

# BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN

|                 |           |            |            |            |
|-----------------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Évfolyam</b> | <b>9.</b> | <b>10.</b> | <b>11.</b> | <b>12.</b> |
| <b>Óraszám</b>  | 1         | 2          | 2          | 2          |

## 9. évfolyam

**Összesen 36 óra (heti 1 óra)**

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Tematikai egység</b>  | <b>Élet a mikroszkóp alatt – Mikrobiológia</b>  | <b>Órakeret</b><br>7 óra  |
| <b>Előzetes tudás</b>  | Vírusok, baktériumok, egyszerű eukarióták, gombák általános jellemzői.  |   |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>  | A mikrobák és egyszerű eukarióták példáján a széleskörű elterjedtség és a változatosság közötti kapcsolat felismertetése. A baktériumok, gombák, vírusok egészségügyi és gazdasági jelentőségének igazolása konkrét példák alapján.   |   |
| <b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>   | <b>Fejlesztési követelmények</b>  | <b>Kapcsolódási pontok</b>  |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>           Miért nem látom a mikrobákat a levegőben vagy a bőrömön?<br/>           Honnan lehet tudni, hogy ott vannak, hogyan kerültek oda?<br/>           Hogyan függenek össze a baktériumok életműködései az élelmiszerek romlásával, betegségekkel, járványokkal?<br/>           Melyek a gyors szaporodás feltételei és következményei?<br/>           A mikrobiális tevékenység mezőgazdasági, élelmiszer- és gyógyszeripari jelentősége.</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>           Az élettelen természet és az élővilág szerveződési szintjei, sejtes és nem sejtes szerveződési formák.<br/>           A sejtek anyag- és energiaforrásai, az autotróf és heterotróf élőlények</p> | <p>Vázlatrajz készítése a megfigyelt preparátumról vagy élő baktériumokról (pl. tejsavbaktérium, szénabacillus): mikroszkópos kép értelmezése. A mikroszkóp nagyításának kiszámítása.</p> <p>Egyszerű biológiai kísérlet önálló elvégzése során az erjedés (pl. sörélesztő), a fertőtlenítő és sterilizáló hatások megfigyelése..</p> <p>Az internet és a könyvtár használata a mikrobák megismerésére.</p> | <p><i>Kémia:</i><br/>           fertőtlenítőszeres; a kísérleti eszközök és használatuk.</p> <p><i>Matematika:</i><br/>           mennyiségi összehasonlítás, mértékegységek.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a járványok történelmi szerepe.</p> <p><i>Fizika:</i><br/>           energiaátalakulások.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Boccaccio, Th. Mann (a járványok irodalmi ábrázolása); a szöveg egységei közötti tartalmi</p> |

|   |  |  |
|---|--|--|
| működésének összefüggése. Az aerob és anaerob energianyérés. A fertőzések megelőzésének módjai, az orvoshoz fordulás szabályai. Az ember és a mikrobák sokrétű kapcsolata. Életterek benépesítési lehetőségeinek áttekintése a mikrobák példáján. |  | megfelelés felismerése.<br><br><i>Földrajz:</i> az antibiotikumok bevezetésének hatása a népességszám változására. |
|---|--|--|

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Kulcsfogalmak/<br/>fogalmak</b> | Sejtes és nem sejtes szerveződés, autotróf, heterotróf, kemo- és fototróf életmód, aerob- és anaerob energianyérés, vírus, baktérium. |
|------------------------------------|---|

| <b>Tematikai egység</b>  | <b>A Föld benépesítői:<br/>a növények és gombák</b>  | <b>Órakeret<br/>14 óra</b>   |
|--|--|--|
| <b>Előzetes tudás</b>  | Szerveződési szintek, az élővilág méretskálája, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin), ivaros és ivartalan szaporodás.  |  |
| <b>A tematikai egység<br/>nevelési-fejlesztési<br/>céljai</b>  | A rendszerezés lehetséges módjainak bemutatása.<br>A felépítés és a működés összekapcsolása a növényi szövetek mikroszkópi megfigyelése során.<br>A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének bemutatása.   |  |
| <b>Problémák, jelenségek,<br/>gyakorlati alkalmazások,<br/>ismeretek</b>   | <b>Fejlesztési követelmények</b>   | <b>Kapcsolódási pontok</b>   |
| <i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br>Milyen szempontok alapján csoportosíthatóak az élőlények?<br>Mi magyarázza a környezetünkben élő növények jellegzetes életműködéseit: a felszívást, a növekedést, a virágzást, a levélhullást? Mi az évgyűrű, mitől odvasodnak a fák?<br>Miért örülnek a gazdák a méhek munkájának?<br>Mikor marad szép és finom a cseresznyebefőtt?<br>Melyik gombát ne szedjem le?<br>Hogyan kerülhető el a penészesedés, a kerti növények gombás fertőzése? | A határozókönyvek felépítésének logikája és használatuk gyakorlása.<br><br>Mikroszkópos képek, kész és készített preparátumok vizsgálata. Példák a növényi szövetek felépítése és működése közötti kapcsolatra. A megfigyelések rögzítése vázlatrajz formájában.<br><br>A növények szerepének bemutatása az emberiség táplálkozásában önálló ismeretszerzés alapján.<br>A vizsgált növényi szervek felépítésén keresztül az okság és korreláció elemzése az életfolyamatok kapcsolataiban. | <i>Matematika:</i><br>halmazok, felosztás.<br><br><i>Kémia:</i> a szerves és szervetlen anyagok megkülönböztetése, a víz adszorpciója, oxidáció, redukció, viaszok, cellulóz.<br><br><i>Fizika:</i> diffúzió, lencserendszerek, elektronmikroszkóp.<br><br><i>Földrajz:</i> egyes fajok jelentősége a táplálékellátásban.<br><br><i>Művészetek:</i> a fa- és |

|  |  |                          |
|--|--|--------------------------|
| <p><i>Ismeretek:</i><br/>Praktikus és fejlődéstörténeti csoportosítás. A rendszerezés lehetséges szempontjai, gyakorlati alkalmazása a mindennapokban. A törzsfa jelentése.<br/>Testszerveződési típusok a növények országában. A növényi szövettípusok.<br/>A nagy növényi rendszertani csoportok (moszatok, mohák, harasztok, nyitvatermők, zárvatermők) jellemzése. A testfelépítés, az életműködések és a szaporodásmód kapcsolata az élőhellyel. Evolúciós irányok a növényvilág fejlődésében.<br/>A növények ivartalan szaporítása a mezőgazdaságban és otthon.<br/>A diffúzió és az ozmózis biológiai szerepe. Az autotróf és heterotróf anyagcsere kapcsolata.<br/>A gombák testfelépítése, anyag- és energiaforgalma, szerepük az életközösségekben. Az ehető és mérgező gombák.<br/>A növények, gombák, mikrobák szerepe a talaj képződésének folyamatában. A talaj védelmének fontossága a fenntartható gazdálkodásban.</p> | <p>Egyszerű élettani vizsgálatok (pl. ozmózis). Kísérletek önálló elvégzése.<br/>A talaj és az élőlények kapcsolatának elemzése konkrét példák alapján.<br/>A legfontosabb ehető és mérgező gombák felismerése.<br/>Gombaszárítás.</p> | <p>virág-szimbolika.</p> |
| <p><b>Kulcsfogalmak/<br/>fogalmak</b></p>  | <p>Fejlődéstörténeti rendszer, törzsfa, növényi szövet és szerv, alkalmazkodás, telep, spóra, diffúzió, ozmózis, féligáteresztő hártya, talaj.</p>   |                          |

| Tematikai egység                                     | A Föld benépesítői:<br>az állatok   | Órakeret<br>15 óra  |
|--|---|---------------------|
| Előzetes tudás                                       | Szerveződési szintek, az élővilág méretskálája, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin).   |                     |
| A tematikai egység<br>nevelési-fejlesztési<br>céljai | A mechanikai szemlélet alkalmazása az életműködések magyarázata során. Az alkalmazkodási változások és az állatfajok földrajzi elterjedése összefüggéseinek felismertetése. A felépítés és a működés kapcsolatának elemzése a vizsgált állati szervek és szövetek megfigyelése során. |                     |
| Problémák, jelenségek,                               | Fejlesztési követelmények   | Kapcsolódási pontok |

| gyakorlati alkalmazások, ismeretek  |  |   |
|---|--|---|
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Mít tanulhat a technika az állatoktól? Az állattenyésztés hatása az élelmiszeriparra, a mezőgazdaságra és a népesedésre.<br/>Hogyan alkalmazkodott az állatok kültakarója, idegrendszere, táplálkozása, életritmusa, szaporodása a környezetükhöz?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>A mesterséges és a természetes rendszerezés alapelve.<br/>Az állati és emberi szövetek főbb típusai.<br/>A nagy állati rendszertani csoportok (szivacsok, csalánozók, férgek, ízeltlábúak, tüskésbőrűek, gerincesek) jellemzése testfelépítésük alapján. Állati szervek, életműködések és a környezet közti kölcsönös kapcsolatok. Alkalmazkodási változások, fejlődési irányok az állatvilág evolúciójában. Példák az állati egyedfejlődés típusaira (kifejlés, átváltozás, teljes átalakulás).<br/>A bionika és jelentősége: közös fizikai elvek az állati életműködésekben és a technikában.</p> | <p>A határozókönyvek felépítésének logikája és használatuk gyakorlása.<br/>Egyszerű vizsgálatok, kísérletek önálló elvégzése, a mikroszkópos képek elemzése.<br/>Preparátumok, makettek, terepi tapasztalatok ábrázolása.<br/>A vizsgált állati szervek felépítésének megismerésén keresztül az okság és korreláció elemzése az életfolyamatok kapcsolataiban.<br/>Önálló kutatómunka a bionika eredményeiről.</p> | <p><i>Filozófia:</i> logika és kategóriák.<br/><br/><i>Kémia:</i> mészváz, kitin, szaru, hemoglobin, kollagén.<br/><br/><i>Fizika:</i> rakétaelv, emelőelv, gáztörvények (légzés), a lebegés feltétele, vezérlés, szabályozás.<br/><br/><i>Földrajz:</i> korallzátonyok, édesvízi és tengeri mészkő; demográfia.<br/><br/><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az ízeltlábúak egészségügyi jelentősége; a gerinces állatok történeti jelentősége.</p> |
| <b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>  | Fejlődéstörténeti rendszer, állati szövet és szerv, bionika.   |   |

## 10. évfolyam

Összesen 72 óra (heti 2 óra)

| Tematikai egység   | Kapcsolatok az élő és élettelen között  |   | Órakeret<br>30 óra |
|--|---|---|--------------------|
| <b>Előzetes tudás</b>  | Élettelen környezeti tényezők és hatásuk az élőlényekre, a tűrőképesség, a faj.   |   |                    |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>  | Az életközösségek vizsgálatán keresztül az azokra jellemző kölcsönhatások megismerése. Az életközösségek változásának, az anyagkörforgás folyamatainak megfigyelésén és vizsgálatán keresztül a ciklikus és lineáris változások megismerése. A terepen végzett vizsgálatok során a természeti rendszerek leírására szolgáló módszerek használata.   |   |                    |
| <b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>   | <b>Fejlesztési követelmények</b>  | <b>Kapcsolódási pontok</b>  |                    |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Mely fajok és miért élnek közös élőhelyen? Milyen kölcsönhatások kapcsolják össze az együtt élő fajokat? Miért hord tengeri rózsát a remeterák? Mi határozza meg egy élőlény szerepét az életközösségben? Mi magyarázza, hogy egyes fajok egyedszáma közel állandó, másoké hirtelen változásokat mutat?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Egyed feletti szerveződési szintek leírására szolgáló néhány módszer. A populáció és életközösség (társulás) fogalma, jellemzői. A biológiai (ökológiai) indikáció.<br/>Populáción belüli és populációk közti kölcsönhatások: a szabályozás megvalósulása a populációk és a társulások szintjén.<br/>Az életközösségek vízszintes és függőleges elrendeződésének okai.<br/>Példák az életközösségekben zajló anyagkörforgásra (szén, nitrogén), az anyag és energiaforgalom összefüggésére.</p> | <p>Biológiai jelzések (indikációk) megfigyelése és megfejtése.<br/>Az élőlények közötti kapcsolatok rendszerének elemzése. Összetett ökológiai rendszerek elemzése az interneten és az írott szakirodalomból gyűjtött anyagok alapján.<br/>Életközösségek jellemző paramétereinek vizsgálata terepen, a tapasztalatok rögzítése és értelmezése.<br/>Egyszerű kísérlet tervezése és elvégzése az élőlények egymásra gyakorolt hatásának vizsgálatára, az eredmények elemzése.</p> <p>A biológiai rendszerek térbeli és időbeli változásait leíró grafikonok, diagramok értelmezése.<br/>Mennyiségi és minőségi változások okainak elemzése.<br/>Struktúra és funkció összefüggéseinek elemzése egyed fölötti szerveződési szinteken.</p> | <p><i>Fizika:</i> határfok, a termodinamika főtételei, a nyílt rendszerek jellemzői.</p> <p><i>Földrajz:</i> korfa, demográfiai mutatók, évszakos és napszakos változások, a földrajzi övezetesség.</p> <p><i>Matematika:</i> matematikai modellek (gráfok, függvények, függvényábrázolás, statisztikai elemzések).</p> <p><i>Kémia:</i> növényvédőszer, antibiotikumok, kolloidok.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a szikesedés és talajerózió mint történelemformáló tényezők (Mezopotámia, Hortobágy); növényi, állati és emberi élősködők</p> |                    |

|   |   |                      |
|---|---|----------------------|
| Táplálékpiramis (termelő-, fogyasztó-, lebontó szervezetek). Táplálkozási hálózatok (biológiai produkció, biomassa). Gyöngyvirágtól lombhullásig: ciklikus folyamatok. Beerdősülés és leromlás: egyirányú változások. Járványok, hernyórágás: véletlenszerű és kaotikus létszámingadozások. |   | demográfiai hatásai. |
| <b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>  | Fajlista, korfa, szimbiózis, predáció, élősködés, antibiózis, versengés, antibiotikum, rezisztencia, a környezet eltartóképessége, diverzitás, biomassa, táplálékpiramis. |                      |

| Tematikai egység  | Érthetjük őket?<br>Az állatok viselkedése   | Órakeret<br>12 óra  |
|---|---|---|
| <b>Előzetes tudás</b>   | Öröklött és tanult magatartásformák, társas szükségletek, a kísérletezés módszerei és célja.  |   |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>   | Az élő rendszerek felépítésében és működésében megfigyelhető közös sajátosságok összegzése. A viselkedés és a környezet kapcsolatának megfogalmazása, és ezen keresztül az állati viselkedés mint alkalmazkodási folyamat bemutatása.   |   |
| <b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>  | <b>Fejlesztési követelmények</b>  | <b>Kapcsolódási pontok</b>  |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Hogyan deríthető ki, hogy mit érzékelnek az állatok, és ebből mi a fontos számukra? Van-e célja és funkciója az állati (és emberi) viselkedéseknek?<br/>Mi az állati tájékozódás alapja?<br/>Mi vezeti haza a galambokat?<br/>Hogyan találják meg a méhek a mézelő területeket, a virágokat?<br/>Miről és miért „beszélgetnek” az állatok? Megérthetjük-e „beszédüket”?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Az inger, kulcsinger és a motiváció. Az öröklött és tanult magatartásformák és azok kombinációi.<br/>Jelentős kutatók módszerei,</p> | <p>Az öröklött és tanult magatartásformák megkülönböztetése példák alapján.<br/>Különböző tanulási módszerek gyűjtése, összehasonlítása különböző szempontok alapján (pl. hatékonyság). Az állati viselkedés megfigyelése, a tapasztalatok rögzítése és értelmezése, az eredmények bemutatása.<br/>Szaporodási stratégiák, az állati viselkedés és a környezet összefüggéseinek elemzése.<br/>Az állati és emberi kommunikáció formáinak összevetése vizsgált példákon keresztül.</p> | <p><i>Fizika:</i> hang és ultrahang (frekvencia).<br/><i>Etika:</i> csoportnormák, önismeret, énkép.<br/><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> a verbális és nonverbális kommunikáció.<br/><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a csoportos agresszió példái az emberiség történelmében, a tömegek manipulálásának eszközei.</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p>tapasztalatai és magyarázatai.<br/>Az állati és az emberi tájékozódás és tanulás típusai.<br/>Memória és a tanulás (rövid- és hosszú távú memória, felidézés).<br/>Az állati és az emberi kommunikáció jellemzői.<br/>A társas kapcsolatok típusai, szerepük a faj fennmaradásában.</p> | <p><i>Vizuális kultúra:</i> a reklámok hatása, szupernormális ingerek.</p> <p><i>Informatika:</i> prezentációkészítés, internethasználat.</p> |
| <p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>  | <p>Reflex, kulcsinger, motiváció, adaptáció, tanulás, kommunikáció, agresszió, altruizmus, kulturális öröklődés.</p>                          |

| Tematikai egység  | Másfélmillió lépés Magyarországon  | Órakeret<br>30 óra  |
|---|--|---|
| Előzetes tudás  | Környezet, szerveződési szintek, környezetszennyezés, életközösség.  |   |
| A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai  | A globális éghajlat-változások lehetséges okainak és következményeinek elemzése. Egyes környezeti problémák (fokozódó üvegházhatás, savas eső, „ózon-lyuk”) következményeinek megismerésén keresztül az emberi tevékenység hatásának vizsgálata. A lokális és globális megközelítési módok megismerése és összekapcsolása, a környezettudatosság fejlesztése.  |   |
| Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek   | Fejlesztési követelmények  | Kapcsolódási pontok   |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Miért és hogyan változtak a Kárpát-medence jellegzetes életközösségei a magyarság több mint 1000 éves történelme során?<br/>Milyen következményekkel jár az emberi tevékenység?<br/>Milyen formában nyújthat tartós megélhetést az ott élő közösségeknek? Mi jellemzi a közvetlen környezetem élővilágát? Mit védjünk?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Néhány jellemző hazai társulás (táj, életközösség) és állapotuk.<br/>A Kárpát-medence természeti képének, tájainak néhány fontos átalakulása az emberi gazdálkodás következtében.</p> | <p>Terepen vagy épített környezetben végzett ökológiai vizsgálat során az életközösségek állapotának leírására szolgáló adatok gyűjtése, rögzítése, a fajismert bővítése.</p> <p>Egy helyi környezeti probléma felismerése, tanulmányozása és bemutatása: okok feltárása, megoldási lehetőségek keresése.<br/>A lokális és globális megközelítési módok alkalmazása egy hazai ökológiai rendszer tanulmányozása során.</p> | <p><i>Földrajz:</i> hazánk nagytájai, talajtípusok, éghajlati viszonyok, erózió, mállás, humusz.</p> <p><i>Kémia:</i> műtrágyák, növényvédőszer, rovarölőszerek, az indikáció általános elvei.</p> <p><i>Matematika:</i> grafikonok, mérés.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a Kárpát-medence történeti ökológiája (pl. fokos gazdálkodás, lecsapolás, vízrendezés, szikesek, erdőirtás és -telepítés,</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>Tartósan fenntartható gazdálkodás és pusztító beavatkozások hazai példái.</p> <p>A természetvédelem hazai lehetőségei, a biodiverzitás fenntartásának módjai. Az emberi tevékenység életközösségekre gyakorolt hatása, a veszélyeztetettség formái és a védelem lehetőségei.</p> |   | <p>bányászat, nagyüzemi gazdálkodás).</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i><br/>természetleírások (pl. Jókai Mór, Fekete István, Áprily Lajos).</p> |
| <p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>   | <p>Biológiai sokféleség, természeti érték, természetvédelem, fenntartható fejlődés.</p>   |   |
| <p><b>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</b></p>  | <p>A tanuló ismerje a szerveződési szintek összetettségét és felépítését, az összetettségen belüli működési kapcsolatokat. Tekintse ezeket megőrzendő természeti értéknek.</p> <p>Ismerje az emberi és állati közösségekben a meghatározó társas kapcsolatok biológiai funkcióit.</p> <p>Ismerje egy-két jelentős külföldi és hazai természettudós kutatási eredményeinek lényegét.</p> <p>Legyen képes értelmezni fénymikroszkópos képet a megismerés folyamatában.</p> <p>Használja önálló tanulása során az internet és a könyvtár nyújtotta lehetőségeket.</p> <p>Értse a személyes felelősségét a fertőzések megelőzésében, és tegyen meg mindent a sikeres gyógyulás érdekében.</p> <p>Legyen képes egyszerű kísérleteket elvégezni, megfigyeléseit és tapasztalatait megfogalmazni, leírni.</p> <p>Legyen képes a problémák tudatos azonosítására, megoldására, a hipotézisek megvizsgálására.</p> |   |

## 11–12. évfolyam

A gimnáziumi biológiatanulás utolsó két évének diszciplináris témakörei a sejtbiológia, az ember szervezettana és élettana, a molekuláris genetika, az evolúció, az ökológia és az emberi viselkedés. E témakörök feldolgozásának középpontjában az emberi szervezet felépítésének és működésének, az ember testi és lelki egészsége közti kapcsolatnak a megértése áll. Ennek elemzése különböző szerveződési szinteken – sejt, szövet, szerv, szervrendszer, szervezet –, de azonos céllal történik. Az egyed feletti szintek az ember esetében átvezetnek a társadalmi jelenségek világába. A biológia e téren egyrészt a határterületeket érintve a kapcsolatok fölismeréséhez vezet, másrészt annak elfogadását eredményezi, hogy az emberi társadalom tartósan csak a természeti környezetbe illeszkedve maradhat fenn. A fenntarthatóság, mint cél nem egy kész algoritmus megtanulását igényli – ilyen jelenleg nincs –, hanem a biológiai



ismeretek kreatív, átgondolt alkalmazását a társadalmi élet területén is. Az ismereteknek ahhoz a fölismeréshez is el kell vezetniük, hogy az ember testi és lelki egészségét közvetlenül, egyéni szinten is befolyásolja. A tanulás során az elméleti háttér ismerete párosul a természettudományos gondolkodás módszereivel és a vizsgálódáshoz szükséges gyakorlati készségekkel. A témakörök biztosítják a tudás rendszerszerű építését, kapcsolódnak a mindennapi élet problémáihoz. Megjelennek a biológiai szerveződés egymásba épülő szintjei, a különféle élő rendszerek és a közöttük lévő összefüggések. Megismerésük során a tanulók követik az anyag, az energia és az információ átadásának útjait, megfigyelhetik az állandóság és változás jelenségeit. Az ember megismerésekor a tanulók nem csak a testi felépítést, hanem a lelki alkatot, az önismerettel, a tartós és kiegyensúlyozott társas kapcsolatokkal összefüggő biológiai kérdéseket is vizsgálják. Az élettelen és az élő természet kapcsolatába, az életközösségek bioszféra szintjéig követhető felépülésébe és működésébe való bepillantás formálja az egyéni életvitelt, és kialakítja a fenntarthatóságot szolgáló közösségi cselekvésben való aktív részvétel képességét.

## 11. évfolyam

**Összesen 72 óra (heti 2 óra)**

| Tematikai egység  | Sejtjeinkben élünk - A sejt felépítése és működése  | Órakeret<br>6 óra   |
|---|---|---|
| <b>Előzetes tudás</b>   | A fénymikroszkóppal látható fontosabb sejtalkotók. Állati és növényi sejt megkülönböztetése. A szövet fogalma, típusai.   |   |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>   | Rendszerszemlélet alkalmazása a biológiai szerveződési szintek megkülönböztetésekor, és egymással való összefüggéseikre. Rendszer és környezet összefüggésének tudatos alkalmazása a sejt felépítésének és működésének magyarázatában. Felépítés és működés közötti összefüggések megértése, a szerkezeti struktúra és a kémiai felépítés összekapcsolása. Anyag, energia és információ fogalmainak alkalmazása a sejten belüli folyamatok értelmezése során. Állandóság, változás és önazonosság értelmezése a sejten zajló biokémiai folyamatok, valamint az öregedés vonatkozásában. A normális sejt működés és az emberi egészség közti kapcsolat megfogalmazása. |   |
| Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek   | Fejlesztési követelmények   | Kapcsolódási pontok   |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>A sejt a legkisebb élő egység?</p> <p>Miért van többféle felépítésű és működésű sejt is az élőlényekben?</p> <p>Milyen fizikai-, kémiai hatások befolyásolják a sejtek működését?</p> <p>Milyen kémiai összetétel jellemzi</p> | <p>Fizikai-kémiai folyamatok biológiai szerepének, az élő állapot fizikai feltételeinek, határainak elemzése.</p> <p>Kémiai felépítés és biológiai funkció összefüggéseinek elemzése megfigyelések, vizsgálatok, kísérletek során.. A sejten belüli kémiai folyamatok szabályozottságának belátása.</p>   | <p><i>Fizika:</i> diffúzió, ozmózis; hő, hőmérséklet; elektromágneses sugárzás spektruma, energiája; geometriai optika, a lencsék képalkotása; energia fogalma, mértékegysége, formái</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>a sejteket? Hogyan megy végbe a sejtekben az anyagok átalakítása? Milyen hatások gátolhatják, veszélyeztethetik a sejtek anyagcseréjét?</p> <p>Miért igényelnek a sejtek energiát? Miben tér el, és miben hasonlít a fény-, illetve kémiai energiát hasznosító sejtek felépítése és működése?</p> <p>Hogyan képesek a szervezet sejtjei összehangolni a működésüket? Hol fordulnak elő sejthálózatok, és mi jellemzi ezeket?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A víz biológiai szempontból fontos jellemzői. A sejtek víztartalma. A környezeti koncentráció hatása. A sejthártya áteresztőképessége, transzportfolyamatok. A sugárzások és az életlehetőségek közötti összefüggések (fototrófia, UV-védelem).</p> <p>Biogén elemek, nyomelemek. Az élő rendszereket felépítő szerves anyagok fontosabb típusai, sajátos biológiai funkciói.</p> <p>Az enzimműködés lényege. A sejtkárosító hatások főbb típusai, lehetséges forrásaik (nehézfémek, mérgek, maró anyagok, sugárzások, hőhatás).</p> <p>A biológiai folyamatok energetikai összefüggései; a lebontó és a felépítő anyagcsere jellemzői. Az energia elsődleges forrása.</p> <p>A folyamatok alapegyenlete, szakaszai, energia- és anyagmérlege, helye a sejten belül.</p> <p>A sejtmembrán jelforgalmi fehérjéi.</p> <p>A sejtek közötti fizikai kapcsolatok formái.</p> <p>A kémiai kommunikáció lehetősége.</p> | <p>Enzimműködés vizsgálata egy elvégzett kísérletben, a folyamat elemzése.</p> <p>Az élő rendszerek energiaszükségletének megértése, a sejt szintű energiaátalakító folyamatok lényegi ismerete, kapcsolatuk belátása. Struktúra és funkció összekapcsolása a sejt szintű folyamatok elemzése során.</p> <p>A szabályozott sejt működés néhány funkciójának értelmezése a soksejtű szervezeten belül. A sejtek közötti anyag- és információforgalom jelentőségének belátása, példákon keresztül.</p> | <p>és átalakíthatósága; potenciál, feszültség.</p> <p><i>Matematika:</i> hossz-, terület-, felszín-, térfogatszámítás; mértékegységek, átváltások; nagyságrendek; halmazok használata, osztályokba sorolás, rendezés.</p> <p><i>Kémia:</i> fontosabb fémes és nem fémes elemek; ionok; szerves vegyületek sajátosságai, csoportjai; kémhatás, pH; oldódás, oldatok koncentrációja, kémiai kötés, katalízis, katalizátor.</p> <p><i>Informatika:</i> az információ fogalma, egysége.</p> |
|--|--|---|

|   |  |  |
|---|--|--|
| A membránfelszínt csökkentő és növelő folyamatok szerepe. |  |  |
| <b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>                            | Biogén elem, enzim, denaturáció, kicsapódás (koaguláció), anyagcsere (lebontó és felépítő), autotróf, heterotróf, sejtlégzés, erjedés, fotoszintézis, sejtalkotó . |  |

| Tematikai egység   | Ételek és életek – A táplálkozás   |  | Órakeret<br>11 óra |
|--|--|--|--------------------|
| <b>Előzetes tudás</b>  | A tápanyag fogalma, típusai, a szervezetben betöltött szerepük. A tápcsatorna fő szakaszai, működése. A táplálkozás alapvető minőségi és mennyiségi szempontjai. Normál testsúly, testsúlyproblémák okai és következményei.  |  |                    |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>  | A táplálkozás energiaviszonyaival kapcsolatos mennyiségi szemlélet erősítése. Az egészséges táplálkozást szolgáló szokások, értékrendek, gyakorlati készségek erősítése, a kockázati tényezők csökkentése iránti igény felkeltése, az önmagunk iránti felelősség érzésének erősítése. A fontosabb emésztőszervi és anyagcsere betegségekkel kapcsolatos ismeretekre épülő, egészségmegőrzésre irányuló attitűdök, életviteli képességek fejlesztése.   |  |                    |
| <b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>   | <b>Fejlesztési követelmények</b>   | <b>Kapcsolódási pontok</b>   |                    |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Miért van szükségünk a különféle tápanyagokra? Hogyan függenek össze a sejtekben zajló folyamatok a táplálkozásunkkal? Mi történik az elfogyasztott ételekkel a tápcsatornában? Hová kerülnek a bélrendszerből felvett tápanyagok, mi történik velük a szervezetben?</p> <p>Hogyan függ össze a normál testsúly megőrzése a helyes táplálkozással? Milyen okai és következményei lehetnek a túlsúlynak, az elhízásnak, illetve az alultápláltságnak?</p> <p>Milyen minőségi és mennyiségi szempontokat kell figyelembe venni a megfelelő táplálkozás érdekében? Mit jelent az ételmiszer-összetétel és -minőség?</p> <p>Melyek a táplálkozással</p> | <p>A táplálkozás szervezet- és sejtszintű folyamatainak összefüggésbe hozása. A nyílt rendszer működésének értelmezése az anyagcsere példáján.</p> <p>A tápcsatorna-szakaszok felépítésének, a bennük végbemenő élettani folyamatok kémiai szintű értelmezése, ennek alapján folyamatleírás (ábrázolás, ábraelemzés). Egy szerv több funkciójának értelmezése a máj példáján. Az emésztési és a sejtszintű lebontási folyamatok közötti összefüggés felismerése.</p> <p>A normál testsúly megőrzése jelentőségének belátása, a túlsúly és az elhízás kockázatainak felismerése.</p> <p>Életmódhoz igazodó étrend</p> | <p><i>Kémia:</i> Szerves vegyületek, szénhidrátok, zsírok, fehérjék; oldhatóság; fehérjék harmadlagos szerkezete, katalizátor, aktiválási energia, reakcióhő. Lipidek, szteroidok, koleszterin; glükóz, keményítő; fehérjék elsődleges szerkezete, aminosavak, cellulóz.</p> <p><i>Fizika:</i> diffúzió; tömeg, súly; energia, munka; nyílt rendszer.</p> <p><i>Matematika:</i> átlagérték, szórás.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> egészséges életmód, egészséges</p> |                    |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>összefüggő gyakoribb megbetegedések, mit tehetünk a megelőzésük érdekében?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/> Tápanyagok energiatartalma, kémiai összetétele, jellemzésük módja. A sejt felépítő és lebontó folyamatait jellemző anyagforgalom összefüggése a táplálkozással (főbb szerves anyagcsoportok szerepe, jelentősége az energiabevitelben és az anyagcsere folyamatokban).<br/> A tápcsatorna szakaszai és működésük.<br/> A fontosabb emésztőenzimek, termelődésük és hatásuk helye.<br/> A máj elhelyezkedése és szerepe a szervezet működésében.<br/> A tápanyagok szállítási módjai.<br/> A normál testsúly. A túlsúly és elhízás következményei, és emelkedő kockázatuk.<br/> A tápanyagok fajlagos energiatartalma.<br/> Az alultápláltság jelei, következményei.<br/> A kiegyensúlyozott, változatos étrend jelentősége.<br/> Hiánybetegségek lehetséges okai, tünetei.<br/> Az emésztőszervi fertőzések leggyakoribb okai. Az ételmiszer-higiénia jelentősége. Ételmiszer-allergia, felszívódási és emésztési rendellenességek. A tartós stressz hatása az emésztőrendszerre. Az emésztőrendszer rosszindulatú daganatos megbetegedéseinek kockázati tényezői.<br/> A szájhigiéné, a rendszeres fogápolás helyes gyakorlata.</p> | <p>tervezése, ezzel kapcsolatos adatok, táblázatok használatával.</p> <p>Vita a különböző táplálkozási szokások, divatok (pl. vegetarianizmus) előnyeiről és veszélyeiről.</p> <p>Az emésztőszervi fertőzések tüneteinek, valamint a megelőzés, a gyógyulás és a fertőzés terjedésével kapcsolatos teendők összegyűjtése.</p> <p>Liszt- és tejcukor-érzékeny beteg diétás étrendjének összeállítása.<br/> A diétahiba veszélyeinek bemutatása.<br/> Az epe hatásának modellezése.<br/> Az enzimműködés bemutatása egy-egy tápanyag példáján.</p> | <p>ételek, ételmiszerek.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i><br/> életvezetés, egészségfejlesztés.</p> |
| <p><b>Kulcsfogalmak/<br/>fogalmak</b></p>  | <p>Tápanyag, étel, ételmiszer (minőség), étrend, tápanyag-energiatartalom, mennyiségi és minőségi éhezés, alapanyagcsere, túlsúly, elhízás, tápcsatorna, emésztőenzim, emésztés, felszívódás, higiénia, allergia.</p>  |  |

| Tematikai egység   | Jó a levegő? – A légzés  |  | Órakeret<br>6 óra |
|--|--|--|-------------------|
| <b>Előzetes tudás</b>  | A légutak és a tüdő felépítése, működése és funkciói. A sejtlegzés. A légzőrendszert veszélyeztető környezeti ártalmak és káros szenvedélyek.  |  |                   |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>  | A felépítés és a működés közötti kapcsolat értelmezése a légcsere és az öntisztulási képesség magyarázatában, valamint a tüdő léghólyagjainak felépítése és a külső gázcserefolyamat közötti összefüggés felismerésében.<br>Az egészséges környezettel, életvitellel kapcsolatos gyakorlati készségek, a fontosabb légzőszervi betegségekkel összefüggő ismereteken alapuló, egészségmegőrzésre irányuló attitűdök formálása.  |  |                   |
| Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek  | Fejlesztési követelmények  | Kapcsolódási pontok  |                   |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Mi a légzés élettani szerepe, hogyan függ össze a légzés a sejtjeinkben zajló folyamatokkal?<br/>Hogyan megy végbe a ki- és belégzés folyamata? Hogyan szabályozza a szervezet a légzés teljesítményét?<br/>Hogyan és miért változik a be- és kilélegzett levegő összetétele?<br/>Mi az összefüggés a légzés és a hangképzés között?<br/>Melyek a leggyakoribb légszennyező anyagok és hogyan hatnak az egészségünkre?<br/>Melyek a gyakoribb légzőszervi megbetegedések, mit tehetünk a megelőzés érdekében?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Az oxigénfelvétel és a szén-dioxid leadás összefüggése a sejtlegzés biokémiai folyamatával. A légzési teljesítmény és a szervezet energiafelhasználása közötti összefüggés.<br/>A felső- és alsó légutak felépítése. A tüdő elhelyezkedése a mellüregben. A ki- és belégzés</p> | <p>A légzés szervezet- és sejtszintű folyamatainak összefüggésbe hozása.</p> <p>A légutak és a tüdő felépítésének, a bennük végbemenő élettani folyamatok elemzése (ábrázolás, ábraelemzés).</p> <p>A légcsere biomechanikai értelmezése egy készített modell alapján.</p> <p>Légzésfunkciós vizsgálat értelmezése</p> <p>A gázcsere, a légzési gázok szállításának, a szervek oxigénellátásának a fizikai-kémiai összefüggéseket figyelembe vevő magyarázata.</p> <p>A gégeműködést bemutató film, vagy ábra elemzése, a működés összekapcsolása a fizikai ismeretekkel.</p> <p>Kísérlet során vizsgált, vagy internetről gyűjtött légszennyezési adatok értelmezése. A dohányzás kockázatainak elemzése.</p> | <p><i>Kémia:</i> Oxigén; oxidáció, redukció. Fehérjék negyedleges szerkezete, vas és vegyületei, komplex vegyületek; savak, pH, kémhatás: a szén-dioxid oldódása és a szénsav reakciói.</p> <p><i>Földrajz:</i> a Föld légköre; alapgázok és szennyezők.</p> <p><i>Fizika:</i> gázok nyomása, áramlása; a hang keletkezése, hangmagasság, hangerő, hangszín.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> hangok, hangzók, intonáció.</p> <p><i>Ének- zene:</i> énekhangok.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> a biztonságos otthon, külső és belső terek; allergén anyagok.</p> |                   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>folyamata, a légcsere biofizikai alapja. Légzőizmok.<br/>A léghólyagok felépítése, gázcsere fogalma és feltételei.<br/>Külső és belső gázcserefolyamatok és fizikai hátterük. A légzési gázok szállítási módjai, a hemoglobin szerepe, jelentősége. A vér kémhatása és a szén-dioxid-szint közti összefüggés.<br/>A gége felépítése, funkciói. A hangszalagok elhelyezkedése, szerepe, hangadás és hangképzés biológiai tényezői.<br/>Savas gázok, mérgező vegyületek, allergének, szálló por, füst (dohányzás) kockázatai. Néhány gyakori légzőszervi megbetegedés jellegzetes kórképe, a megelőzés és a gyógyítás lehetőségei. A dohányzással összefüggő megbetegedések.</p> |  | <p><i>Testnevelés és sport:</i><br/>életvezetés,<br/>egészségfejlesztés.</p> |
| <p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>   | <p>Légcsere, gázcsere, légutak, léghólyag, légzési perctérfogat, vitálkapacitás, hemoglobin, gége, hangszalag, allergia, asztma.</p> |  |

| Tematikai egység  | Szívből szívbe – nedvkeringés, belső környezet   |  | Órakeret<br>9 óra |
|---|--|--|-------------------|
| <p><b>Előzetes tudás</b></p>  | <p>A vér összetétele, sejtes alkotói, biológiai szerepe. A keringési rendszer felépítése. Véráramlás, a vérkörök. A szív üregei, szívbillentyűk, szívritmus, pulzus.</p>   |  |                   |
| <p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>            | <p>Rendszerszemlélet fejlesztése a belső környezet és a nedvkeringés biológiai folyamatában, a különböző anyagforgalmi folyamatok egymással való kapcsolatában.<br/>A szív- és érrendszeri betegségek kockázatainak felismerése, a megelőzést lehetővé tévő életmód-elemek iránti igény felkeltése, erősítése, pozitív attitűdök kialakítása. Elsősegélynyújtás és újraélesztésben alapszintű gyakorlottság elérése.</p> |  |                   |
| <p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p> | <p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>  | <p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>              |                   |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p>           | <p>A nedvkeringés rendszerszemléletű értelmezése, a</p>  | <p><i>Kémia:</i> Oldószer, oldat; molekula</p> |                   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Miért és hogyan keringenek testfolyadékaink?<br/>Milyen folyadékterek fordulnak elő a szervezetünkben? Mi a kapcsolatuk? Miből áll, hogyan keletkezik, hogyan és miért alvad meg a vér?<br/>Hogyan biztosítja a szív a vérkeringés irányát és változó teljesítményét? Mi az erek feladata? Hol és hogyan tapintható a pulzus, mérhető a vérnyomás?<br/>Miért változó a vizelet mennyisége és összetétele? Hogyan függ ez össze a belső környezetünk viszonylagos állandóságával?<br/>Melyek a szív és érrendszeri megbetegedések kockázati tényezői, gyakoribb típusai? Mit tehetünk a megelőzésük érdekében?<br/>Milyen elsősegélynyújtás alkalmazandó vérzések, szív működési zavarok vagy keringésleállás esetén?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Folyadéktér fogalma. A vér oldott és sejtes elemei. A vér és a szövetközi nedv, ill. a nyirok keletkezése, összetétele, funkciói. A hajszálerekben zajló anyagáramlás iránya és oka.<br/>A véralvadás élettani jelentősége, a folyamat fő lépései és tényezői.<br/>A vérrög képződés kockázati tényezői és következményei.<br/>A szív fölépítése és működése, kapcsolata a szívizom sajátosságaival. A szívritmus, pulzusszám, pulzustérfogat és perctérfogat összefüggése.<br/>Értípusok, felépítésük, funkciójuk. A vénás keringést segítő tényezők. A véreloszlás szabályozása. A vérnyomás fogalma, mérése, normál értékei. A homeosztázis értelmezése a</p> | <p>testfolyadékok megkülönböztetése és összefüggésük felismerése. A vérvétel, a laboratóriumi vizsgálat és orelemzés jelentőségének belátása, a fontosabb adatok értelmezése.</p> <p>Állandóság és változás szempontjainak alkalmazása a folyamat értelmezésében. A véralvadás folyamatának megértése, jelentőségének felismerése, a trombózisos betegségekkel való összefüggésbe hozása.</p> <p>Az érrendszer és a szív felépítése, valamint a bennük végbemenő élettani folyamatok összekapcsolásán alapuló folyamat elemzés (ábrázolás, ábraelemzés). Körfolyamat értelmezése a szív ciklus példáján.</p> <p>Vérnyomásmérés osztálytársakon; statisztikai átlag számolása és ábrázolása.</p> <p>A vese felépítése és a benne végbemenő élettani folyamatok összefüggésbe hozásán alapuló folyamat elemzés (ábrázolás, ábraelemzés).</p> <p>A szív- és érrendszeri betegségekkel összefüggő ismeretek alapján következtetések levonása az egészségmegőrzésre irányuló életvitelt illetően.</p> <p>Szív-tüdő készítmény vizsgálata, működésének elemzése<br/>Elsősegély-nyújtási teendők gyakorlása a vizsgált sérülések és rosszullétek esetében (pl. újraélesztés).</p> | <p>polaritás; kolloid rendszerek.<br/>Koaguláció;<br/>hidratáció; oldatok; ionvegyületek.</p> <p><i>Fizika:</i> áramlások; sűrűség; nyomás, nyomásmérés; elektromos áram; diffúzió, ozmózis.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> életvezetés, egészségfejlesztés;</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> család, háztartás; egészséges életmód; baleseti veszélyek, kockázatok.</p> |
|---|--|--|

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>folyadékterek összetételének példáján. A vese szervi felépítése, a vesetestecske felépítése és működése. A vízvisszaszívás mértékének szabályozása. Ionháztartás zavara, kiszáradás, rehidrálás.</p> <p>A leggyakoribb szív- és érrendszeri betegségek tünetei, kialakulásának okai. Kockázatot jelentő élettani jellemzők. Az érrendszer állapota és az életmód közötti összefüggés.</p> <p>Vérzéstípusok és ellátásuk. A fertőtlenítés fontossága. A szívinfarktus előjelei, teendők a felismerés esetén. Az alapvető újraélesztési protokoll.</p> |   |  |
| <p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>   | <p>Folyadékter, vér, nyirok, véralvadás, trombózis, artéria, véna, kapilláris, vérkör, kamra, pitvar, szívbillentyű, szívciklus, perctérfogat, vérnyomás, homeosztázis, újraélesztés.</p> |  |

| <p><b>Tematikai egység</b></p>                               | <p><b>Erő és ügyesség - mozgás és testalkat</b></p>   | <p><b>Órakeret<br/>6 óra</b></p> |
|--|---|----------------------------------|
| <p><b>Előzetes tudás</b></p>                                 | <p>A csont szöveti szerkezete, csontok kapcsolódási módjai. Az emberi csontváz fő elemei. A mozgás és az egészség közötti alapvető összefüggések. A mozgásszegény életmód egészségkárosító hatása.</p>  |                                  |
| <p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p> | <p>A felépítés és a működés kapcsolatának különböző megjelenése az emberi mozgás szervrendszerében.</p> <p>Állandóság és változás szemléleti alkalmazása az izomösszehúzódás, az izommozgás és a mozgásképesség fejlődése esetében.</p> <p>A rendszeres testmozgás élettani hatásának ismeretén alapuló tudatos életmódra való törekvés alakítása.</p> <p>A testképen alapuló önfogadás erősítése, a testmódosítás különféle módjaival összefüggő értéktudat, érvelési és döntési képesség fejlesztése.</p> |                                  |



| <b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>  | <b>Fejlesztési követelmények</b>  | <b>Kapcsolódási pontok</b>   |
|---|---|--|
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Miben hasonlít és miben tér el testfelépítésünk az emberszabású majmokétól? Mi a különbségek oka?<br/>Hogyan fejlődik, változik a mozgásunk a magzati élettől az idős korig?<br/>Hogyan kapcsolódnak egységes rendszerré a csontjaink? Milyen a csont összetétele, szöveti és szerkezeti felépítése?<br/>Mi a magyarázata az izom összehúzódnási képességének?<br/>Milyen mechanikai elvek alapján írható le az izommozgás?<br/>Hogyan alakul ki az egyes testrészek mozgásképesége? Mi az oka az izomfáradtságnak?<br/>Milyen mozgásszervi sérülések fordulhatnak elő? Hogyan előzhető meg és milyen elsősegély alkalmazható?<br/>Milyen életmóddal őrizhető meg a mozgásképeség? Hogyan előzhető meg a mozgásszervi megbetegedések?<br/>Hogyan növelhető a fizikai teljesítőképesség?<br/>Milyen kép él bennünk a testünkről? Hogyan változott a szépségideál a múltban, és mi határozza meg a jelenben? El tudjuk-e fogadni a saját testünket? Hogyan módosítható a test megjelenése, formája?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>A két lábon járás testi következményei. A kéz és a koponya jellegzetességei. A mozgás szerepe az emberi kommunikációban.<br/>A magzatra jellemző mozgások. Az újszülött öröklött mozgási</p> | <p>Evolúciós szemlélet alkalmazása az emberi mozgásképeség eredetének, jellegének magyarázatában.<br/>Érvek gyűjtése a helyes testtartás fontosságáról.</p> <p>Változás és fejlődés értelmezése az egyén mozgásképeségével összefüggésben, a folyamat főbb lépéseinek meghatározása.<br/>A testi képességek, adottságok és a munkavégzés, munkaformák összefüggésének tudatosabb értelmezése.</p> <p>A csontok mechanikai szerkezete, kémiai összetétele és biológiai funkciója közötti összefüggésekkel kapcsolatos kísérletek elvégzése.<br/>Példák a különböző csontkapcsolatokra.</p> <p>A csontok egymással és az izmokkal való kapcsolódási módjainak összefüggésbe hozása a mozgásképeséggel.</p> <p>Az izomzat hierarchikus felépítésének belátása, a rendszerszerűség felismerése.<br/>A molekuláris, szöveti-, szerv- és szervezetszintű működések összefüggésbe hozása. Ennek során a mechanikai elvek, biomechanikai és biokémiai szemlélet alkalmazása.</p> <p>Elsősegélynyújtás különböző típusú mozgásszervi sérülések esetén.<br/>A mozgásszegény életmód egészségkárosító hatásainak felismerésén alapuló, rendszeres, életmódszerű testmozgás. Az</p> | <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> testbeszéd, arcjáték.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> A helyes testtartás szerepe az énkép és testkép kialakításában; mozgáskultúra; prevenció, életvezetés, egészségfejlesztés; a fittség jellemzői.<br/>Mozgáskultúra; életvezetés, egészségfejlesztés; energiabefektetés tudatossága.<br/>Gerincvédelem.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i><br/>Eszközhasználat.<br/>Generációs kapcsolatok a családban. Család, háztartás; egészséges életmód; tárgyi kultúra, termelés; közlekedés.<br/>Testi veszélyek, kockázatok.</p> <p><i>Művészetek:</i> az emberábrázolás, az életkorok megjelenítése.</p> <p><i>Fizika:</i> sűrűség, szilárdság, rugalmasság; erő, munka, energia; egyszerű gépek.</p> <p><i>Kémia:</i> kalcium és vegyületei, fehérjék. A víz; kolloid állapot.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i></p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>reflexei. A csecsemő és a kisgyermek mozgásában bekövetkező változások (átfordulás, mászás, ülés, járás, kézhasználat). Az öregedéssel járó mozgásképeség változások és az életmód összefüggése.</p> <p>A csont szilárdsága és rugalmassága, a kémiai összetétel és a szöveti-, szervi felépítés főbb jellemzői. A csontok formai típusai. A csontok kapcsolódási formái. A végtagok és függesztő elemeik, a gerincoszlop és a bordák, a koponya fontosabb csontjai.</p> <p>A vázizmok összehúzóási képességének magyarázata, a molekuláris struktúra felépítése és működése. Az izmok hierarchikus felépítése. A hajlító és feszítő izmok működése néhány példán, az izmok csontokhoz tapadásának módja.</p> <p>Emelő elv érvényesülése. A mozgás idegi szabályozása. Az izomerő és munka értelmezése. Sérülések típusai (rándulás, ficam, húzódás, szakadás, törés).</p> <p>Alapvető elsősegély-nyújtási ismeretek. A bemelegítés, erősítés, nyújtás biológia alapjai, fontossága.</p> <p>Szűrővizsgálatok lehetősége, fontossága.</p> <p>A mozgásszegény életmód káros következményei. A mozgás, az életmód és az energiaszükséglet összefüggései.</p> <p>Az edzés és a fizikai teljesítmény összefüggése. A versenysporttal, különféle sportágakkal járó terhelés hatása a mozgás szervrendszerére.</p> <p>A sporttal, testépítéssel elérhető alakformálás lehetőségei, szélsőségei.</p> <p>Az énkép összefüggése a test fejlődésével, külső képével.</p> <p>Testkép és lelki egyensúly</p> | <p>önvizsgálatok és rendszeres szűrővizsgálatok fontosságának belátása.</p> <p>Az edzettség, fittség állapotának biológiai leírása, vizsgálata egyszerű mérésekkel, ezek értékelése.</p> <p>Csontok fizikai szerkezetének és kémiai összetételének vizsgálata.</p> <p>Érvelés a táplálékkiegészítők, teljesítménynövelők használatával kapcsolatban (előnyök, hátrányok, veszélyek).</p> <p>Érvek gyűjtése a testképre ható divatok veszélyeiről.</p> | <p>Emberábrázolás és változásai;<br/>szimmetriák, arányok.<br/>Reklámok.</p> |
|--|---|--|

|   |  |  |
|---|--|--|
| összefüggése. Ideálok és változásuk. Táplálkozási zavarok. Az öltözködés, a divat szerepe. A plasztikai sebészet módszerei, hatásaik, mellékhatásaik és veszélyeik. |  |  |
| <b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>  | , ízület, függesztő öv, csontsűrűség, vázizom, ín, szalag, bemelegítés, nyújtás, izomösszehúzódás, |  |

| Tematikai egység  | Elválaszt és összeköt - A bőr   |  | Órakeret<br>4 óra |
|---|---|--|-------------------|
| <b>Előzetes tudás</b>   | A hámszövet alapvető jellemzői, csoportjai. A bőr felépítése, főbb funkciói. Gyakoribb bőrsérülések és ellátásuk. Higiéniai alapismeretek, a bőrápolás szempontjai és módjai.   |  |                   |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>   | A bőr felépítése és működése közötti összefüggések alkalmazása magyarázatokban. Állandóság és változás megfigyelése, értelmezése a bőr állapotával, fejlődésével és egészségével összefüggésben. A személyi higiéné biztosításával, a bőr ápolásával és egészségmegőrzésével kapcsolatos életviteli és gyakorlati készségek fejlesztése.  |  |                   |
| <b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>  | <b>Fejlesztési követelmények</b>  | <b>Kapcsolódási pontok</b>   |                   |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Milyen feladatokat lát el a bőrünk? Hogyan épül föl? Mit jelez a bőr testünk állapotából? Mi alakítja ki a bőr alapszínét? Milyen bőrszín változatok jellemzőek az emberi fajra? Hogyan jelenik meg a biológiai sokféleség az emberi faj testi jellemzőinek esetében? Hogyan ápolhatjuk a bőrünket? Melyek a bőr gyakoribb megbetegedései, melyek ezek kockázati tényezői, mit tehetünk a megelőzés érdekében?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>A bőr funkciói, rétegei, szöveti felépítésük, függelékei, mirigyei, receptorai.<br/>Az erek, a zsírszövet és a mirigyek szerepe a</p> | <p>A bőr funkcióinak és felépítésének kapcsolata a szervezetszintű működésekkel – hőszabályozás elemzése.</p> <p>Az emberi faj bőrszínskálájának a biológiai sokféleség részeként való értelmezése.</p> <p>Képek gyűjtése a különböző bőrbetegségekről, tünetek felismerése. Érvek gyűjtése a szűrővizsgálatok, illetve az önvizsgálat fontosságáról.</p> <p>Kozmetikumok összetételének vizsgálata és kapcsolatba hozása a bőr felépítésével és működésével.</p> | <p><i>Fizika:</i> hő, hőterjedés, párolgás; elektromágneses sugárzások spektruma, UV-sugárzás, dózis.</p> <p><i>Kémia:</i> zsírok, kémhatás; mosó- és tisztítószer.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> higiéniai ismeretek tudatos alkalmazása; prevenció, életvezetés, egészségfejlesztés.</p> <p><i>Matematika:</i> szimmetria; alá- és fölérendeltségi viszony; mellérendeltség.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i></p> |                   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>hőszabályozásban. Bőrflóra, pattanás, mitesszer, hámlás. A bőr regenerációja, sebgyógyulás. Bőrpigment, melanin. Éghajlati alkalmazkodás és bőrszín összefüggése. A napozás hatása, veszélyei, átmeneti barnulás. Az emberi rasszok jellemző testi jellegei. A testi jellegek népcsoporton belüli eltérései, átlagértékek és szélsőségek. A bőr higiéniája (rendszeres tisztálkodás, sérülések fertőtlenítése). Kiszáradás elleni védelem, táplálás. Bőrallergia okai, tünetei. A napsugárzás (UV) károsító hatása, a bőrrák felismerhetősége, veszélyessége. A szolárium-használat kockázatai. Más szervrendszerek betegségeire utaló jelek a bőrön.</p> |   | <p>formák arányviszonyai.</p> <p><i>Földrajz:</i> kontinensek földrajza, népek, népcsoportok.</p> |
| <p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>  | <p>Hám, irha, bőralja, szőrtüsző, verejtékmirigy, faggyúmirigy, pigment, bőrszín, érző idegvégződés, bőrallergia.</p> |   |

| <p><b>Tematikai egység</b></p>   | <p><b>Védelmi vonalaink - Az immunrendszer</b></p>  |   | <p><b>Órakeret</b><br/><b>5 óra</b></p> |
|--|---|---|---|
| <p><b>Előzetes tudás</b></p>   | <p>A vér összetétele, az egyes alkotók szerepe. Belső környezet fogalma. Baktérium, vírus fogalma, megkülönböztetése. Fertőzés, járvány fogalma. Antibiotikumok hatása, jelentősége. Hormon fogalma, a hormonális szabályozás elvi alapjai (a vércukorszint szabályozása).</p>  |   |   |
| <p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>   | <p>Rendszerszemlélet alkalmazása az immunrendszer és a szervezet egészének viszonyára, valamint az immunrendszer komplexitásának belátására. Az oksági gondolkodás fejlesztése az immunrendszer működését feltáró kísérletek értelmezése során. Az ismereteken alapuló döntéshozatali és cselekvési képesség fejlesztése.</p> |   |   |
| <p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>  | <p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>   | <p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>   |   |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Miért van szükségünk biológiai „önvédelemre”? Mit jelent az önazonosság, és mi veszélyezteti</p> | <p>Az immunrendszer működését feltáró kísérletek és az arra adott magyarázatok értelmezése. Alapvető közegészségügyi és járványtani ismeretek alapján</p>   | <p><i>Kémia:</i> fehérjék harmadlagos szerkezete; cukrok, poliszacharidok, lipidek.</p> |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>ennek megőrzését?<br/> Hogyan győzi le szervezetünk a fertőzéseket? Miért következhet be az átültetett szervek kilökődése?<br/> Mi a magyarázata a védőoltások hatékonyságának? Milyen betegségeket sikerült leküzdeni, vagy visszaszorítani ezen a módon?<br/> Mi gyengíti, és mi erősíti immunrendszerünket? Milyen következménye lehet a meggyengült immunvédelemnek?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/> Kórokozó, fertőző és megbetegítő képesség, helyi és világjárvány. A kórokozók által okozott lehetséges hatások. A saját sejtek meghibásodásának veszélye. A veleszületett és a szerzett immunitás. A nyiroksejtek típusai és funkciói. Az immunválasz szabályozása.<br/> Vércsoportok, vérátömlesztés, Rh összeférhetlenség, szervátültetés.<br/> A kórokozók hatása és a védekezés lehetősége (Semmelweis, Pasteur). Passzív és aktív immunizálás. Gyakoribb védőoltások, az immunizálás közegészségügyi szerepe.<br/> Az immunrendszer és a lelki állapot közötti összefüggés. A tartós, nem kontrollált stressz és a gyógyszerek hatása az immunrendszerre. A rákos megbetegedések és az immunrendszer gyengülése közötti összefüggések. Az immunrendszer rosszindulatú megbetegedése. Az allergia és az asztma immunológiai háttere.<br/> Autoimmun betegség.</p> | <p>valós helyzetek elemzése, cselekvési lehetőségek mérlegelése.</p> <p>Az információ értelmezése a saját-idegen felismerési mechanizmusokban. A veleszületett, természetes védekezőképesség, valamint a szerzett, specifikus immunitás megkülönböztetése.<br/> A szervátültetéssel kapcsolatos vélemények, magatartásformák azonosítása, összevetése.</p> <p>A védőoltások indokoltságának értelmezése.</p> <p>A testi és lelki egészség közötti összefüggés belátása, biológiai magyarázata. A tartós stressz kezelésével összefüggő, egészségmegőrzést szolgáló életviteli és gyakorlati lehetőségek megismerése, összevetése a saját életmóddal.<br/> Vér(csoport)vizsgálatok eredményének megfigyelése, értelmezése.</p> | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> család, háztartás; egészségügyi életmód; egészségügyi intézmények, hatóságok.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> mozgáskultúra; prevenció, életvezetés, egészségfejlesztés.</p> |
|---|---|--|

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Kulcsfogalmak/<br/>fogalmak</b> | Fertőzés, járvány, veleszületett immunitás, szerzett (specifikus) immunitás, antigén, antigén felismerés, antitest (immunglobulin), nyiroksejt (limfocita), Rh és ABO vércsoportrendszer, védőoltás, immunizálás, immunológiai memória. |
|------------------------------------|---|

| <b>Tematikai egység</b>   | <b>A vérünkben van? – A hormonális szabályozás</b>  | <b>Órakeret<br/>12 óra</b>   |
|---|---|--|
| <b>Előzetes tudás</b>   | Vezérlés és szabályozás fogalma. A mirigy fogalma, típusai. A vérkeringés, érhálózat, vér összetétele. A hormon fogalma, a hormonális szabályozás elvi alapjai (vércukorszint szabályozása). A stressz biológiai értelmezése.   |  |
| <b>A tematikai egység<br/>nevelési-fejlesztési<br/>céljai</b>   | Az absztrakt gondolkodás fejlesztése az életfolyamatok szabályozásáról és vezérléséről alkotott modell általánosításával, az idegi és hormonális szabályozás közötti hasonlóságok és különbségek, valamint az egységes (neuroendokrin) rendszerbe kapcsolódás felismerése során.  |  |
| <b>Problémák, jelenségek,<br/>gyakorlati alkalmazások,<br/>ismeretek</b>  | <b>Fejlesztési követelmények</b>  | <b>Kapcsolódási pontok</b>   |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Milyen sajátosságai vannak a kémiai jelátvitelnek a szabályozásban? Milyen anyagok a hormonok, mi jellemzi termelésüket, szállításukat és hatásukat?<br/>Milyen kapcsolat van az idegi és a hormonális szabályozás között?<br/>Mi jellemzi munkamegosztásukat?<br/>Melyek a szervezet belső egyensúlyára ható legfontosabb hormonok, hol termelődnek, és mi a hatásuk?<br/>Mely rendellenességek, betegségek vezethetők vissza valamely hormonális zavarra?<br/>Mi a kapcsolat a teljesítményfokozó szerek és a hormonrendszer között? Jár-e valamilyen veszéllyel ezek alkalmazása?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>A kémiai jelátvitel jellemzői.<br/>Belső elválasztású mirigy.</p> | <p>A hormonhatás specifikusságának megértése, a hormon-receptor kapcsolódás jelentőségének felismerése.</p> <p>A szabályozás és vezérlés fogalmának elmélyítése a hormonális működés példáján.<br/>Az idegi és hormonális szabályozás összehangoltságának megértése a hipotalamusz-hipofízisrendszer felépítése és működése alapján.</p> <p>Hormonzavarokkal összefüggő kórképek vizsgálata, a kockázatok és megelőzési lehetőségek felismerése, következtetések levonása.</p> <p>Érvelés a teljesítményfokozó és izomtömeg-növelő szerek használata ellen.</p> | <p><i>Kémia:</i> lipidek, szteroidok; peptidek; glükóz, glikogén; jód, komplex vegyületek; kalcium és vegyületei.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> prevenció, egészségvédelem, teljesítményfokozó szerek veszélyei.</p> |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Hormon és receptor összefüggése, specifikus hatás. A folyamatba való beavatkozás lehetősége.</p> <p>A hipofízis- és a hipotalamuszrendszer felépítése és működése. A hormonális szabályozás hierarchikus felépítése. Az idegrendszeri ellenőrzés érvényesülése. A hormonhatás időbeli jellemzői. Példák a központi idegrendszerben termelődő hormonok hatásaira (szorongás, eufória).</p> <p>A vércukorszint szabályozásában résztvevő mirigyek és hormonjaik, a szabályozás mechanizmusa. A tiroxin és az adrenalin hatása.</p> <p>A cukorbetegség kockázati tényezői, felismerése, lehetséges következményei és kezelése.</p> <p>Növekedési rendellenességek.</p> <p>Pajzsmirigy betegségek.</p> <p>Hormonok, hormonhatású szerek a környezetünkben, lehetséges veszélyek.</p> <p>A hormonális dopping módszerei, veszélyei.</p> |  |  |
| <p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>   | <p>Hormon, receptor, belső elválasztású mirigy, szteroid, hipotalamusz, agyalapi mirigy-, pajzsmirigy-, hasnyálmirigy-, mellékvese-hormonok.</p> |  |

|   |   |                                   |  |
|---|---|-----------------------------------|--|
| <p><b>Tematikai egység</b></p>  | <p><b>Új kezdetek - Szaporodás, szexualitás</b></p>   |                                   | <p><b>Órakeret</b><br/><b>13 óra</b></p> |
| <p><b>Előzetes tudás</b></p>  | <p>Genetika: mitózis és meiózis, nemi kromoszómák. Élettan: hormonok hatásmechanizmusa, visszacsatolások.</p>   |                                   |  |
| <p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>            | <p>A vezéreltség, szabályozottság általános mechanizmusainak megértése a szaporodás és az öröklődés kapcsolatainak példáján.</p> <p>Az egyirányú és a körfolyamatok közti különbség megértése a nemi működések példáján.</p> <p>A felelős párkapcsolatok gyakorlását és a pályaválasztást segítő önismeret fejlesztése.</p> |                                   |  |
| <p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p> | <p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>   | <p><b>Kapcsolódási pontok</b></p> |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Mi magyarázza az ivaros úton létrejött utódok sokféleségét, az ivarsejtek és az ivarsejteket létrehozó egyedek különbségeit, a férfi és nő biológiailag eltérő jellemzőit?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Ivaros és ivartalan szaporodásformák az élővilágban.<br/>Klónozás.<br/>Kromoszomális, elődleges és másodlagos nemi jellegek.<br/>A férfi és női ivarsejtek, ivarszervek felépítése, működése, a nemi működések szabályozása. Fogamzásgátlás.<br/>Családtervezés és lehetőségei. A megtermékenyülés, a méhen belüli élet fő jellemzői.<br/>A magzati élet védelme.<br/>Születés.<br/>A születés utáni élet fő szakaszainak biológiai jellemzői.</p> | <p>Az ivartalan és az ivaros szaporodás összehasonlító jellemzése.<br/>Az ivarsejtek összevetése.<br/>A ciklikus működések megértése.<br/>A családtervezés lehetőségei kapcsán érvek és tények megbeszélése.</p> <p>Filmek, folyamatábrák, makettek értelmezése.</p>                      | <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek; magyar nyelv és irodalom; technika, életvitel és gyakorlat:</i> A nemi különbségeket kiemelő, illetve az azokat elfedő szokások, öltözetek.<br/>A szerelem és szexualitás, a család és születés, a gyermekkor és serdülés mint irodalmi téma.</p> <p><i>Etika:</i> az egyén szabadsága és felelőssége.</p> |
| <p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>  | <p>Ivartalan és ivaros szaporodás (szexualitás), klónozás, tüsző, sárgatest, tüszőserkentő és tüszőhormon (ösztrógen), sárgatestserkentő és sárgatesthormon (progeszteron), hím nemi hormon (tesztoszteron), ovuláció, menstruáció, megtermékenyülés, beágyazódás, magzat, méhlepény.</p> |  |

## 12. évfolyam

**Összesen 58 óra (heti 2 óra)**

| Tematikai egység   | Harcoldj vagy fuss! - Az idegrendszer   | Órakeret<br>16 óra |
|--|---|--------------------|
| <p><b>Előzetes tudás</b></p>                                 | <p>Az idegsejt és az idegszövet felépítése és működése. Elemi idegi folyamatok. Az idegi szabályozás alapelve. Környéki és központi idegrendszer megkülönböztetése. A reflex fogalma. A szem és a fül felépítése. Az idegműködéseket befolyásoló, tudatmódosító szerek veszélyei.</p> |                    |
| <p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p> | <p>Rendszerszemlélet alkalmazása a szabályozott állapot biológiai értelmezésében. Rendszer és környezet kapcsolatán alapuló szemléletmódok alkalmazása az érzékelés és a szabályozottság</p>  |                    |



|  | magyarázatában. A tudatmódosító, függőséget okozó szerekkel szembeni elutasító magatartás erősítése.  |  |
|--|---|--|
| <b>problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>   | <b>Fejlesztési követelmények</b>  | <b>Kapcsolódási pontok</b>   |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Miben különbözik az idegsejt felépítése és működése a többi sejtétől?<br/>Hogyan képes a szervezet beállítani belső állapotának életfontosságú jellemzőit?<br/>Hogyan képes válaszolni az idegrendszer a külső és belső ingerekre? Hogyan állítják elő és továbbítják az idegsejtek a jeleket? Mi az oka az idegrendszer belső aktivitásának?<br/>Mi a gerincvelő szerepe az idegi szabályozásban?<br/>Melyek az emberi érzékelés területei? Milyen közös és egyedi sajátosságok jellemzik érzékszerveinket? Mit tehetünk, érzékelési képességeink megőrzése érdekében?<br/>Milyen szabályozó rendszerek öröködnék létfenntartó életműködéseink felett?<br/>Hogyan alkalmazkodik szervezetünk a testi és lelki terheléshez? Mi történik pihenés, feltöltődés során?<br/>Hogyan szerveződik az emberi agy? Hogyan születnek érzelmeink, gondolataink? Hol és hogyan őrizzük emlékeinket, tanult képességeinket?<br/>Melyek az idegrendszert érintő fontosabb rendellenességek, megbetegedések? Mit tehetünk megelőzésük érdekében?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>A szabályozókör fogalma, elemei. A negatív visszacsatolás működési elve, biológiai szerepe. Egy példa ismerete.</p> | <p>A szabályozás és vezérlés fogalmainak alkalmazása az idegrendszer működésének magyarázatakor.<br/>Állandóság és változás szempontjain alapuló folyamatlemezés és magyarázat.</p> <p>A jel fizikai, kémiai és biológiai értelmezése.<br/>A környezetben előforduló, az élőlények számára adekvát hatások, energiaformák azonosítása, az inger fogalmának értelmezése.</p> <p>Reflextípusok megkülönböztetése, a reflexkör felépítése és működése közötti kapcsolat értelmezése. Elvégzett reflexvizsgálat értelmezése.<br/>A környezetben előforduló, az élőlények számára adekvát hatások, energiaformák azonosítása, az inger fogalmának értelmezése.<br/>Az érzékszervek felépítése és működése közötti összefüggés elemzése.<br/>Elvégzett érzékelés-élettani kísérletek értelmezése.</p> <p>Szomatikus és vegetatív szabályozás megkülönböztetése, a vegetatív szabályozás néhány területének, módjának és funkciójának értelmezése. A szabályozás elemzése példákon.</p> <p>Felépítés és működés kapcsolatba hozása, a rendszerszerűség felismerése és magyarázata.<br/>A gyakoribb idegrendszeri</p> | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> A személyes környezetre ható technológiák; baleseti veszélyek, kockázatok.</p> <p><i>Fizika:</i> elektromosság, töltéshordozó; potenciál, feszültség; polarizáció, elektromágneses sugárzások; hő, hőmérséklet; látható fény, domború lencse képzése, törésmutató; rezgések és hullámok, hullámtípusok, hullámjelenségek, hullámhossz és frekvencia; mágnesség, rezonancia; röntgensugárzás.</p> <p><i>Kémia:</i> a molekulák szerkezete, energia- és információtartalma.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> Motoros képességek; Prevenció, életvezetés, egészségfejlesztés, relaxáció.</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Az idegsejt felépítése. A nyugalmi potenciál tényezői, értéke. Akciós potenciál kialakulása, terjedése. Az idegsejtek közötti kölcsönhatások formái és jelentőségük. A szinapszisok működésére ható anyagok. Az idegsejtek aktivitásának belső ritmusa (biológiai órák).</p> <p>A gerincvelő felépítése, kapcsolatai, funkciói. Szomatikus és vegetatív gerincvelői reflexek. Az inger fogalma, típusai. A receptor funkciói. A szem felépítése, a látás folyamata, jellemzői. Alkalmazkodás a változó távolsághoz és fényerőhöz. A fül felépítése, a hallás és egyensúlyozás folyamata. A kémiai érzékelés (szaglás, ízlelés). Észlelés és érzékelés különbsége, az agy szerepe az érzékelésben. Szemhibák és látásjavító eszközök, módszerek. A halláskárosodás kockázatai. Zajártalom. Az érzékszervek vizsgálati módszerei.</p> <p>Vegetatív szabályozás fogalma, funkciója, szabályozási területei. Szimpatikus és paraszimpatikus működés. Egy vegetatív működés szabályozásának példája (pl. légzés).</p> <p>Az agy részei. Agyidegek. Az agykéreg komplexitása, sejhálózatok, kéreg alatti magvak, fehér állomány. Az értelmi és érzelmi működés, a memória. Éberség és alvás ritmusa, az ingerek változatosságának szerepe. Az agy vizsgálati módszerei. Idegrendszeri sérülések okai, gyakoribb esetei és következményei (ideg-, gerinc-, agysérülés). Fejlődési rendellenességek, fogyatékoság. Fertőzések. Agyi keringési</p> | <p>megbetegedések azonosítása jellegzetes tüneteik alapján.</p> |  |
|--|---|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
| zavarok. Parkinson-kór,<br>Alzheimer-kór, prionbetegség. |   |  |
| <b>Kulcsfogalmak/<br/>fogalmak</b>                       | Vezérlés, szabályozás, negatív visszacsatolás, idegsejt (neuron), akciós potenciál, ingerküszöb, szinapszis, reflexkör, szomatikus és vegetatív idegrendszer, szimpatikus és paraszimpatikus működés, érzékelés, érzékszerv, nagyagy, kisagy, agytörzs, agykéreg, dúc, mag, ideg, pálya, szürkeállomány, fehérállomány. . |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Tematikai egység</b>  | <b>Nemzedékről nemzedékre - Az öröklődés törvényei</b>  | <b>Órakeret<br/>6 óra</b>  |
| <b>Előzetes tudás</b>  | A faj, a környezet (környezeti tényező) fogalma.<br>Az ivaros szaporodás genetikai lényege. Vércsoport-antigének.   |  |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>  | Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban. A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása. A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása.<br>A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása.  |  |
| <b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>   | <b>Fejlesztési követelmények</b>  | <b>Kapcsolódási pontok</b>   |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Öröklődnek-e a szerzett tulajdonságok?<br/>Mi magyarázza az öröklött tulajdonságok megjelenését vagy eltűnését? Milyen mértékben befolyásolhatja a környezet vagy a nevelés az öröklött jellegek megnyilvánulását? Mi az oka és jelentősége biológiai sokféleségünknek?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Mendel szemléletmódja (a gén mint szerkezet nélküli egység), módszere, eredményei.<br/>Allélkölsönhatások (dominancia). Példák emberi tulajdonságok öröklődésére.<br/>A beltenyésztés és kockázata (állattenyésztés, természetvédelem, rokonházasság veszélye).<br/>Példák hajlamok öröklésére.</p> | <p>Mendel módszereinek, eredményeinek és ezek érvényességi körének értelmezése.<br/>Öröklött jelleg megjelenésének számszerű megadása (az öröklésmenet ismeretében).<br/>Következtetés allélkölsönhatásra (az eloszlás ismeretében).<br/>Családfa elemzése.<br/>Ikervizsgálatok értelmezése.<br/>Kockázati tényező és elővigyázatosság értelmezése genetikai példán.</p> <p>Minőségi és mennyiségi jelleg megkülönböztetése. Mennyiségi eloszlás grafikus megjelenítésének értelmezése.</p> | <p><i>Matematika:</i><br/>valószínűség, eloszlás.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> példák az emberi élet értékére (Teiresziasz, Oidiposz).</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> termékeny félhold – az állat- és növénynevelés történelmi szerepe, helyszínei.</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Kockázati tényezők és gének kölcsönhatása. Az egyén és a társadalom együttélése öröklött hiányokkal (diéta).</p> <p>A genetikai sokféleség jellemzése (allélszám) és biológiai szerepe (nemesítés, az alkalmazkodás lehetősége).</p> <p>A környezet hatása mennyiségi jellegek öröklésére, sok gén – egy tulajdonság kapcsolat.</p> |   |  |
| <b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>   | Gén, allél, domináns, recesszív, homo- és heterozigóta, hajlam, beltenyésztés, genetikai sokféleség (diverzitás). |  |

| <b>Tematikai egység</b>   | <b>Megfejthető üzenetek - Molekuláris genetika</b>   | <b>Órakeret<br/>10 óra</b>  |
|---|--|---|
| <b>Előzetes tudás</b>   | A fehérjék szerkezete. Katalízis. Az öröklődés törvényei (Mendel). A sejt fölépítése.  |   |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>   | A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása. Vizsgálati módszerek, tudományos eredmények és ezek érvényességi körének értelmezése. Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének megértése. Az érveken alapuló vitakultúra fejlesztése, a felelős állásfoglalás iránti igény felkeltése.  |   |
| <b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>  | <b>Fejlesztési követelmények</b>   | <b>Kapcsolódási pontok</b>  |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Mi magyarázza tulajdonságok csoportjainak együttes öröklését? Miből vannak, hol vannak és hogyan működnek a gének? Mi rögzíti bennük az információt?</p> <p>Mi a szerepe a szexualitásnak a faj szempontjából (összehasonlítva az ivartalan szaporodással)?</p> <p>Hogyan alkalmazkodik az élő rendszer (sejt, szervezet) a környezethez?</p> <p>Hogyan lesz a megtermékenyített petesejtből ember? Mi dönti el, hogy mely</p> | <p>Az osztódások szerepének értelmezése a testi és ivarsejtek létrejöttében és a genetikai sokféleség fenntartásában.</p> <p>A nukleinsavak örökítő szerepének bizonyítása.</p> <p>Kodon-szótár használata.</p> <p>Génmutáció következményének értelmezése kodon-szótár segítségével.</p> <p>Szabályozott génműködés értelmezése ábra alapján.</p> <p>Daganatra utaló jelek fölismerése.</p> <p>Sebkezelés elsajátítása.</p> | <p><i>Kémia:</i> Cukrok, foszforsav, kondenzáció. A fehérjék fölépítése.</p> <p><i>Fizika:</i> elektromágneses és radioaktív sugárzások típusai.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom;</i><br/><i>mozgóképkultúra és médiaismeret:</i><br/>Fejlődés, öregedés és halál témái.<br/>Tudományos-fantasztikus</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>gének, mikor és meddig működnek?<br/> Mi hangolja össze sejtjeink génműködését? Miért jönnek létre daganatos megbetegedések? Miért fejlődünk, öregszenk, és miért halunk meg?<br/> Hogyan, miért és milyen mértékben avatkozhat bele az ember a genom működésébe?<br/> Miben segíthet a számítógép használata a génműködés megértésében, a személyre szabott gyógyításban, a múlt feltárásában?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/> A genetikai kapcsoltság és oka (kromoszómák).<br/> A számtartó és a számfelező osztódás; a sejtciklus.<br/> A nukleinsavak alapfölelépítése.<br/> A vírusok szaporodása, vírus okozta betegségek.<br/> Testi és ivari kromoszómák, az ivari kromoszómákhoz kötött öröklés jellemzői.<br/> A DNS megkettözödése, információáramlás a fehérjék szintézise során (gén &gt; fehérje &gt; jelleg).<br/> A mutációk típusai, gyakoriságuk, lehetséges hatásaik, mutagén tényezők (sugárzás, vegyületek). Mutagén hatások kerülésének, ill. mérséklésének módjai.<br/> Példa a génműködés szabályozottságára. A szabályozott működés zavara (daganatos betegségek). Az őssejtek lehetséges felhasználása. A környezeti tényezők génmódosító hatásai (epigenetika).<br/> Tartós károsodás (szövetelhalás) és regeneráció. Az öregedés lehetséges okai.<br/> A géntechnológia lehetőségei,</p> | <p>Az érvek és ellenérvek összevetése.<br/> Információforrások kritikus értékelése.</p> | <p>témakörök.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Hiroshima, Bhopal, Csernobil – környezeti katasztrófák.</p> <p><i>Etika:</i> a tudományos eredmények alkalmazásaival kapcsolatos dilemmák.</p> |
|--|---|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| kockázatai és néhány alkalmazása (genetikailag módosított élőlények, génterápia). A genomika céljai. |  |  |
| <b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>   | Kapcsoltság, kromoszóma (testi, ivari), mitózis, meiózis, mutáció, differenciálódás, őssejt, transzgén, GMO, genomika. |  |

| Tematikai egység   | Az élet lehetőségei  |  | Órakeret<br>4 óra |
|--|--|--|-------------------|
| <b>Előzetes tudás</b>  | Nyílt és zárt rendszer. A sejt felépítő és lebontó folyamatai. A genetikai információ működése és átadása. Életkritériumok. A globális anyagforgalom és energiaáramlás jellemzői.  |  |                   |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>  | A rendszerfogalom általánosítása, a vezéreltség, szabályozottság általános mechanizmusainak mélyebb megértése. A hierarchia és a hálózatoság következményeinek elemzése élő rendszerekben.   |  |                   |
| <b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>   | <b>Fejlesztési követelmények</b>   | <b>Kapcsolódási pontok</b>   |                   |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Miért alkalmas a Földünk az élet kialakulásra?<br/>Lehet-e élet más bolygókon?<br/>Mennyire különleges, egyedülálló bolygó a Föld?<br/>Véletlenül ilyen, vagy maga is homeosztatisz rendszer?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Az élet kialakulásának, a Föld különleges helyzetének kérdése (öslégkör, szerves molekulák és önszerveződő struktúrák).<br/>A Gaia-elmélet lényege.</p> | <p>Rendszer-környezet kölcsönhatások elemzése. Az ellentétes nézetek, érvék összevetése. A földi légkörre vonatkozó adatok értelmezése.<br/>A környezettudatosság értelmezése a Gaia-elmélet alapján.<br/>Miller kísérletének értelmezése.</p> | <p><i>Fizika:</i> rendezettség és rendezetlenség, a folyamatok iránya.</p> <p><i>Informatika:</i> információ</p> <p><i>Etika:</i> az ember helye, szerepe.</p> <p><i>Földrajz:</i> A Naprendszer fölépítése.<br/>A Föld mágneses tere.<br/>A Hold szerepe. A lemeztectonikai mozgások feltétele.</p> |                   |
| <b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>   | Nyílt rendszer, rendezettség, önszaporító reakció, redukáló/oxidáló légkör.  |  |                   |

|                         |  |                 |
|-------------------------|--|-----------------|
| <b>Tematikai egység</b> | <b>Kibontakozás - a biológiai evolúció</b> | <b>Órakeret</b> |
|-------------------------|--|-----------------|

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | <b>10 óra</b>  |
| <b>Előzetes tudás</b>  | Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz. Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése. A fejlődés jellemzői az egyéni életben.  |  |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>  | Módszerek, tudományos eredmények és ezek érvényességi körének elemzése. A tudománytörténeti folyamatok értelmezése a modellek, az elképzelések, az egymást váltó vagy egymást kiegészítő elméletek megszületéseként és háttérbe szorulásaként.<br>A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása. Evolúciós, környezet- és természetvédelmi szempontok összekapcsolása.<br>Természeti értékek és károk, környezeti károk felismerése, a cselekvési lehetőségek felmérése, a környezet iránti felelős magatartás erősítése. A fejlődéstörténeti rendszer vizsgálatát szolgáló módszerek értelmezése. |  |
| <b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>   | <b>Fejlesztési követelmények</b>  | <b>Kapcsolódási pontok</b>   |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Hogyan alkalmazkodnak az élőlénycsoportok a változó körülményekhez? Hogyan befolyásolható ez a folyamat az ember által szándékosan (nemesítés) vagy akaratlanul (járványok kialakulása). Minek alapján következtethetünk a jelenből a múltra és mi jelezhető előre a jövőből? Mikor és hogyan befolyásolhatják kis változások (pl. egyéni döntések) a jövőt meghatározó folyamatokat?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Darwin és kortársainak érvei a fajok változása mellett. Az evolúció darwini leírása. A populációgenetikai modell (véletlen, öröklődő variációk gyakoriság-változása). Szelekció-típusok. A genetikai változatosságot növelő és csökkentő tényezők.<br/>A fossziliák értelmezése: az egykori élőlények rekonstrukciója (korreláció), a</p> | <p>Az evolúciós gondolat változásának értelmezése.<br/>Populációgenetikai folyamatok értelmezése.<br/>A korreláció-elv alkalmazása.<br/>A módszerek korlátainak, feltételeinek elemzése.</p> <p>Érvek és ellenérvek összevetése, az evolúció mechanizmusaira vonatkozó információforrások kritikus felhasználása.</p> <p>Palacknyak hatás értelmezése</p>   | <p><i>Fizika:</i> az Univerzum kialakulása.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i><br/>társadalomfejlődési elméletek; példák a technikai evolúcióra; a szelekció szerepe a növény- és állatnemesítésben; ásatások, restaurálás, kormeghatározás; járványok történelemformáló szerepe.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> népek és nyelvek rokonságának kérdése.</p> <p><i>Művészetek:</i> stílusok változásai.</p> <p><i>Etika:</i> az ember helye és szerepe.</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>lelet kora.<br/> Rezisztens kórokozók, gyomok megjelenése és terjedése.<br/> A bioszféra evolúciójának néhány feltételezett kulcslépése: eukarióta sejt, oxidáló légkör, soksejtűség, szárazföldre lépés, önreflexió (tudat). Fajok, csoportok kihalásának lehetséges okai.<br/> Vitatott kérdések (irányultság, önszerveződés, emberi evolúció).</p> |  |  |
| <b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>   | Evolúció, kiválogatódás (szelekció), fosszília, korreláció, törzsfá. |  |

| <b>Tematikai egység</b>  | <b>Az ember egyéni és társas viselkedése</b>  | <b>Órakeret<br/>8 óra</b>   |
|--|---|---|
| <b>Előzetes tudás</b>  | Tanulástípusok. Az állatok társas viselkedése (agresszió, ivadékgondozás).  |   |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>  | <p>A pályaválasztást elősegítő önismeret, az önfogadás, a társak iránti együttérzés fejlesztése. A személyes felelősség, valamint a szülők, a család, a környezet fontosságának felismerése a függőségek megelőzésében.</p> <p>Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének tudatosítása. Az emberfajták és kultúrák sajátosságainak és közös értékeinek fölismerése. A fogyasztékkal élő emberek megismerése, állapotuk megértése.</p> <p>A gondolkodási folyamatokat meghatározó tényezők, az érzelmi és az értelmi fejlődés kapcsolatának megismerése.</p> |   |
| <b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>   | <b>Fejlesztési követelmények</b>  | <b>Kapcsolódási pontok</b>  |
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/> Miben közösek az emberi és az állati csoportok, és miben különbözünk egymástól? Hogyan befolyásolják a közösség elvárásai egyéni életünket és egészségünket? Mi ébreszti föl és mi gátolja az emberi együttműködés és agresszió formáit?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> | <p>Az állati és az emberi csoportokban uralkodó kapcsolatok különbségeinek megfogalmazása.</p> <p>Az agressziót és gondoskodást kiváltó tényezők különbségeinek megfogalmazása az állatok és az ember között.</p> <p>A tartós és kiegyensúlyozott párkapcsolatot fenntartó és fenyegető hatások értelmezése.</p> <p>Bizonyítás, meggyőzés, művészi hatás, manipuláció, reklám,</p>  | <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i><br/> kommunikáció, metakommunikáció; érvelés; példák alá-fölérendeltségen alapuló és szabad választáson nyugvó emberi kapcsolatokra; az agresszió és a segítőkészség, befogadás és kirekesztés irodalmi</p> |



|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>Az emberi csoportokra jellemző társas viszonyok: utánzás, empátia, tartós kötődés (párkapcsolat, család), csoportnormák és ezzel kapcsolatos érzelmek. A szabálykövetés és szabályteremtés példái. Az idegen csoportoktól való elkülönülés és az eltérő csoportok közti együttműködés biológiai háttere. Az ember, mint megismerő lény (utánzás, belátás, párbeszéd, gondolati sémák, előítéletek). Szociokulturális hatások (testkép, fogyatékkal élők, idős emberek, betegek, magzatok életének értéke). Az érzelmek biológiai funkciói, megküzdési stratégiák. A depresszió, a feloldatlan, tartós stressz lehetséges okai, káros közösségi hatásai (agresszió, apátia), testi hatásai, a megelőzés és a feloldás lehetséges módjai.</p> | <p>előítélet fölismerése és megkülönböztetése.</p> <p>Az alternatív gyógyászat lehetőségeinek és kockázatainak értelmezése.</p> <p>A kémiai és a viselkedési függőségek közös jellegzetességeinek fölismerése.</p> | <p>feldolgozása; az egészség és betegség mint metafora; az alkoholizmus, a játékszenvedély, a személytől való függés példái; szerelem és csalódás témái.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: az agresszor fogalmának történeti megközelítése; történeti perek, előítéletek, propaganda-hadjáratok példái.</i></p> |
| <p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>  | <p>Kötődés, empátia, agresszió, csoportnorma, verbális/nem verbális kommunikáció, stressz, megküzdés, függőség.</p>  |   |

| Tematikai egység   | Gazdálkodás és fenntarthatóság  | Órakeret<br>4 óra |
|--|---|-------------------|
| <p><b>Előzetes tudás</b></p>                                 | <p>Életközösségek, populációs kölcsönhatások, talajképződés. Genetikai sokféleség.</p>  |                   |
| <p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p> | <p>Összetett technológiai, társadalmi és ökológiai rendszerek elemzése. Lokális és globális szintű gondolkodásmód fejlesztése. Evolúciós magyarázat keresése biológiai és ezzel összefüggő fizikai, földrajzi, történelmi tényekre; az ember szerepének kritikus vizsgálata. A környezeti kár, az ipari és természeti-időjárás katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségei. Egészség- és környezettudatos magatartás kialakítása a hétköznapi élet minden területén, bekapcsolódás környezetvédelmi tevékenységekbe. Az ismeretek alkalmazása a fenntarthatóság és autonómia érdekében a háztartásokban és kisközösségekben.</p> |                   |

| <b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>   | <b>Fejlesztési követelmények</b>   | <b>Kapcsolódási pontok</b>  |
|--|--|---|
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/> Hogyan határozzák meg a természeti feltételek az emberi létet? Milyen mértékig és mennyire tartósan befolyásolhatjuk e feltételeket? Mik a történelem biológiai tanulságai? Milyen gazdálkodási és gondolkodási- életmódbeli formák lehetnek fennmaradásunk feltételei?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/> Az ember hatása a földi élővilágra a történelem során. Önpusztító civilizációk és a természeti környezettel összhangban maradó gazdálkodási formák. A természeti környezet terhelése: fajok kiirtása, az élőhelyek beszűkítése és részekre szabdalása, szennyezőanyag-kibocsátás, fajok behurcolása, megtelepítése, talajerózió. Fajok, területek és a biológiai sokféleség védelme. A természetvédelem lehetőségei. A környezeti kár fogalma, csökkentésének lehetőségei. Ökológiai lábnyom. Az ökológiai krízis társadalmi-szemléleti hátterének fő tényezői (fogyasztás, városiasodás, fosszilis energia felhasználása, globalizáció).</p> | <p>A fenntartható gazdálkodás biológiai feltételeinek megfogalmazása.</p> <p>A természetvédelem genetikai hátterének értelmezése.</p> <p>Az ökológiai lábnyom csökkentése lehetőségeinek megfogalmazása az iskolai, ill. lakókörnyezetben. Autonómia és együttműködés lehetőségeinek elemzése.</p> | <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> történeti ökológia; civilizációs korszakváltások okai; példák nemzetközi egyezményekre; globalizációs tendenciák és függetlenségi törekvések hátterei.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> ember és természet viszonyának megfogalmazásai.</p> <p><i>Etika:</i> környezeti etika.</p> |
| <b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>   | Fenntarthatóság, biológiai sokféleség, ökológiai lábnyom, erózió, kibocsátás (emisszió), határérték, környezeti terhelés.  |   |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>A fejlesztés várt eredményei a</b> | A tanuló gyakorlatot szerez a biológia különböző szerveződési szintjein – sejt, szerv, szervrendszer, egyed és egyed feletti szintek – a fölépítés |
|---------------------------------------|--|

**két évfolyamos  
ciklus végén**

és működés kapcsolatainak meglátására és elemzésére. A működés törvényszerűségeit képes lesz valamilyen sokaság alkotóinak közös viselkedésében keresni, legyenek azok gének, egyedek vagy fajok, s ezt a funkciót e működések magasabb szerveződési szintben betöltött szerepeként értelmezni.

Szemléletében megjelenik a folyamatok egyszerűségét, megismételhetetlenségét jelentő történetiség is, a modern biológiát e két látásmód összekapcsolására tett kísérletként látja, melynek sikere vagy kudarca közvetlenül hat boldogulásunkra.

Felismeri, hogy a funkciók keresése az egyén életében és a társas-társadalmi kapcsolatokban is az értelem keresését és újrafölismerését jelenti, mert a véletlenek sokaságát ez kapcsolja harmonikus egésszé a kibontakozás történeti folyamatában. Ez a tudás olyan világkép alapja lehet, amely megtartja a tudomány leíró módszereit és magyarázó erejét, de megtalálja az így leírt folyamatok és formák szerepét is a természet egészében.

## Hozzáadott órák

9. évfolyamon heti 1 óra, 10. évfolyamon heti 2 óra van.

A hozzáadott órák száma 9-10. évfolyamon összesen 43.

|                         |   |                             |
|-------------------------|---|-----------------------------|
| <b>Tematikai egység</b> | <b>A Föld benépesítői:<br/>a növények és gombák</b> | <b>Órakeret<br/>+2 óra</b>  |
| <b>Tematikai egység</b> | <b>Kapcsolatok az élő és élettelen között</b>       | <b>Órakeret<br/>17 óra</b>  |
| <b>Tematikai egység</b> | <b>Érthetjük őket?<br/>Az állatok viselkedése</b>   | <b>Órakeret<br/>+4 óra</b>  |
| <b>Tematikai egység</b> | <b>Másfélmillió lépés Magyarországon</b>            | <b>Órakeret<br/>+20 óra</b> |

11-12. évfolyamon heti 2 óra van.

A hozzáadott órák száma 13.

|                         |  |                           |
|-------------------------|--|---------------------------|
| <b>Tematikai egység</b> | <b>Ételek és életek – A táplálkozás</b>            | <b>Órakeret<br/>1 óra</b> |
| <b>Tematikai egység</b> | <b>A vérünkben van? – A hormonális szabályozás</b> | <b>Órakeret<br/>4 óra</b> |
| <b>Tematikai egység</b> | <b>Új kezdetek - Szaporodás, szexualitás</b>       | <b>Órakeret<br/>4 óra</b> |
| <b>Tematikai egység</b> | <b>Harcoldj vagy fuss! - Az idegrendszer</b>       | <b>Órakeret<br/>4 óra</b> |