Biológia 12.

NT-17408

Tanmenetjavaslat

(rugalmas)

Készítette: szakmai munkaközösség



# Bevezetés

A gimnáziumi biológiai kerettanterv a 12. évfolyamon heti két órát biztosít a tantárgy számára, ez az egész tanévre 62 órát jelent. Ebben az útmutatóban leírt javaslat ehhez az órakerethez alkalmazkodik, de a tananyag javasolt beosztása természetesen csak egy vázlat a sokféle megoldási lehetőség közül.

A tankönyv első nagy tematikus egysége Az ember szervezete címet viseli, és ennek megfelelően áttekintést ad az emberi szervezet felépítéséről és működéséről. Az emberi szervezet szabályozását ismertető fejezet a hormonális rendszerrel kezdődik, majd ezt követik az idegi szabályozással kapcsolatos ismeretek. Az idegi szabályozással foglalkozó anyagrész is épít a tízedik osztályban már tárgyalt fogalmakra, mint az inger, az ingerület, a neuron és a reflex. Hasonlóan a biokémiai fogalmakra is szükség van az anyagrész megértéséhez. Az önfenntartó működésről szóló fejezetben kerül sor a kültakaró és a mozgás, a táplálkozás, a légzés, az anyagszállítás és az immunitás, valamint a kiválasztás szervrendszerének a tárgyalására. Ennek során annyi anatómiai ismeretre van szükség, hogy azok a biokémiai és a sejtbiológiai ismeretekkel együtt megalapozhassák az élettani folyamatok megértését. A fejezet anyagának a tanulásához az előző tanévben tanult szövettani ismeretek és néhány alapfogalom felelevenítése is szükséges. Ugyanez vonatkozik az ember szaporodásával foglalkozó fejezetre is.

A tankönyv második nagy tematikus egysége az élővilág evolúciója. Az evolúció annak genetikai alapjainak ismertetésével kezdődik. Ebben mind az előzőekben tanult genetikai, mind a populációs ismeretekre szükség van. A genetikai egyensúly, a természetes szelekció, az adaptáció és a fajok kialakulásának részletesebb kifejtése után kerül sor a bioszféra fizikai, kémiai és biológiai evolúciójának tárgyalására. Végül az ember evolúciója és történeti szerepe zárja a témát.

A rendszerbiológia és evolúció új fejezet. Az embert biológiai és társadalmi kapcsolatrendszereiben vizsgálja, központba helyezve a bioetikát és a biológia fejlődésével járó egyéb kihívásokat.

A több mint kétszáz színes tankönyvi ábra szükségtelenné teszi egy külön biológiai album használatát. Az ábrák nemcsak egyszerű illusztrációk, hanem szoros tartozékai a szövegnek. Ez azt jelenti, hogy nemcsak kiegészítik a szöveg tartalmát, hanem számos esetben az új információt csak az ábra vagy az ábrához tartozó magyarázó szöveg tartalmazza. Ezért az órai munka, majd az önálló tanulás során a tankönyvi ábrák rendszeres elemzése elengedhetetlen feladat. Természetesen a tanítás során ez az adott témának megfelelően kiegészíthető a közismert szemléltető eszközökkel, IKT-eszközökkel, videofilmekkel. Az egyes fejezetek tartalmát összefoglalás zárja le, és foglalja áttekintő rendszerbe. Az összefoglalás szövege a tanuló számára íródott, amely az anyag legfontosabb csomópontjainak rövid és lényegre törő megfogalmazása. Az összefoglaló órán azonban a tanultak áttekintését és rendszerbe foglalását természetesen a tanár saját módszertani elképzelése szabja meg. Az útmutató javasolt tananyagbeosztásába minden összefoglaló órát egy ellenőrző óra követ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Témák** | **Új tananyag feldolgozása** | **Képességfejlesztés, összefoglalás,**  **gyakorlás, ellenőrzés** | **Teljes**  **óraszám**  **62 óra** |
| Az emberi szervezet szabályozó működése.  Jelátvitel testfolyadék révén | 5 | 2 | 7 |
| Az emberi szervezet szabályozó működése.  Jelátvitel szinapszisok révén | 11 | 5 | 16 |
| Az ember önfenntartó működése.  Kültakaró és mozgás | 3 | 3 | 6 |
| Az ember önfenntartó működése.  A táplálkozás, a légzés, a vérkeringés és a kiválasztás | 9 | 3 | 12 |
| Az ember önfenntartó működése.  Az immunológiai szabályozás, az immunválasz alapjai | 2 | 3 | 5 |
| Az ember fajfenntartó működése. Az egyedfejlődés | 3 | 4 | 7 |
| Evolúció. Biológiai evolúció | 4 | 2 | 6 |
| Evolúció. Rendszerbiológia és evolúció | 1 | 2 | 3 |
| Összesen | 38 | 24 | 62 |

| Témák órákra bontása | Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója | Célok, feladatok | Fejlesztési terület | Ismeretanyag |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Az ember szabályozó működése.  Jelátvitel testfolyadék révén | | | | |
| **1.** | **A szabályozás általános elvei** | A belső környezet és a homeosztázis fogalmának kialakítása.  Sejtek közötti kommunikáció hormonális és idegi úton.  Szabályozás és vezérlés  az élő rendszerekben.  A vezéreltség, szabályozottság általános mechanizmusainak megértése. | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | A belső környezet  és a homeosztázis fogalma.  Szabályozás és vezérlés.  A negatív visszacsatolás általános elve.  A pozitív visszacsatolás. |
| **2.** | **A hormonális szabályozás működési elve** | A belső elválasztású mirigy fogalmának megértése, illetve  a peptid és szteroid hormonok alapvetően különböző működésének megértése az óra feladata.  Ehhez interdiszciplináris alapozó tudásra van szükség, ami kiemelt figyelmet érdemel.  Egy adekvát animáció sokat segít. | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | Az ember hormonális rendszere.  A közvetítő molekulák,  a cAMP-molekula szerepe  a hormonhatás közvetítésében. |
| **3.** | **Az agyalapi mirigy** | Az agyalapi mirigy hormonjainak megismerése, hatásuk,  és a visszacsatolás megértése. | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | Az agyalapi mirigy felépítése.  A hátsó és az elülső lebeny hormonjai és azok hatásai. |
| **4.** | **A többi belső elválasztású mirigy** | A pajzsmirigy és a mellékpajzsmirigy hormonjainak megismerése, hatásuk, és a visszacsatolás megértése.  Visszautalás a csontról, a vérről, és a mitokondriumról tanultakra.  A mellékvese hormonjainak megismerése, hatásuk, és a visszacsatolás megértése.  A hasnyálmirigy inzulin hormonjának megismerése, hatása, és a visszacsatolás megértése.  Selye János és a stresszreakció. | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés.  Tudománytörténeti kitekintés. | A pajzsmirigy  és mellékpajzsmirigy felépítése és hormonális hatása.  A mellékvese felépítése.  A kéreg és a velő hormonjainak hatása.  A hasnyálmirigy szigeteinek  működése.  A cukorbetegség. |
| **5.** | **A nemi működésre ható hormonok** | A férfi és női nemi működésre ható hormonok termelése és a hormonok hatásai.  Az egyirányú és a körfolyamatok közti különbség megértése a nemi működésre ható hormonok példáján. | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | A nemi működésre ható hormonok termelődési helyei. A here felépítése és működése. A petefészek felépítése és hormonjai. |
| **6.** | **Összefoglalás** | A fejezetben tanultak összefoglaló áttekintése. | Az analízis és szintézis képességének fejlesztése az összefoglalás során.  A lényegkiemelés képességének fejlesztése az ismeretek rendszerezése során.  A kommunikációs készségek fejlesztése. | A fejezetben tanultak. |
| **7.** | **Ellenőrzés** | A tanultak ellenőrzése. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz). | A fejezetben tanultak. |
| Az ember szabályozó működése.  Jelátvitel szinapszisok révén | | | | |
| **8.** | **Az idegi szabályozás működési elve,**  **az idegszövet felépítése** | Az idegszövetről tanultak ismétlése és az idegsejt felépítése. Kapcsolat az idegsejtek között: a szinapszis. | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | A neuronok és a támasztósejtek szerkezete.  A szinapszisok típusai és felépítése. |
| **9.** | **Elemi idegjelenségek, ingerületvezetés** | Az idegsejtek ingerületvezetésének megértése.  A szinapszisok működésének megértése.  Ez lényeges lesz az egyes betegségek, gyógyszerek és pszichoaktív szerek tárgyalásakor. | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | A nyugalmi potenciál jelensége. Az akciós potenciál folyamata. Az ingerület vezetése.  Az ingerület átadása. |
| **10.** | **A receptorok működése.**  **Az érzékszervek I.**  **A szem** | A szem anatómiája.  A szertár anatómiai modelljének használata.  Fényérzékelés, képalkotás.  Kísérletek, bemutatók térlátást becsapó kép vetítésével | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | A szem felépítése és a látás folyamata. |
| **11.** | **Az érzékszervek II.**  **A hallás és az egyensúlyérzékelés** | A fül felépítése és az egyes szervek feladata.  A hallás és az egyensúlyozás folyamata.  A szertár anatómiai modelljének használata. | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | A fül felépítése. A hallás és az egyensúlyozás érzékelése. |
| **12.** | **A kémiai érzékelés.**  **A bőr és a belső szervek receptorai** | Az ízérzékelés és a szaglás.  A bőrérzékelés.  Receptorok az izmokban és a belső szervekben.  A szertár anatómiai modelljének használata | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | A bőr és az izom receptorainak működése. A szaglás és az ízérzékelés. |
| **13.** | **Az ember idegrendszere.**  **A gerincvelő felépítése** | A központi és a környéki idegrendszer felépítése, szerepe.  Az óra feladata világossá tenni, hogy az anatómiai egységek sokszor működésileg is egységet képeznek, közöttük hierarchikus viszonyok alakulnak ki.  A gerincvelő és a gerincvelői idegek anatómiájának megismerése.  A gerincvelő felépítése. | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | Központi idegrendszer, környéki idegrendszer. Dúc, gerincvelői ideg, agyideg.  A gerincvelő szerkezete.  A szürkeállomány és a fehérállomány. |
| **14.** | **Az agyvelő felépítése** | Az agyvelő tagolása és az agyidegek jellegzetességei.  Az agyvelő funkciói és azok vizsgálati módszereinek megismerése. | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | Az agyvelő szerkezete.  Az agytörzs felépítése. A kisagy, a köztiagy és a nagyagy. A nagyagy fehérállományának jellemzői. Az agykéreg felépítése. |
| **15.** | **Az idegrendszer érző működése** | Gerincvelői, agytörzsi és agykérgi érző működések megismerése. | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | Érzőmezők és érzőközpontok. Az érzetek |
| **16.** | **Az idegrendszer mozgató működése** | Gerincvelői, agytörzsi és agykérgi mozgató működések megismerése, a mozgás komplexitásával, és befolyásolhatóságával összevetve. | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | Az izom összehúzódásának folyamata és típusai.  A gerincvelői reflex.  A piramisrendszer és az extrapiramidális rendszer főbb jellemzői. |
| **17.** | **A vegetatív szabályozás** | A zsigeri szabályzás elkülönítése a szomatikus funkcióktól. Szimpatikus és paraszimpatikus hatások idegi és hormonális jellemzői. | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | Vegetatív központok,  a szimpatikus és paraszimpatikus reflexek. |
| **18.** | **Az emberi magatartás idegrendszeri alapjai.**  **Az emberi kultúra biológiai alapjai** | A legmagasabb szintű agyműködés bemutatása. A magatartást befolyásoló anyagok jellemzői.  Az emberi kultúra fő jellemzői. | Rendszerszemlélet alkalmazása  a szabályozott állapot biológiai értelmezésében.  A testi és lelki egészségre nevelés. | A limbikus rendszer főbb jellemzői. Az agykéreg modellalkotó képessége.  A szocializáció fogalma.  A beszéd és a nyelv. |
| **19-20.** | **Az idegrendszer betegségei, idegrendszerünk védelme – beszélgetés meghívott előadóval** | A beszélgetés fő témája a tudatmódosító szerek használata, annak következményei  és a megelőzés fontossága. | A tudatmódosító, függőséget okozó szerekkel szembeni elutasító magatartás erősítése.  A testi és lelki egészségre nevelés.  A másokért vállalt felelősség érzésének erősítése.  A beszédkészség fejlesztése.  Az önismeret és a társas kultúra fejlesztése. | Az idegrendszer érző és mozgatórendszereinek néhány jellemző megbetegedése |
| **21-22.** | **Összefoglalás** | A tanultak összefoglaló áttekintése. | Az analízis és szintézis képességének fejlesztése az összefoglalás során.  A lényegkiemelés képességének fejlesztése az ismeretek rendszerezése során.  A kommunikációs készségek fejlesztése. | A fejezetben tanultak. |
| **23.** | **Ellenőrzés** | A fejezetben tanultak ellenőrzése. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz). | A fejezetben tanultak. |
| Az ember önfenntartó működése.  Kültakaró és mozgás | | | | |
| **24.** | **Gyakorlati óra** | Az emberi bőr felépítését már ismerik a tanulók az általános iskolai tanulmányok révén.  Csoportmunkában dolgozzuk fel  a lecke anyagát:  Feladatok a csoportok számára:   * a bőr felépítése * a bőr védelme (uszodában és nyáron) * miért alkalmas az ujjlenyomat személyazonosításra   Az emberi test felépítésével és működésével kapcsolatos meglévő ismeretek rendszerezése.  A külső megjelenés összetevőinek, jelentésének és hatásainak felismerése. | A testi és lelki egészségre nevelés. Az önismeret és a társas kultúra fejlesztése.  Az infokommunikációs csatornákon elérhető információk kritikus szemlélete. | Az emberi bőr felépítése. Rétegei, biológiai funkciója. |
| **25.** | **A csont felépítése.**  **Az ember csontváza** | A porcok és a csontrendszer anatómiai, illetve élettani jelentőségének megismerése.  A mozgásszervrendszer főbb tájékainak megnevezése, elhelyezkedése, feladatainak megértése.  A helyes szokások megismerése és gyakorlása (napirend, szabadidő, környezet állapota). | A testi és lelki egészségre nevelés. | Az ember vázrendszere.  A csontok szerkezete és kapcsolódási típusai. Ízületek.  Az ember vázrendszerének jellegzetességei, a koponya, a  törzs, a végtagok csontjai. |
| **26.** | **Az ember izomzata** | Az emberi test felépítésével és működésével kapcsolatos meglévő ismeretek rendszerezése.  Új anyag: az izomrostok biokémiája. | A testi és lelki egészségre nevelés. | A vázizmok felépítése, működésének jellemzői. |
| **27.** | **Gyakorló óra** | A mozgás élettani jelentősége, szerepe az egészséges életmód terén. | A testi és lelki egészségre nevelés.  A vitakultúra fejlesztése. Az érvelés technikájának fejlesztése. | Az ember mozgásáról tanultak. |
| **28.** | **Összefoglalás** | A tanultak összefoglaló áttekintése. | Az analízis és szintézis képességének fejlesztése az összefoglalás során.  A lényegkiemelés képességének fejlesztése az ismeretek rendszerezése során.  A kommunikációs készségek fejlesztése. | A fejezetben tanultak. |
| **29.** | **Ellenőrzés** | A fejezetben tanultak ellenőrzése. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz). | A fejezetben tanultak. |
| Az ember önfenntartó működése.  A táplálkozás, a légzés, a vérkeringés és a kiválasztás | | | | |
| **30.** | **A tápanyagok.**  **Az ember táplálkozása I.**  **Az előbél** | Tápanyagaink, jellemzőik.  A tápcsatorna szerveinek funkciói.  A korábbi ismereteket kiegészítik az emésztőenzimek, illetve a máj és az epe működésmechanizmusa.  Az emésztőkészülék főbb szerveinek megnevezése, elhelyezkedése, feladatainak megértése.  Egészséges étkezési szokások megismerése, kialakítása, minőségi és mennyiségi szempontok bemutatása. | A testi és lelki egészségre nevelés.  A környezeti állapot és az ember egészsége közötti kapcsolat felismerésén keresztül igény kialakítása az egészséges életkörülményekre.  Az infokommunikációs csatornákon elérhető információk kritikus szemlélete. | A fehérjék, szénhidrátok, lipidek, víz, ásványi sók vitaminok szerepe.  Az előbél felépítése, a szervek feladata.  A középbél emésztő működése, a máj és a hasnyálmirigy szerepe. |
| **31.** | **Az ember táplálkozása II.**  **A közép- és utóbél** | A tápcsatorna felépítése és a szervek funkciói.  Az emésztőkészülék főbb szerveinek megnevezése, elhelyezkedése, feladatainak megértése.  Egészséges étkezési szokások megismerése, kialakítása, minőségi és mennyiségi szempontok bemutatása.  A környezeti állapot és az ember egészsége közötti kapcsolat felismerése, igény az egészséges életkörülményekre. | A testi és lelki egészségre nevelés.  A környezeti állapot és az ember egészsége közötti kapcsolat felismerésén keresztül igény kialakítása az egészséges életkörülményekre. | A közép- és utóbél felépítése,  a szervek feladata. |
| **32.** | **Gyakorló óra** | Mit együnk? Mennyit együnk?  Csoportmunka.  3 napi étrendet állítanak össze a csoportok a következő személyeknek:   * 14 éves serdülő lány * 22 éves aktív sportoló férfi * 30 éves kismama * 65 éves férfi   Táplálékpiramis összeállítása.  Táplálkozási szokások, étrendek elemzése, javaslatok megfogalmazása.  A túlsúlyosság és a kóros soványság veszélyeinek bemutatása. | A testi és lelki egészségre nevelés  az egészséges étkezési szokások megismerésével.  Igény elmélyítése a tanulóban  az egészséges életkörülményekre vonatkozóan.  A logikai gondolkodás képességének fejlesztése: ok-okozati összefüggések feltárása során.  Az érvelés technikájának fejlesztése.  Médiatudatosságra nevelés  a különböző „divatétrendek” értékelése során. | Az ember táplálkozásáról  és a tápanyagainkról tanultak. |
| **33.** | **Az ember légző szervrendszere** | A légzőrendszer felépítése, az egyes szervek szerepe.  A légző szervrendszer főbb szerveinek megnevezése, elhelyezkedése, feladatainak megértése. | A környezeti állapot és az ember egészsége közötti kapcsolat felismerésével igény kialakítása, elmélyítése a tanulóban  az egészséges életkörülményekre. | A felső és az alsó légutak, valamint a tüdő felépítése  és működése. |
| **34.** | **Az ember légzése** | A légzőmozgások.  A gázcsere biofizikai háttere, illetve a hangadás/beszéd biológiája. | A testi és lelki egészségre nevelés.  A logikai gondolkodás képességének fejlesztése: ok-okozati összefüggések feltárása során.  A környezet káros anyagainak vonatkozó elutasító magatartás kialakítása, elmélyítése.  Médiatudatosságra nevelés a különböző reklámok elemzése során. | A légzőmozgások folyamata.  A tüdő levegőbefogadó képessége.  A dohányzás hatása  a légzőrendszerre. |
| **35.** | **A vér** | A vér összetétele. A vérplazma alkotói.  A vörösvérsejtek, a fehérvérsejtek  és a vérlemezkék jellemzői.  A légzési gázok szállítása  a vörösvérsejtekben. | Az analízis képességének elmélyítése a vér összetevőinek megismerése során. | A vérplazma összetétele.  A vér sejtes elemei.  A vörösvérsejtek,  a fehérvérsejtek, a vérlemezkék. A légzési gázok kötődése a vörösvérsejtekhez. |
| **36.** | **Az anyagszállítás szervrendszere** | Az anyagszállítás szervrendszerének felépítése, a szervek funkciója.  A zárt keringési rendszer.  Értípusok. | Az ok-okozati összefüggés felismerésének fejlesztése  a keringési rendszer felépítésének  és működésének tanulmányozása során. | Az emberi szív felépítése.  A szív működése.  Az érrendszer felépítése és működése. |
| **37.** | **A vérkeringés működése** | A légzési gázok és a tápanyagok szállításának bemutatása.  A napjainkban egyre gyakoribb keringési rendszeri betegségek rizikófaktorai. | A testi és lelki egészségre nevelés.  A logikai gondolkodás képességének fejlesztése: ok-okozati összefüggések feltárása során.  A környezeti állapot és az ember egészsége közötti kapcsolat felismerésén keresztül igény kialakítása az egészséges életkörülményekre. | A légzési gázok és a tápanyagok szállítása.  A máj szerepe.  A keringési szervrendszer betegségei és ezek megelőzése. |
| **38.** | **A kiválasztás.**  **A vese felépítése** | Az ember kiválasztó szervrendszerének felépítése  és a szervek funkciója. | A testi és lelki egészségre nevelés. | A kiválasztó rendszer és a vese felépítése.  A nefron felépítése. |
| **39.** | **A vese működése** | A nefronok működése.  Fontos logikai fejlesztési lehetőség  a könyv anyagán túl a Henle-kacs működési elvének megismertetése. | A környezeti állapot és az ember egészsége közötti kapcsolat felismerésén keresztül igény kialakítása az egészséges életkörülményekre.  A logikai gondolkodás képességének fejlesztése: ok-okozati összefüggések feltárása során. | A vese működése.  A vizelet kiválasztása.  A művesekezelés. |
| **40.** | **Összefoglalás** | A tanultak összefoglaló áttekintése. | Az analízis és szintézis képességének fejlesztése az összefoglalás során.  A lényegkiemelés képességének fejlesztése az ismeretek rendszerezése során.  A kommunikációs készségek fejlesztése. | A fejezetben tanultak. |
| **41.** | **Ellenőrzés** | A fejezetben tanultak ellenőrzése. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz). | A fejezetben tanultak. |
| Az ember önfenntartó működése.  Az immunológiai SZABÁLYOZÁS, az immunválasz alapjai | | | | |
| **42.** | **Az immunrendszer felépítése** | Az immunrendszer felépítése.  Mi az az immunogén anyag.  Ez a téma is ismerős lehet a tanulóknak. Az immunrendszerrel és az immunfolyamatokkal foglalkozó órák feladata a meglévő ismeretek tudományos alapon való rendezése. | Az analízis képességének fejlesztése az immunrendszer felépítésének megismerése során. | Az immunogén anyagok fogalma. Az immunrendszer felépítése, a nyirokszervek. |
| **43.** | **Az immunrendszer működése** | Az immunitás rendszerének megismerése, a szervezet fenyegetettségének és az önvédelem jelentőségének felismerése.  A védőoltás személyes felelőssége nem hagyható figyelmen kívül.  A következő óra előkészítése: projektfeladat témáinak megadása.  Választható témák a projektfeladathoz:  -„Kötelező-e” a kötelező védőoltás?  -Allergiát okozó tényezők  a környezetünkben.  -A véradás társadalmi jelentősége. | A testi és lelki égészségre nevelés.  A logikai gondolkodás képességének fejlesztése: ok-okozati összefüggések feltárása során.  A médiatudatosságra nevelés fejlesztése a kötelező gyermekkori védőoltásokkal kapcsolatban  a médiából származó információk, vélemények kritikus szemléletével. | Az immunrendszer működése. A sejthez és az ellenanyaghoz kötődő immunválasz.  Az emberi vércsoportok. Allergia, autoimmun reakciók. Az immunrendszer egészsége.  Allergia. |
| **44.** | **Jellemző immunreakciók –**  **projekt** | Projektbeszámoló, megbeszélés.  A környezet és az ember egészsége közötti kapcsolat felismerése.  A betegségek megelőzésének tudatosítása.  Fontos ezen kívül a véradás társadalmi jelentőségét is elmélyíteni a diákokban. | A testi és lelki égészségre nevelés.  Igény kialakítása a tanulókban az egészséges életkörülményekre.  Az ok-okozati összefüggés felismerésének fejlesztése.  Az önmagunkért és másokért vállalt felelősség érzésének elmélyítése  a tanulókban.  A digitális és anyanyelvi kompetencia fejlesztése  a projektmunka elkészítése során. | Az immunrendszerről tanultak. |
| **45.** | **Összefoglalás** | A tanultak összefoglaló áttekintése. | Az analízis és szintézis képességének fejlesztése az összefoglalás során.  A lényegkiemelés képességének fejlesztése az ismeretek rendszerezése során.  A kommunikációs készségek fejlesztése. | A fejezetben tanultak. |
| **46.** | **Ellenőrzés** | A fejezetben tanultak ellenőrzése. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz). | A fejezetben tanultak. |
| Az ember fajfenntartó működése.  Az egyedfejlődés | | | | |
| **47.** | **A szaporodás biológiája.**  **A női nemi működések** | A női szaporító szervrendszer főbb szerveinek megnevezése, elhelyezkedése, feladatainak megértése | A testi és lelki egészségre nevelés. Az analízis képességének fejlesztése a női szaporító szervrendszer tanulása során.  Az önmagunkért és másokért vállalt felelősség érzésének elmélyítése  a tanulókban. | A női nemi szervek felépítése és működése. |
| **48.** | **A szaporodás biológiája.**  **A férfi nemi működések** | A férfi szaporító szervrendszer  főbb szerveinek megnevezése, elhelyezkedése, feladatainak megértése | A testi és lelki egészségre nevelés. Az analízis képességének fejlesztése a férfiszaporító szervrendszer tanulása során.  Az önmagunkért és másokért vállalt felelősség érzésének elmélyítése  a tanulókban. | A férfi nemi szervek felépítése és működése. |
| **49.** | **Az ember embrionális fejlődése. Várandósság, posztembrionális fejlődés** | Az embrionális fejlődés főbb szakaszai, legfontosabb jellemzői.  Az egyedfejlődés főbb szakaszainak összehasonlítása, a másodlagos nemi jellegek, testi és lelki különbségek megismerése.  Az egyes életszakaszokra jellemző testarányok és méretek megfigyelése, mérése.  A várandósság alatti élettani folyamatok. A kismama életvitele és a születendő gyermek egészsége közti kapcsolat.  Az egyes életszakaszok legfontosabb jellemzőinek bemutatása. | Tudománytörténeti kitekintés.  A testi és lelki egészségre nevelés.  A családi életre nevelés.  A másokért vállalt felelősség érzésének elmélyítése. | Az ember embrionális fejlődési szakaszainak jellemzése.  A barázdálódás folyamata.  Az embrió kialakulása.  A méhlepény kialakulása.  A magzat növekedése.  Semmelweis munkássága.  A méhlepény szerepe, egészséges életmód, magzatvédő vitamincsoport.  A szülés folyamata. A terhesség alatti hormonális változások.  A posztembrionális fejlődés szakaszai és azok jellemzői. |
| **50.** | **Gyakorló óra** | Képességfejlesztés.  Csoportmunka  A posztembrionális fejlődés egyes szakaszait a csoportokból egy-egy tanuló mutatja be, E sz. 1. személyben elmesélve. A felnőttkort két tanuló mutatja be, az egyik egy felnőtt férfi, a másik egy várandós nő személyében beszél. | A testi és lelki egészségre nevelés.  A családi életre nevelés. Felelősségvállalás másokért érzésének elmélyítése. | A posztembrionális fejlődés szakaszairól tanultak. |
| **51.** | **Családtervezés –**  **beszélgetés meghívott előadóval** | Nőgyógyász előadóval való beszélgetés során kerülnek helyre  a tanulók meglévő (sokszor nem szakirányú forrásból származó) ismeretei.  A születésszabályozás.  A szexualitás és a szaporodás témakörének társadalmi, etikai és pszichés vonatkozása.  A tanár felelőssége ismét felbecsülhetetlen.  A nemi szervek betegségei. | A testi és lelki egészségre nevelés.  A családi életre nevelés. Felelősségvállalás másokért érzésének elmélyítése. | Az emberi szexualitás egészségügyi vonatkozásai.  A nemi élet megkezdése  és a fogamzásgátlás.  A nemi szervek betegségei, megelőzésük. |
| **52.** | **Összefoglalás** | A tanultak összefoglaló áttekintése. | Az analízis és szintézis képességének fejlesztése az összefoglalás során.  A lényegkiemelés képességének fejlesztése az ismeretek rendszerezése során.  A kommunikációs készségek fejlesztése. | A fejezetben tanultak. |
| **53.** | **Ellenőrzés** | A fejezetben tanultak ellenőrzése. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz). | A fejezetben tanultak. |
| Evolúció. Biológiai evolúció | | | | |
| **54.** | **Az evolúció. A szelekció** | Darwin és az evolúció fogalma szorosan összetartozik,  ennek a tudományos oldalról való alátámasztása.  A genetikai változatosság,  a rátermettség és a természetes szelekció kapcsolata.  A mesterséges szelekció szerepe. | Tudománytörténeti kitekintés.  Az analízis és a rendszerezés képességének fejlesztése az evolúció és a szelekció folyamatának megértése során. | Darwin és az evolúció.  A szelekció.  Elterjedés, adaptív radiáció,  az alkalmazkodás lehetőségei.  Mesterséges szelekció. |
| **A populációk genetikai egyensúlya** | Érettségi felkészítőn feldolgozandó lecke.  Az ideális populációk genetikai egyensúlyára vonatkozó szabály levezetése. | Matematikai kompetencia fejlesztése a Hardy-Weinberg szabály levezetése során.  A logikai gondolkodás képességének fejlesztése: ok-okozati összefüggések feltárása során. | A populációk genetikai egyensúlya, egyensúlyi populációk, Hardy-Weinberg szabály. |
| **55.** | **A fajok kialakulása** | Az adaptáció, a modifikáció fogalmának tisztázása.  A fajkeletkezés módjai.  Az alkalmazkodási formák és a fajok földrajzi elterjedése összefüggéseinek felismertetése. | A logikai gondolkodás képességének fejlesztése: ok-okozati összefüggések feltárása során. | A fajok kialakulása.  A speciáció fogalma, izoláció, ivari elkülönülés |
| **A bioszféra evolúciója** | Érettségi felkészítőn feldolgozandó lecke.  Földrajzi és biológiai tanulmányok alapján az élővilág kialakulásának és fejlődésének áttekintése.  Az alkalmazkodási formák  és az élőlények földrajzi elterjedése összefüggéseinek felismertetése. | A lényegkiemelés képességének fejlesztése az élővilág evolúciójának tanulmányozása során.  A logikai gondolkodás képességének fejlesztése: ok-okozati összefüggések feltárása során. | A bioszféra evolúciója.  A fizikai, a kémiai és a biológiai evolúció leglényegesebb lépései. |
| **56.** | **Az evolúció bizonyítékai** | Erről ma már sok hétköznapi tudással rendelkezik egy 12. osztályos diák, részben szintén a rendszerezés és az ismeretek felelevenítése a cél.  Kormeghatározási módszerek megismerése, a földrajzból tanultak felelevenítése és kiegészítése. | A logikai gondolkodás képességének fejlesztése: ok-okozati összefüggések feltárása során. | Az evolúció tárgyi bizonyítékai.  Az evolúció bizonyítékai a biológia egyes területein.  Kormeghatározási módszerek. |
| **57.** | **Az ember evolúciója** | Az ember és az emberszabású majomfélék fejlődésének vonala.  Az előemberek, az ősemberek  és a mai emberek megjelenése, jellemzőik. | A lényegkiemelés képességének fejlesztése az ember evolúciójának tanulmányozása során. | Az ember evolúciója.  A Homo sapiens megjelenése, korai formái, evolúciójának lépései. |
| **58.** | **Összefoglalás** | A tanultak összefoglaló áttekintése. | Az analízis és szintézis képességének fejlesztése az összefoglalás során.  A lényegkiemelés képességének fejlesztése az ismeretek rendszerezése során.  A kommunikációs készségek fejlesztése. | A fejezetben tanultak. |
| **59.** | **Ellenőrzés** | A fejezetben tanultak ellenőrzése. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz). | A fejezetben tanultak. |
| ****EVOLÚCIÓ. RENDSZERBIOLÓGIA ÉS EVOLÚCIÓ**** | | | | |
| **60.**  **A három téma feldolgozása 1 tanórában.** | **Az ember és a természet** | A környezet és az ember, az emberi közösség komplex kapcsolatának megértése. | A logikai gondolkodás képességének fejlesztése: ok-okozati összefüggések feltárása során.  A környezettudatosság érzésének elmélyítése a tanulókban. | Az ember, mint biológiai lény kapcsolata a természettel. |
| **60.**  **A három téma feldolgozása 1 tanórában.** | **A biológia és a társadalom** | A környezet és az ember, az emberi közösség komplex kapcsolatának megértése. | A logikai gondolkodás képességének fejlesztése: ok-okozati összefüggések feltárása során.  A másokért vállalt felelősség érzésének elmélyítése a tanulókban. | Az ember mint társadalmi lény, kapcsolata a természettel.  A bioetika kérdései. |
| **60.**  **A három téma feldolgozása 1 tanórában.** | **Az evolúció, mint a biológiai rendszerek változásának alaptörvénye** | Az evolúció bemutatása, mint a biológiai rendszerek változásainak alaptörvénye. A felvetődő ideológiai viták hátterének feltárása és feloldhatósága. | A logikai gondolkodás képességének fejlesztése: ok-okozati összefüggések feltárása során.  Az érvelés technikájának fejlesztése. | Az evolúció és a biológiai rendszerek fejlődésének kapcsolata. Az evolúció  legkorszerűbb bizonyítékai. |
| **61.** | **Összefoglalás** | A tanultak összefoglaló áttekintése. | Az analízis és szintézis képességének fejlesztése az összefoglalás során.  A lényegkiemelés képességének fejlesztése az ismeretek rendszerezése során.  A kommunikációs készségek fejlesztése. | A fejezetben tanultak. |
| **62.** | **Ellenőrzés** | A fejezetben tanultak ellenőrzése. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz). | A fejezetben tanultak. |