettel összefüggő értékelések megfogalmazása. |
| 97. | Fertőző betegségek | fertőzés, járvány, személyi higiénia, antibiotikum, rezisztencia | A tanuló   * ismeri a kórokozó, a fertőzés és a járvány fogalmait, megkülönbözteti a vírusos és bakteriális fertőző betegségeket, felismeri az antibiotikumok helyes használatának fontosságát.   + értékeli a személyi és környezeti higiénia egészségmegőrzéssel kapcsolatos jelentőségét, ennek alapelveit személyes környezetében is igyekszik alkalmazni, egyéni képességeihez mérten tisztán, rendben tartja környezetét. * A higiénia és a fertőző betegségek megelőzése közötti összefüggés felismerése, a rendszeres és helyes tisztálkodással, valamint a lakó- és munkakörnyezet tisztántartásával kapcsolatos elvek és módszerek elsajátítása. * Az antibiotikumok betegségek elleni hatásosságának elmagyarázása, annak megértése, hogy a helytelen antibiotikum-használat felgyorsítja az ellenálló baktériumok kialakulását. | * A fertőzések átviteli módjainak összehasonlítása példák alapján (242. o. feladat). * A kórokozók típusainak áttekintése, összehasonlítása. * A kórokozó, a fertőzés, a járvány és higiénia fogalmai közötti összefüggések feltárása esettanulmányok alapján, a megelőzés érdekében megtehető lépések biológiai alapjainak értelmezése. * Járványok, egyes fertőző betegségek történetéről szóló kiselőadások, házi dolgozatok készítése. * Napjaink egyes nagyobb járványairól szóló esettanulmányok, filmek elemzése, a tanulságok megbeszélése.   Az antibiotikumok jelentőségére, helyes használatára való figyelemfelhívás (243., 244. o. feladatok).  A védőoltások szerepének, jelentőségének megbeszélése (244. o. feladat).  A higiénia elvének, jelentőségének és elérési módjainak áttekintése. |
| 98. | Az orvosi vizsgálat | szűrővizsgálat, diagnosztikai eljárások, laborvizsgálat, vérnyomás-ellenőrzés, EKG, képalkotó diagnosztika | A tanuló érti az orvosi diagnosztikai eljárások célját, ismeri azok alapelvét és néhány főbb módszerét, értékeli a megfelelő diagnózis felállításának jelentőségét.   * Az orvosi szűrővizsgálatok és diagnosztikai eljárások céljainak azonosítása egy-egy példán keresztül, annak értékelése, hogy a diagnózis az orvos egészségügyi‑jogi érvényű felelős nyilatkozata a személy egészségi állapotáról. | Személyes tapasztalatok gyűjtése, megbeszélése (246. o. feladat).  A vérnyomásmérés diagnosztikai jelentősége, helyes módja (247. o. feladat).  A röntgenvizsgálatok indokoltsága, kockázata (247. o. feladat).  Egyéb képalkotó vizsgálatok elvének, jelentőségének megbeszélése.  Az orvosi diagnosztika menetének bemutatása példák alapján (248. o. feladat).  Az orvosi szűrővizsgálatok lehetőségének, betegségmegelőzési szerepének megbeszélése, a rendelkezésre álló vizsgálatok példáinak gyűjtése.  A valószínűség értelmezése a betegségek előfordulásával összefüggésben (249. o. feladatok). |
| 99-–101. | Az elsősegélynyújtás alapjai | elsősegélynyújtás, stabil oldalfektetés, fedőkötés, nyomókötés, alapszintű újraélesztés | A tanuló   * felméri a baleseti sérülések kockázatait, igyekszik ezeket elkerülni, a bekövetkezett balesetek esetében felismeri a sérülés, vérzés vagy mérgezés jeleit, ezekről megfelelő beszámolót tud adni. * a bekövetkezett balesetet, rosszullétet felismeri, segítséget (szükség esetén mentőt) tud hívni, valamint a tőle elvárható módon (életkori sajátosságainak megfelelően) elsősegélyt tud nyújtani: a sérült vagy beteg személy ellátását a rendelkezésre álló eszközökkel vagy eszköz nélkül megkezdeni (sebellátás, vérzéscsillapítás, eszméletlen beteg ellátása, szabad légút biztosítása). * tudja alkalmazni az alapszintű újraélesztést mellkaskompressziók és lélegeztetés (CPR) kivitelezésével, felismeri ennek szükségességét. | * Az elsősegélynyújtás lépéseinek elvi ismerete, szimulációkkal történő gyakorlása, szükség esetén alkalmazása, a sérült vagy beteg személy ellátásának (sebellátás, vérzéscsillapítás, eszméletlen beteg ellátása, szabad légút biztosítása) megkezdése a rendelkezésre álló eszközökkel vagy eszköz nélkül. * Az elsősegélynyújtás lépéseinek, folyamatának áttekintése (251. o. feladat, ábra). * Az alapszintű újraélesztést szükségessé tevő helyzet felismerése, mellkaskompressziókkal történő alkalmazása. * Videó: <https://www.youtube.com/watch?v=UghNXnLlZqo> * Alapvető elsősegélynyújtási ismeretek alkalmazásának gyakorlása (pl. vérzések, gyakori rosszullétek, égési sérülések, sportbalesetek esetei). |
| 102. | Összefoglalás  Értékelés, visszajelzés |  |  | Gondolkodtató kérdések (254. o.) |