



Tatabányai Árpád Gimnázium

Helyi tanterv

HT6-2013

Hat évfolyamos gimnázium

Biológia

Utolsó módosítás: 2017.08.31.

BIOLÓGIA

7-12. évfolyam

A biológia tantárgy tanításának céljai és feladatai

Az ember és természet műveltségterület és ezen belül a biológia tantárgy középpontjában a természet és az azt megismerni igyekvő ember áll. A természettudományi műveltség a természettel való közvetlen, megérett és szeretetteljes kapcsolaton alapul. Olyan tudást kell építenünk, amely segíti természeti-technikai környezetünk megismerését, és olyan tevékenységekre készítet, mely hozzájárul a környezettel való összhang megtalálásához és tartós fenntartásához. Ennek érdekében a tanulónak meg kell ismernie a világot leíró alapvető természettudományos modelleket és elméleteket, azok történeti fejlődését, érvényességi határait és a hozzájuk vezető megismerési módszereket. Mivel a paradigmák, kutatási programok ma is változnak, a természettudományok tanítása során azt is be kell mutatnunk, hogy azok századok kollektív munkájával születtek meg, folyamatosan alakulnak, és sok esetben nem kizárják, hanem kiegészítik egymást. A természettudományok fejlődésének jellemzőit és módszereit az iskolai oktatás és nevelés során is figyelembe kell venni. A tanulókat meg kell ismertetni a tervszerű megfigyeléssel és kísérletezéssel, az eredmények ábrázolásával, a sejtett összefüggések matematikai formába öntésével, ellenőrzésének és cáfolatának módjával, a modellalkotás lényegével. A természettudományi műveltség az egyén és a társadalom számára is meghatározó jelentőségű. Az egészség tudatos megőrzése, a természeti, a technikai és az épített környezet felelős és fenntartható alakítása a természettudományos kutatások és azok eredményeinek alkalmazása nélkül elképzelhetetlen. A globális problémák megoldásának fontos feltétele az állampolgárok természettudományos műveltségen alapuló, kritikus és konstruktív magatartása. A gazdaság, a versenyképesség számára létfontosságú a kellő számú és felkészültségű műszaki szakember. Az egyén tudása társadalmi szinten szorosan összefügg a gazdasági versenyképességgel és a szűkebb-tágabb autonóm közösségek fennmaradásával. A természettudományok tanítása során alapvető a tudományágak pontos és részben elkülönült fogalomhasználata. A természettudományi nevelésnek ugyanakkor elő kell segítenie a közvetített tudás társadalmi érvényesülését is. Ezért az sem a tartalmak, sem a módszerek tekintetében nem szorítható be kizárólag a szaktudományok szűken értelmezett kereteibe. Az iskolai oktatásnak és nevelésnek olyan, természettudományos módszerekkel vizsgálható kérdésekkel is foglalkoznia kell, amelyeket a társadalom és a gazdaság adott időben és helyen felvet, amelyek befolyásolják az egyén és a közösség jelenlegi életét, illetve kihatással vannak a jövő alakulására. Ilyenek az egészségmegőrzéssel, a természeti forrásokkal való fenntartható gazdálkodással összefüggő problémák.

Cél, hogy a tanulók cselekvő közreműködőivé váljanak a tanulási folyamatnak, egyben felkészüljenek az aktív állampolgári szerepvállalásra. A természettudomány nemcsak ismeretek rendszere, az emberiség közös kultúrkincse, hanem magasan szervezett kollektív megismerési eszköz is. A közoktatásban folyó természettudományos nevelés a maga sajátos eszközeivel ehhez biztosít hozzáférést. Erre az alapra épül a természettudományos és műszaki életpályákra való felkészítés is. Ahhoz, hogy a tudás személyessé váljék, a diszciplínák tudásrendszereit a tanulók igényeihez, életkori sajátosságaihoz, képességeik és gondolkodásmódjuk

sokféleségéhez kell igazítani. Így felkelthető a tanulók érdeklődése, megalapozható a nem természettudományos pályát választók kellő tájékozottságának kialakítása, és – megkülönböztetett figyelemmel a tehetségek gondozására – elérhető a fiatalok egy részének természettudományokhoz köthető pályákra irányítása is. A közoktatásban felépített természettudományi tudás érvényességének és működőképességének feltétele a rendszerszerűség. Az alapelvek, kulcsfogalmak és modellek tudásrendszerét közérthető, érdeklődést keltő és fenntartó, azt tovább bővíthető módon kell fejleszteni. Ennek eszköze a tanulók cselekvő részvételét biztosító tudásépítés. Az önmagában is összetett funkciójú természettudományi nevelés – a többi műveltségterülethez hasonlóan – beágyazódik az iskola komplex személyiségfejlesztési folyamatába. Ennek feltétele az iskolai és azon kívüli tanulási környezet változatossága, az információforrások és interakciós lehetőségek sokfélesége, az önálló, cselekvő tanulás lehetősége. A természettudományi nevelés a tanulókat aktív szerepvállalásra, a fenntarthatóságot támogató, önmagáért és a közösségért felelős életmód kialakítására készíti. A megalapozott természettudományos műveltség teszi lehetővé a félrevezetésen, manipuláción alapuló megnyilvánulások felismerését és hátrítását is.

A biológia a természetismeret 5–6. évfolyamán elsajátított ismeretekre, készségekre, képességekre épül. Annak céljaival, feladataival szerves egységben bővíti a tanulók biológiai ismereteit, erősíti a természettudományos tárgyak tantárgyközi kapcsolatait, továbbfejleszti a tanulók megismerési képességeit, elősegíti személyiségük sokoldalú kibontakozását, formálja ön- és világszemléletüket, segíti a természeti és társadalmi környezetben való eligazodásukat, testi és lelki harmóniájuk kibontakozását.

A biológiai ismeretek elsajátítása során a tanítás-tanulás folyamatában kiemelt hangsúlyt kap a testi-lelki egészség, az énkép és önismeret, a hon- és népismeret, a környezeti nevelés, valamint az információs és kommunikációs kultúra fejlesztési feladatainak megvalósítása.

Fejlesztési követelmények

A tanuló legyen nyitott, tanúsítson érdeklődést környezete és szervezete iránt. Legyen érzékeny problémáira. Tanuljon meg tapasztalatokat, tudományos ismereteket szerezni. Legyen képes megszerzett tudását a mindennapi életben hasznosítani. Váljon igényévé az önálló ismeretszerzés.

Ehhez az szükséges, hogy:

- legyen képes a természetben és a szervezetében játszódó jelenségek, folyamatok, változások, kölcsönhatások tudatos megfigyelésére;
- tudjon vizsgálatokat, kísérleteket önállóan végezni és rendelkezzen megfelelő gyakorlattal az anyagok eszközök ismeretében, balesetmentes használatában;
- ismerje fel a megfigyelések, vizsgálódások feladataiban rejlő problémát, legyen képes azok tapasztalatait értelmezni, magyarázni, belőle következtetéseket levonni és róluk írásos, rajzos feljegyzéseket készíteni;
- tudja a szöveges és a képi információhordozókat önállóan használni, diagramokat elemezni, ezekből következtetéseket levonni;
- legyen képes ismereteinél a lényeges és a lényegtelen elkülönítésére, a mennyiségi és minőségi jellemzők összehasonlítására, az ok-okozati összefüggések felismerésére és magyarázatára;

- tudja használni az ismeretek megszerzésénél és reprodukálásánál a megismerési algoritmusokat,
- vegye észre az egészséges test felépítésének és működésének csodáit;
- ismerje a környezetét és egészségét károsító tényezőket, használja fel ismereteit a veszély időbeni felismerésére és elhárítására;
- tekintse egészségének, környezetének védelmét elsőrendű feladatának és vegyen részt aktívan a megvalósításban.

Sajátítson el megfelelő mennyiségű és mélységű ismereteket az élő és élettelen anyag tulajdonságairól, szerkezetének és működésének összefüggéseiről.

Ennek érdekében:

- ismerje meg a legfontosabb szerves és szervetlen anyagok jellemző tulajdonságait;
- tudja az élelmiszerek, ételek tápanyag-tartalmát és táplálkozását e szerint alakítsa;
- értse, hogy az élő szervezetet felépítő anyagok mennyisége, aránya és szerkezete elválaszthatatlan a működéstől;
- ismerje fel az élő anyag különböző megjelenési formáiban a hasonlóságokat és a különbségeket;
- lássa az ökológiai rendszerekben az anyagok áramlását, körforgását;
- értse a növényi, állati és emberi szervezet építő és lebontó anyagcsere-folyamatainak elválaszthatatlanságát;
- legyenek biztos ismeretei a szervezetet károsító anyagok (nikotin, alkohol és a drog) mérgező hatásáról kipróbálásuk és használatuk veszélyeiről;
- ismerje a leggyakoribb környezetszennyező anyagokat, törekedjen felhalmozódásuk megelőzésére és az esetlegesen kialakuló károk csökkentésére.

A környezetben való tájékozódás érdekében szükséges tudnia, hogy a természet élő és élettelen dolgai, jelenségei, kölcsönhatásai időben és meghatározott térben zajlanak.

Így fontos, hogy:

- tudja, a természetben minden állandó változásban, mozgásban van,
- tudja, a természeti jelenségek, folyamatok, kölcsönhatások időben és térben játszódnak,
- értse a folyamatok időbeliségét és visszafordíthatatlanságát,
- ismerje fel az élőlények egyedfejlődési szakaszait és időtartamát,
- tudatosuljon benne, hogy az élőlények elválaszthatatlanok környezetüktől, mert azzal állandó és folytonos anyagcserét folytatnak,
- rendelkezzen megfelelő szintű testtopográfiai ismerettel az élőlények és saját szervezetük felépítésénél,
- lássa a test külső és belső tereiben a rész és az egész viszonyát,
- ismerje a főbb biotopok, életközösségek földrajzi helyét.

Lássa a természettudományok XX. században bekövetkezett fejlődését és meghatározó szerepét a Föld és a földi élet jövőjében.

Ennek érdekében:

- ismerje a közvetlen tapasztalatszerzés módszereit, szerepét és jelentőségét a természettudományos megismerésben;
- tudja, hogy ezen tapasztalatait az információhordozók által bővítheti, fejlesztheti;
- fogadja kritikával az információkat, mert téves nézetekkel is találkozhat;
- értékrendjében kapjon megfelelő helyet a tudomány és a tudás tisztelete;

- ismerje hazánk kiemelkedő eredményeket elért tudósait, kutatóit, orvosait;
- legyen büszke eredményeikre, nemzetközi elismertségükre;
- törekedjen munkásságuk széles körű ismertetésére és hírnevük öregbítésére.

Kompetenciák

A biológia tantárgy tanulása során az információk feldolgozása lehetőséget ad a tanulók *digitális kompetenciájának*, esztétikai-művészeti tudatosságának, kifejezőképességének, anyanyelvi és idegen nyelvi kommunikációképességnek, kezdeményezőképességének, *szociális és állampolgári kompetenciájának* fejlesztéséhez is. A biológia tudomány történetének megismertetésével hozzájárul a tanulók *erkölcsi neveléséhez*, a magyar vonatkozások révén pedig a *nemzeti öntudat* erősítéséhez. Segíti az *állampolgárságra és demokráciára nevelést*, mivel hozzájárul ahhoz, hogy a fiatalok felnőtté válásuk után felelős döntéseket hozhassanak. A csoportmunkában végzett tevékenységek és feladatok lehetőséget teremtenek a demokratikus döntéshozatali folyamat gyakorlására. A kooperatív oktatási módszerek a kémiaórán is alkalmat adnak az *önismeret és a társas kapcsolati kultúra* fejlesztésére. *A testi és lelki egészségre*, valamint a *családi életre nevelés* érdekében a fiatalok megismerik a környezetük egészségét veszélyeztető leggyakoribb tényezőit. Ismereteket sajátítanak el a veszélyhelyzetek és a káros függőségek megelőzésével, a családtervezéssel, és a gyermekvállalással kapcsolatban. A kialakuló természettudományos műveltségre alapozva fejlődik a médiatudatosságuk. Elvárható a felelősségvállalás másokért, amennyiben a tanulónak szerepet kell vállalniuk a természettudományok és a technológia pozitív társadalmi szerepének, gazdasági vonatkozásainak megismertetésében, és az áltudományos nézetek elleni harcban, továbbá a családok leleplezésében. A közoktatási biológiatanulmányok végére életvitelszerűvé kell válnia a *környezettudatosságnak és a fenntarthatóságra törekvésnek*.

Az értékelés leggyakoribb formái

- Az önálló és csoportos tanulói tevékenység: forráshasználat; megfigyelés; kísérletezés; applikációs tevékenység; programkészítés, szervezés.
- Szóbeli feleltetés.
- Írásbeli ellenőrzés: munkafüzet, munkalap, feladatlap, témazáró.
- Önálló – tanórán kívüli – forráshasználat (könyv, folyóirat, multimédiás eszközök), megfigyelés, adatgyűjtés, kiselőadás, programkészítés.

Értékelési szempontok:

- Milyen szinten sajátította el a tanuló a tananyaghoz kapcsolódó szaknyelvet és az élőlények testtopográfiai ismereteit?
- Hogyan használja a megismerési algoritmusokat?
- Felismeri-e az élőlényeket, tudja-e őket jellemezni?
- Képes-e a megismert tények, folyamatok, fogalmak elemzésére, törvényszerűségek bizonyítására?

- Érti-e az ökológiai rendszerek szabályozó folyamatait, tudja e példákkal illusztrálni a környezet –életmód- szerűzet, valamint a szervek felépítése és működése közti oksági összefüggéseket?
- Képes-e a növényi és állati anyagcsere összehasonlítására, látja e az autotróf anyagcsere szerepét a bioszférában?
- Felismeri e a növény és állatvilág élőlényeiének testfelépítésében és életműködéseinek fejlődésében az evolúciós újításokat?
- Képes-e a megismert élőlények rendszerezésére?
- Ismeri-e az emberi szervezet felépítését, működését, szabályozó folyamatait?
- Látja-e szervezetében a rész és az egész viszonyát, az életfolyamatok irreverzibilitását?
- Elsajátította-e és alkalmazza-e a mindennapokban az egészséges életvitel szokásrendszerét?
- Tudja-e, mikor kell orvoshoz fordulni és hogyan kell ott viselkedni?
- Rendelkezik-e megfelelő önállósággal a megfigyelések, vizsgálódások, kísérletek végzésében, az eszközök balesetmentes használatában, az információhordozók kiválasztásában, hasznosításában?
- Elsajátította-e az értő, a válogató a kritikai olvasás megfelelő szintjét, és tudja-e hasznosítani az ismeretszerzés folyamatában?
- Miként tud önállóan vagy társaival együttműködve ismereteket szerezni, gyakorlatokat végezni, megszerzett ismereteit új szituációban alkalmazni?
- Milyen mértékben vált személyiségének jellemzőjévé a környezet- és egészségvédelem, valamint a permanens önművelődés igénye?

A tankönyvválasztás szempontjai

A szakmai munkaközösség a tankönyvek, taneszközök kiválasztásánál a következő szempontokat veszik figyelembe:

- a taneszköz feleljen meg az iskola helyi tantervének, lefedje a biológia tantárgy kerettantervi anyagát;
- a biológia tankönyv tartalma korrekt és igényes legyen szaktárgyi szempontból
- a taneszköz legyen jól tanítható a helyi tantervben meghatározott, a biológia tanítására rendelkezésre álló órakeretben;
- a taneszköz segítségével a biológia kerettantervben megadott fogalomrendszer jól megtanulható, elsajátítható legyen, nyelvezete alkalmazkodjon a tanulók életkori sajátosságaihoz;
- a taneszköz minősége, megjelenése legyen alkalmas a diákok esztétikai érzékének fejlesztésére, nevelje a diákokat igényességre, precíz munkavégzésre, a taneszköz állapotának megóvására;
- Magasabb évfolyamokon lehetőleg különüljön el az emelt szintű és a középszintű érettségi által elvárt tananyag;
- a taneszköz segítséget nyújtson a megfelelő biológiai, illetve természettudományos szemlélet kialakításához, ábraanyagával támogassa, segítse a tanári demonstrációs és a tanulói kísérletek megértését, rögzítését;

Előnyben kell részesíteni azokat a taneszközöket:

- amelyek több éven keresztül használhatók;

- amelyek egymásra épülő tantárgyi rendszerek, tankönyvcsaládok, sorozatok tagjai;
- amelyekhez megfelelő nyomtatott kiegészítő taneszközök állnak rendelkezésre (pl. munkafüzet, tudásszintmérő, feladatgyűjtemény, gyakorló);
- amelyekhez rendelkezésre áll olyan digitális tananyag, amely interaktív táblán segíti az órai munkát feladatokkal, videókkal és egyéb kiegészítő oktatási segédletekkel;
- amelyekhez biztosított a lehetőség olyan digitális hozzáférésre, amely segíti a diákok otthoni tanulását az interneten elérhető tartalmakkal;

7–8. évfolyam

A biológia tantárgy tartalma a természettudományos műveltség sajátos és egyben szerves része. Különös jelentőségét az adja, hogy az élő természettel foglalkozik, amelynek része a társadalomban élő, tanuló ember is. Az e kerettantervben szereplő biológia tantárgy témakörei, és azok feldolgozási módjai a NAT azon törekvésére építenek, amely szerint a természettudományokban való alapvető jártasság nemcsak az orvosok, mezőgazdászok, környezetvédők, biológusok és a szaktudósok, hanem minden ember számára fontos. A biológia tanulása által a diákok nemcsak az élő természet szépségét és változatosságát, de saját szervezetük működését is megismerik, miközben egyre jobban megértik a természeti törvényszerűségeket, a jelenségek háttérben zajló folyamatokat és a közöttük lévő összefüggéseket.

Az általános iskolai biológia az alsó tagozatos környezetismeret, illetve az 5–6. évfolyamon tanult természetismeret tantárgy folytatása, de azoktól eltérően már csak az élők világával foglalkozik. A tantárgy tanulásának fontos feladata a természetről és az emberről, a kettő kapcsolatáról való szemlélet formálása, a diákok egészséges életmódjának és környezettudatos magatartásának alakítása.

Annak érdekében, hogy diákjaink nyitottak legyenek a világra, tudjanak tapasztalati tényekből következtetéseket levonni, felismerjék a problémákat, keressék azok okait, és életkoruknak megfelelő válaszokat fogalmazzanak meg a felvetődött kérdésekre, a biológia tanulása során a mindennapi életben tapasztalható jelenségekből, problémákból kiindulva jutunk el a megoldáshoz szükséges ismeretekhez, és azok alkalmazásához.

A tartalmak egy része lehetőséget ad a társadalom és a gazdaság aktuális problémáinak felismerésére és értelmezésére, az aktív és felelős állampolgári magatartás gyakorlására.

A célok megvalósításához elengedhetetlen, hogy a tanulók aktívan részt vegyenek az ismeretszerzés folyamatában. Ehhez megfelelő motiváció, tanulási környezet és az (inter)aktív tanulási formákat támogató tanulásszervezés szükséges, amelynek során folyamatosan fejlődik a természettudományos gondolkodáshoz nélkülözhetetlen megfigyelőképesség, a könyvtári és más információforrások használata, az információk rögzítésének és felidézésének képessége. Ennek során alakul a diákok egyéni tanulási stílusa és együttműködési képessége, megtanulnak másokkal együttműködni és csoportban tanulni.

A 7–8. évfolyamon a diákoknak az élővilág és az élőlények iránti szeretetére és kíváncsiságára építve – a fiatalabb korra jellemző – közvetlen megfigyelésen és tapasztalatszerzésen alapuló, többnyire leíró jellegű tudásépítés mellett egyre erőteljesebben jelenik meg az absztrakt gondolkodás fejlesztése. A természet szépségére, az élővilág „érdekes dolgaira” történő rácsodálkozás a kíváncsiság kielégítése és fenntartása mellett azokat a pozitív érzelmeket mozgósítja, melyek motiváló hatása a tanulás fáradtságosabb szakaszain is átsegíti a tanulót.

A tanítás-tanulás folyamatát a fejlesztő értékelés segíti, amely támogatja a tanulónak a tanulás folyamatában való aktív részvételét, segíti a reális önismeret alakulását és az önálló tanulási stratégiák kiépítését.

A tananyag a természet leíró megismeréséből kiindulva fokozatosan halad a jelenségek háttérben lévő általános természeti törvények felismerése, a természetben lévő kölcsönhatások megismerése és megértése felé. A Föld nagy tájai zonális életközösségeinek megismerése során, e biotopok jellegzetes élőlényeinak megismerése által világossá válnak a fajok elképesztő sokfélesége mögött rejlő alapvető törvényszerűségek: a testfelépítésnek és a működésnek, illetve az állati viselkedésnek a környezeti feltételekhez való alkalmazkodása. Példák sorozatán keresztül derül fény az életközösségek felépülésének törvényszerűségeire, és a fajok közötti kapcsolatok különböző típusainak megismerésére. Sor kerül a fajok sokféleségében való rendszerezés szükségességének belátására és a tudományos rendszerezés alapjainak a megismerésére.

Az egyedekből álló szerveződés, valamint az egyedek jellemzésének és működési sajátosságainak megismerését az egyed alatti szerveződési szintek megismerése követi: a struktúra és a funkció közötti kapcsolat megvalósulása a sejtekben és a szövetekben, a növényi és az emberi szervekben, szervrendszerekben.

A környezettudatosság és a fenntarthatóság tantárgyakon átívelő nevelési feladat, amely karakteresen kötődik a természettudományos tárgyakhoz és a biológiához. Megvalósítása leginkább az életközösséggel és az emberrel foglalkozó tematikus egységeknél valósítható meg.

A tudományos megismerés során nemcsak a „mi van a természetben?”, hanem „miért éppen úgy van?” kérdésre is keressük a választ. Több témakör tartalma ad lehetőséget arra, hogy a tanulók tervezett megfigyeléseket, kísérleteket, méréseket végezzenek, és tapasztalataikról feljegyzéseket készítsenek. A balesetmentes kísérletezés fegyelemre szoktat, miközben fejleszti a megfigyelés és az elemzés képességét. Az önálló tanulás megvalósítását segítik a gyűjtőmunkára épülő, prezentációval is kísért kiselőadások és projektek, melyek információhordozók alkalmazására és természettudományi témájú ismeretterjesztő források keresésére, követésére, értelmezésére épülnek. A tudomány gyakorlati alkalmazásának felelősségét az egészség, a természeti erőforrások és a környezeti rendszerek állapotának kontextusában helyezük el.

Az ember megismerése és egészsége fejlesztési feladataihoz kapcsolódó tartalmaknak és tevékenységeknek meghatározó szerepük van a kamaszok reális önismeretének alakításában. Nevelési feladataink súlypontjai a testi-lelki egészségre, a családi életre nevelésre, az önismeret és a társas kultúra fejlesztésére és a fenntarthatóságra koncentrálnak. Szándékainknak azonban van erkölcsi-állampolgári vetülete is, azaz az önmaga cselekedeteiért és azok következményeiért viselt felelősség tudatával rendelkező személyiség alakítása.

Heti és éves óraterv

	A tantárgy heti óraszám	A tantárgy éves óraszám
7. évfolyam	2 óra	72 óra
8. évfolyam	1,5 óra	54 óra

7. évfolyam

A tematikai egységek áttekintő táblázata

Tematikai egység címe	Órakeret
Az élőlények változatossága I. Csapadékhoz igazodó élet a forró éghajlati övben	13 óra
Az élőlények változatossága II. Az élővilág alkalmazkodása a négy évszakhhoz	14 óra
Az élőlények változatossága III. Az élővilág alkalmazkodás a hideghez, és a világtenger övezeteihez	12 óra
Rendszer az élővilág sokféleségében	14 óra
Részekből egész	14 óra
Összefoglalásra, gyakorlásra, ismétlésre szánt órakeret	5 óra
Az éves óraszám	72 óra

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Az élőlények változatossága I. Csapadékhoz igazodó élet a forró éghajlati övben	Órakeret 13 óra
Előzetes tudás	Az éghajlat elemei, talaj (humusz), éghajlati övezetek, a környezeti tényezők hatása az élőlényekre, táplálkozási lánc, a víz körforgása a természetben.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A rendszerszemlélet fejlesztése az élővilág és a környezet kapcsolatának, az életközösségek szerkezetének, időbeni változásának elemzése során. Az életközösségek belső kapcsolatainak megértése a fajok közötti kölcsönhatások típusain keresztül. Az életközösségek veszélyeztetettségének felismerése, a lokális környezetszennyezés globális következményeinek feltárása.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan határozzák meg az élettelen környezeti tényezők az élőket, az élők az élőket, az élettelen az élőket, az élettelen az élettelen?	Példák a növények környezethez való alkalmazkodására (szárazságtűrő, fénykedvelő, árnyéktűrő). Példák a víz fontosságára. A magas hőmérséklet mellett a csapadék mennyiségéhez, illetve eloszlásához való alkalmazkodási	<i>Földrajz:</i> A Föld gömb alakja és a földrajzi övezetesség, a forró éghajlati öv. Tájékozódás térképen. <i>Matematika:</i> modellezés;

<p>Miért elképzelhetetlen az ÉLET a Földön víz nélkül? Szobanövényeink egy része trópusi eredetű. Milyen ápolási igényben nyilvánul ez meg (pl. orchideák, broméliák, kaktuszok, filodendron)? Milyen következményekkel jár az erdők kiirtása? Milyen forrásból tudjuk C-vitamin szükségletünket kielégíteni a téli hónapokban? <i>Ismeretek:</i> A környezeti tényezők (fény, hőmérséklet, levegő, víz, talaj) hatása a növényzet kialakulására. A víz szerepe a földi élet szempontjából (testalkotó, élettér, oldószer). Példák az élőlényeknek a magas hőmérsékletre való alkalmazkodásra. Az életközösségek vízszintes és függőleges rendeződése mint a környezeti feltételek optimális kihasználásának eredménye. A forró éghajlati öv jellegzetes biomjainak jellemzése (területi elhelyezkedés, kialakulásuk okai, főbb növény- és állattani jellemzői). Fajok közötti jellegzetes kölcsönhatások (együttélés, versengés, élősködés, táplálkozási kapcsolat) a trópusi éghajlati öv életközösségeiben. A biológiai óra. Az élőhelyek pusztulásának, azon belül az elsivatagosodásnak az okai és következményei.</p>	<p>stratégiák (testfelépítés, életmód, élőhely és viselkedés) bemutatása néhány jellegzetes forró éghajlati növény és állat példáján keresztül. Az élővilággal kapcsolatos térbeli és időbeli mintázatok magyarázata a forró éghajlati öv biomjaiban. A kedvezőtlen környezet és a túlélési stratégiákban megnyilvánuló alkalmazkodás felismerése. Táplálkozási lánc összeállítása a forró éghajlati öv biomjainak jellegzetes élőlényeiből. A trópusokról származó gyümölcsökkel és fűszerekkel kapcsolatos fogyasztási szokások elemzése; kapcsolatuk a környezetszennyezéssel. Projektmunka lehetősége: a forró éghajlati övben megvalósuló emberi tevékenység (, az ültetvényes gazdálkodás, a fakitermelés, a vándorló-égető földművelés, a vándorló állattenyésztés, túllegeltetés, az emlősállatok túlzott vadászata, a gyors népességgyarapodás) hatása a természeti folyamatokra; cselekvési lehetőségek felmérése. Az elsivatagosodás megakadályozásának lehetőségei.</p>	<p>összefüggések megjelenítése. <i>Kémia:</i> a víz szerkezete és jellegzetes tulajdonságai. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> A tengeren túli kereskedelem jelentősége (Kolumbusz Kristóf)</p>
---	---	---

<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Környezeti tényező, életfeltétel, tűrőképesség, környezethez való alkalmazkodás; trópusi esőerdő, erdős és füves szavanna, trópusi sivatag, elsivatagosodás; versengés, együttélés, táplálkozási lánc; gerinces, hüllő, madár, emlős.</p>
---------------------------------------	--

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Az élőlények változatossága II. Az élővilág alkalmazkodása a négy évszakhoz</p>	<p>Órakeret 14 óra</p>
---	---	-----------------------------------

Előzetes tudás	A környezeti tényezők hatása az élőlényekre, az éghajlat elemei és módosító hatásai, éghajlati övezetek, táplálkozási lánc.
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Életközösségek felépítésének és belső kapcsolatrendszerének megismerése megfigyelések és más információforrások alapján. Az élőlények alkalmazkodásának bizonyítása a testfelépítés, életmód, élőhely és viselkedés kapcsolatának elemzésével. Az emberi szükségletek kielégítésének környezeti következményei, veszélyei feltárása során a globális problémákról való gondolkodás összekapcsolása a lokális, környezettudatos cselekvéssel.

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Honnan „tudja” egy növény, hogy mikor kell virágoznia? Honnan „tudja” a rigó, hogy mikor van tavasz? Hogyan változik egy rét, vagy a park füve a nyári szárazságban, illetve eső után? A természetes növénytakaró változása a tengerszint feletti magasság, illetve az egyenlítőtől való távolság függvényében. Hogyan alakulnak ki a savas esők és hogyan hatnak a természetre?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A mérsékelt övezet és a magashegységek környezeti jellemzői. A mérsékelt éghajlati övezet biomjainak (keménylombú erdők, lombhullató erdőségek, füves puszták jellemzői) jellemzése (földrajzi helye, legjellemzőbb előfordulása, környezeti feltételei, térbeli szerkezete, jellegzetes növény- és állatfajok). A mérsékelt öv biomjainak jellegzetes növényei és állatai. Fajok közötti kölcsönhatások néhány jellegzetes hazai társulásban (erdő, rét, víz-vízpart).</p>	<p>A környezeti tényezők és az élővilág kapcsolatának bemutatása a mérsékelt övi biotopok néhány jellegzetes élőlényének példáján. A környezeti tényezők élővilágra tett hatásának értelmezése a mérsékelt övi (mediterrán, kontinentális, tajga, magashegységi övezetek, déli és északi lejtők) fás társulások összehasonlításával. A megismert állatok és növények jellemzése (testfelépítés, életmód, szaporodás) csoportosítása különböző szempontok szerint. Példák az állatok közötti kölcsönhatásokra a jellegzetes hazai életközösségekben. A lakóhely közelében jellegzetes természetes és mesterséges életközösségek összehasonlítása. Az ember és a természet sokféle kapcsolatának elemzése csoportmunkában:</p> <ul style="list-style-type: none"> – A természetes élőhelyek pusztulásának okai (pl. savas eső, fakitermelés, az emlősállatok túlzott vadászata, felszántás, legeltetés, turizmus) és veszélyei; a fenntartás lehetőségei. 	<p><i>Földrajz:</i> Mérsékelt övezet, mediterrán éghajlat, óceáni éghajlat, kontinentális éghajlat, tajgaéghajlat, függőleges földrajzi övezetesség. Időjárás jelenségek, a földfelszín és az időjárás kapcsolata, légköri és tengeri áramlatok (Golf-áramlat, szélrendszerek). Csapadékfajták.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> formakarakterek, formaarányok.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Szövegértés - a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; a szöveg elemei közötti ok-okozati, általános-egyes vagy kategória-elem viszony magyarázata. Petőfi: Az Alföld.</p> <p><i>Matematika:</i> Algoritmus követése,</p>

<p>Az ember természetátalakító munkájaként létrejött néhány tipikus mesterséges (mezőgazdasági terület, ipari terület, település) életközösség a Kárpát-medencében. A környezetszennyezés jellemző esetei és következményei (levegő, víz, talajszennyezés). Invazív és allergén növények (parlagfű).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Aktuális környezetszennyezési probléma vizsgálata. – Az invazív növények és állatok betelepítésének következményei. – Gyógy- és allergén növények megismerése. Gyógynövények felhasználásának, az allergén növények ellen való védekezés formáinak ismerete és jelentőségének felismerése <p>A lakókörnyezet közelében lévő életközösség megfigyelése: a levegő-, a víz- és a talajszennyezés forrásainak, a szennyező anyagok típusainak és konkrét példáinak megismerése, vizsgálata.</p> <p>Lehetséges projektmunka: helyi környezeti probléma felismerése, a védelemre vonatkozó javaslat kidolgozása.</p>	<p>értelmezése, készítése. Változó helyzetek megfigyelése; a változás kiemelése (analízis). Adatok gyűjtése, rendezése, ábrázolása.</p>
--	--	---

<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Tundra, plankton, egysejtű, moszat, szivacs, csalanózó, gerinces, hal, madár, emlős; környezeti tényező, tűrőképesség, táplálkozási hálózat, fenntartható fejlődés.</p>
---------------------------------------	--

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Az élőlények változatossága III. Az élővilág alkalmazkodása a hideghez, és a világtenger övezeteihez</p>	<p>Órakeret 12 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Éghajlati övezetek, vizek– vízpartok élővilága; környezeti tényezők, életfeltételek, a fajok közötti kölcsönhatások típusai</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az élővilág sokféleségének, mint értéknek felismerése. Az életközösség anyag- és energiaáramlása és az egyensúlyi állapot közötti összefüggés megértése. A Föld globális problémáinak összegzése, a fenntarthatóságot támogató életvitel, illetve az egyéni és közösségi cselekvés megalapozása. A tudomány és a technika a társadalomban és a gazdaság fejlődésében játszott szerepének bemutatása konkrét példák alapján. A kutató és mérnöki munka jelentőségét felismerő és értékelő attitűd megalapozása.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért élhetnek fenyők, illetve örökzöld növények a mediterrán és az északi mérsékelt éghajlaton is? Miben hasonlít a sivatagi, illetve a hideg égövi állatok túlélési stratégiája? Miben mások a szárazföldi és a vízi élőhelyek környezeti feltételei? Milyen veszélyekkel jár a globális fölmelegedés a sarkvidékek és az egész Föld élővilágára?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A hideg éghajlati övezet biomjainak jellemzése az extrém környezeti feltételekhez való alkalmazkodás szempontjából. A világtenger, mint élőhely: környezeti feltételei, tagolódása. A világtengerek jellegzetes élőlényei, mint a vízi környezeti feltételekhez való alkalmazkodás példái. Az életközösségek belső kapcsolatai, a fajok közötti kölcsönhatások konkrét típusai. Anyagforgalom és energiaáramlás a tengeri életközösségekben. Az élőhelyek pusztulásának okai: a prémes állatok vadászata, a túlzott halászat, a bálnavadászat, a szennyvíz, a kőolaj, a radioaktív hulladék, a turizmus következményei. A Föld globális problémái: túlnépesedés - a világ élelmezése, fogyasztási szokások – anyag- és energiaválság, környezetszennyezés – a környezet leromlása.</p>	<p>Az extrém környezeti feltételekhez (magas és alacsony hőmérséklet, szárazság) való alkalmazkodás eredményeként kialakuló testfelépítés és életmód összehasonlítása a hideg és a trópusi övben élő élőlények példáin. Önálló kutatómunka: a világtengerek szennyezésével kapcsolatos problémák. A megismert élőlények csoportosítása különböző szempontok szerint. Táplálkozási lánc és táplálékpiramis összeállítása a tengeri élőlényekből. Példák a fajok közötti kölcsönhatásokra a tengeri életközösségekben. Kutatómunka: nemzetközi törekvések a környezetszennyezés megakadályozására, illetve a környezeti terhelés csökkentésére. Az ember természeti folyamatokban játszott szerepének kritikus vizsgálata példák alapján. Az életközösségek, a bioszféra stabil állapotait megzavaró hatások és a lehetséges következmények azonosítása. A környezeti kár, az ipari és természeti, időjárási katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségeinek bemutatása. Az energiaátalakító folyamatok környezeti hatásának elemzése, alternatív energiaátalakítási módok összehasonlítása. Az energiatakarékos magatartás módszereinek és ezek fontosságának megismerése önálló forráskeresés és feldolgozás alapján.</p>	<p><i>Földrajz:</i> hideg övezet, sarkköri öv, sarkvidéki öv. <i>Matematika:</i> táblázatok, rajzos modellek, diagramok, grafikonok leolvasása, megértése.</p> <p><i>Fizika:</i> Az energia-megmaradás elvének alkalmazása. Az energiatermelés módjai, kockázatai. A Nap energiatermelése. Időjárás jelenségek, a földfelszín és az időjárás kapcsolata. Csapadékfajták. Természeti katasztrófák. Viharok, árvizek, földrengések, cunamik.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szövegértés - a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; szövegben elszórt, explicite megfogalmazott információk azonosítása, összekapcsolása, rendezése.</p>

Konkrét példák a biológiának és az orvostudománynak a mezőgazdaságra, az élelmiszeriparra, a népesedésre gyakorolt hatására. A fenntarthatóság fogalma, az egyéni és közösségi cselekvés lehetőségei a fenntarthatóság érdekében. Az éghajlat hatása az épített környezetre (pl. hőszigetelés).	Az ismeretszerzés eredményeinek bemutatása, mások eredményeinek értelmezése, egyéni vélemények megfogalmazása.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Keménylombú erdő, lombhullató erdő, füves puszta, tajga, nyitvatermő, zárvatermő, gerinces, hüllő, madár, emlős; táplálkozási hálózat, táplálkozási piramis.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Rendszer az élővilág sokféleségében	Órakeret 14 óra
Előzetes tudás	A főbb növény- és állatcsoportok tulajdonságai. A környezethez való alkalmazkodás formái; a testfelépítés, életmód, élőhely és viselkedés kapcsolata.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az élővilág rendszerezésében érvényesülő szempontok értelmezése. A hierarchikus rendszerezés elvének alkalmazása. A tudományos modellek változásának felismerése. A tudományos módszerek és a nem tudományos elképzelések megkülönböztetése.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mire jó a dolgok (könyvek, zenék, ruhák, gyűjtemények) csoportosítása és rendszerezése a hétköznapi életben? Milyen szempontok szerint lehet csoportosítani az élőlényeket? Miért nem igaz, hogy az ember a majomtól származik?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az élőlények csoportosításának lehetőségei. A tudományos rendszerezés alapelvei a leszármazás elve, és néhány jellegzetes bizonyítéka.</p>	<p>A rendszerezés és a csoportosítás közti különbség megértése. Irányított adatgyűjtés, majd vita a darwinizmussal és az evolúcióval kapcsolatos hitekről és tévhitekről. Főbb rendszertani kategóriák (ország, törzs, osztály, faj) megnevezése, a közöttük lévő kapcsolat ábrázolása. A földtörténeti, az evolúciós és a történelmi idő viszonyának bemutatása, az egyes változások egymáshoz való viszonyának érzékelése.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Egy hétköznapi kifejezés (rendszerezés) alkalmi jelentésének felismerése; a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése. Kulturált könyvtárhasználat.</p> <p><i>Matematika:</i> Halmazok eszközzellegű használata. Fogalmak egymáshoz való viszonya: alá- és</p>

<p>Az élővilág törzsfajlásának időskálája. Baktériumok, egyszerű eukarióták, gombák, növények és állatok általános jellemzői. A növények és állatok országa jellegzetes törzseinek általános jellemzői.</p>	<p>A hazai életközösségek jellegzetes fajainak rendszertani besorolása (ország, törzs). A főbb rendszertani csoportok jellemzőinek felismerése 1-1 tipikus képviselőjének példáján. Egy magyar múzeumban, nemzeti parkban, természettudományi gyűjteményben stb. tett látogatás során látott, korábban ismeretlen fajok elhelyezése – a testfelépítés jellegzetességei alapján - a fő rendszertani kategóriákban.</p>	<p>főrendeltségi viszony; mellérendeltség. Rendszerezést segítő eszközök és algoritmusok.</p> <p><i>Földrajz: a természetföldrajzi folyamatok és a történelmi események időnagyságrendi és időtartambeli különbségei.</i></p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: tájékozódás a térben és időben.</i></p>
---	---	---

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Rendszerezés, rendszertani kategória; ország, törzs, osztály.
--------------------------------	---

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Részekből egész	Órakeret 14 óra
Előzetes tudás	A növények és az állatok testfelépítése; táplálkozási lánc; szaporodási típusok a növény- és az állatvilágban.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A rendszerszemlélet fejlesztése rendszer és környezete kapcsolatának elemzésén keresztül.</p> <p>A rész és egész viszonyának felismerése az élő egységes egész és a benne összehangoltan működő szerveződési szintek összefüggésében.</p> <p>A növényi és az állati sejt hasonlóságainak megállapításával a természet egységére vonatkozó elképzelések formálása.</p> <p>Az ember természetben elfoglalt helye a természetben megjelenő méretek és nagyságrendek érzékeltetésével.</p> <p>A sejtszintű és a szervezetszintű életfolyamatok összekapcsolása a növényi sejt és növényi szervek működésének példáján.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i>	Az élővilág méretskálája: a szerveződési szintek nagyságrendjének összehasonlítása.	<i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szövegértés - a szöveg egységei közötti

<p>Hogyan tudunk különbséget tenni élő és élettelen, növény és állat között? Miben egyezik, és miben különbözik a madarak tojása, a halak ikrája és a mohák spórája? Minek a megfigyelésére használunk távcsövet, tükröt, nagyítót, mikroszkópot? Mi a magyarázata annak, hogy a táplálkozási láncok általában zöld növényvel kezdődnek?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az élő szervezet mint nyitott rendszer. A rendszer és a környezet fogalma, kapcsolata, biológiai értelmezése. A biológiai szerveződés egyeden belüli szintjei, a szintek közötti kapcsolatok. Testszerveződés a növény- és állatvilágban. Az eukarióta sejt fénymikroszkópos szerkezete, a fő sejtalkotók (sejthártya, sejtplazma, sejtmag) szerepe a sejt életfolyamataiban. A fény-, illetve az elektronmikroszkóp felfedezése, jelentősége a természettudományos megismerésben. A sejtosztódás fő típusai, és szerepük az egyed, illetve a faj fennmaradása szempontjából. A növényi és az állati szövetek fő típusai, jellemzésük. A növények táplálkozásának és légzésének kapcsolata; jelentősége a földi élet szempontjából. Az élőlényeket/sejteket felépítő anyagok (víz, ásványi anyagok, szénhidrátok, zsírok és olajok, fehérjék, vitaminok) és szerepük az életműködések megvalósulásában.</p>	<p>A rendszer és a környezet fogalmának értelmezése az egyed, és az egyed alatti szerveződési szinteken. A rendszerek egymásba ágyazottságának értelmezése az egyeden belüli biológiai szerveződési szintek példáján. Növényi és állati sejt megfigyelése, összehasonlításuk. A felépítés és a működés összefüggései a növényi és az állati sejt példáján. Kutatómunka a mikroszkópok felfedezésével és működésével kapcsolatban. Növényi és állati sejtek megfigyelése fénymikroszkópban. A sejtosztódási típusok összehasonlítása az információátadás szempontjából. Néhány jellegzetes növényi és állati szövettípus vizsgálata; a struktúra és a funkció közötti kapcsolat jellemzése a megfigyelt szerkezet alapján. A struktúra-funkció kapcsolatának elemzése zöld levél szöveti szerkezetének vizsgálata alapján. Az ivaros és ivartalan szaporodási módok összehasonlítása konkrét példák alapján. Néhány jellegzetes állati és növényi szövet megfigyelése fénymikroszkópban. Vázlatrajz készítése. A sejt anyagainak vizsgálata. A balesetmentes kísérletezés szabályainak betartása.</p>	<p>tartalmi megfelelés felismerése; a szövegben megfogalmazott feltételeket teljesítő példák azonosítása.</p> <p><i>Matematika:</i> Fogalmak egymáshoz való viszonya: alá- és fölérendeltségi viszony; mellérendeltség értelmezése. Tárgyak, jelenségek, összességek összehasonlítása mennyiségi tulajdonságaik (méret) szerint; becslés, nagyságrendek.</p> <p><i>Fizika:</i> lencsék, tükrök, mikroszkóp.</p> <p><i>Kémia:</i> a víz szerkezete és tulajdonságai, oldatok, szerves anyagok.</p> <p><i>Informatika:</i> adatok gyűjtése az internetről.</p>
---	--	--

A szaporodás mint a faj fennmaradását biztosító életjelenség. Fő típusai.		
---	--	--

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Szerveződési szint, sejt, szövet; sejtalkotó, táplálkozás, anyagszállítás, légzés, ivaros és ivartalan szaporodás.
--------------------------------	--

Tematikai egység/	Év végi összefoglalás, rendszerezés, ismétlés	Órakeret 5 óra
--------------------------	--	---------------------------

A fejlesztés várt eredményei a 7. évfolyam végén	<p>A tanuló érti az éghajlati övezetek kialakulásának okait és a biotopok összetételének összefüggését az adott térséget jellemző környezeti tényezőkkel. Ismeri a globális környezetkárosítás veszélyeit, érti, hogy a változatosság és a biológiai sokféleség érték.</p> <p>Ismeri és megfelelő algoritmus alapján tudja jellemezni a jellegzetes életközösségeket alkotó legfontosabb fajokat, tud belőlük táplálékláncot összeállítani. Példákkal tudja illusztrálni az élőlények közötti kölcsönhatások leggyakoribb formáit. Be tudja mutatni az egyes életközösségek szerkezetét, térbeli elrendeződésük hasonlóságait és különbségeit, ismeri az életközösségek változatosságának és változásának okait.</p> <p>Tud különbséget tenni csoportosítás és rendszerezés között, tisztában van a fejlődéstörténeti rendszer alapjaival. Ismeri az élővilág országait, törzseit és jellegzetes osztályait. Morfológiai jellegzetességek alapján ismert élőlények el tud helyezni a fejlődéstörténeti rendszerben (maximum osztály szintig).</p> <p>Látja a sejtek, szövetek, és szervek felépítése és működése közötti összefüggést. Érti a sejtszintű és a szervezetszintű életfolyamatok közötti kapcsolatot.</p> <p>Ismeri az ivaros és az ivartalan szaporodás előnyeit és hátrányait, szerepüket a fajok fennmaradásában, a földi élet változatosságának fenntartásában.</p>
---	---

8. évfolyam

Tematikai egység címe	Órakeret
Szépség, erő, egészség	10 óra
A szervezet anyag- és energiaforgalma	15 óra
A belső környezet állandósága	12 óra
A fogamzástól az elmúlásig	13 óra
Összefoglalásra, gyakorlásra, ismétlésre szánt órakeret	4 óra
Az éves óraszám	54 óra

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Szépség, erő, egészség	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	A kültakaró és a mozgás szerveinek legfontosabb jellemzői; a hám-, a kötő- és támasztó-, valamint az izomszövetek szerkezete.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az egészséges életvitel szokásrendszerének kialakítása érdekében a rendszeres testmozgás és a bőrápolás iránti igény felkeltése. Az egészséget veszélyeztető tényezők azonosítása, az ismeretek és tapasztalatok felhasználása a veszély időbeni érzékelése és elhárítása érdekében. A fogyatékkal élő emberekkel tanúsított elfogadó, segítő, megértő magatartás erősítése. A reális énkép és az önismeret fejlesztése.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Milyen szerepe van a bőrnek és függelékeinek (haj, köröm) a vonzó megjelenésben? Mikor és miért izzadunk? Házi kozmetikumok használata, illetve hogyan válasszunk kozmetikai szereket? Milyen kapcsolat van az ember mozgása és fizikai munkavégzése között?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p>	<p>A kétoldali szimmetria felismerése, példák szimmetrikusan és aszimmetrikusan elhelyezkedő szervekre. A bőr szöveti szerkezetének és működésének összefüggése. Példák a szerkezeti változás – működésváltozás összefüggésére. A pattanás, a zsíros és a száraz bőr, a töredezett haj és köröm összefüggése a bőr működésével. Öngyógyítás és az orvosi ellátás szükségességének felismerése. Elsősegélynyújtás bőrsérülések esetén.</p>	<p><i>Informatika:</i> adatok gyűjtése az internetről.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> a szöveg elemei közötti ok-okozati, általános-egyes vagy kategória-elem viszony felismerése.</p> <p><i>Matematika:</i> Modellezés; összefüggések megjelenítése. Szimmetria, tükrözés.</p>

<p>Az emberi test síkjai, szimmetriája, formavilága, esztétikuma.</p> <p>A bőr felépítése és funkciói.</p> <p>A bőr szerepe a külső testkép kialakításában: a bőr kamaszkori változásainak okai, következményei.</p> <p>A bőr- és szépségápolás.</p> <p>A bőr védelme; bőrsérülések és ellátásuk.</p> <p>Bőrbetegségek (bőrallergia, fejtetvesség, rühátka, gombásodás).</p> <p>A mozgásszervrendszer aktív és passzív szervei. Az ember mozgásának fizikai jellemzése (erő, munkavégzés).</p> <p>A csontok kapcsolódása. Az ízület szerkezete. A porcok szerepe a mozgásban.</p> <p>Mozgássérülések (ficam, rándulás, törés) ellátása, mozgásszervi betegségek (csipőficam, gerincferdülés, lúdtalp) és megelőzésük.</p> <p>A mozgás, az életmód és az energia-szükséglet összefüggései.</p>	<p>Környezetkímélő tisztálkodási és tisztítószerek megismerése, kipróbálása.</p> <p>Az emberi csontváz fő részei, a legfontosabb csontok felismerése.</p> <p>Példák gyűjtése a jellegzetes csontkapcsolatokra.</p> <p>Elsősegélynyújtás gyakorlása mozgássérülések esetén.</p> <p>A mozgássérült és mozgáskorlátozott emberek segítése.</p> <p>Sportoló és nem sportoló osztálytársak napi-és hetirendjének összehasonlítása, elemzése a mozgás (edzés), pihenés, tanulás egyensúlya a test napi energiaigénye szempontjából.</p> <p>Önálló gyűjtőmunka: sportolók, edzők, gyógytornászok, ortopéd orvosok stb. élményei, tapasztalatai a mozgás és a testi-lelki egészség kapcsolatáról.</p>	<p><i>Kémia:</i> az oldatok kémhatása.</p> <p><i>Fizika:</i> erő, forgatónyomaték; mechanikai egyensúly.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> a bemelegítés szerepe a balesetek megelőzésében.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Kültakaró, mozgás-szervrendszer, ízület.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>A szervezet anyag- és energiaforgalma</p>	<p>Órakeret 15 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A sejt felépítése, sejtszintű életfolyamatok, a tápcsatorna szakaszai és fő működéseik, a táplálékok tápanyagtartalma. A légző szervrendszer részei és működéseik; a keringés szervei és szerepük a szervezet működésében.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A sejtszintű és a szervezetszintű életfolyamatok összekapcsolásával a rendszerfogalom mélyítése.</p> <p>A saját és mások egészségének megőrzése iránti felelős magatartás erősítése.</p> <p>Az egészséges táplálkozás jellegzetességeire építve a tudatos fogyasztói szokások megalapozása, erősítése.</p> <p>Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének tudatosítása, illetve baleset esetén a tudatosan cselekvő magatartás megalapozása.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért van szüksége szervezetünknek különböző tápanyagokra (fehérjékre, szénhidrátokra és zsírokra)? Miben különbözik a be- és a kilélegzett levegő összetétele, és mi a különbség magyarázata? Hogyan jutnak tápanyaghoz és oxigénhez a szervezetünk belsejében található sejtek? Mitől függ, hogy mennyi folyadékot kell elfogyasztanunk egy nap?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az élőlényeket felépítő szervetlen és szerves anyagok (víz, ásványi anyagok, szénhidrátok, zsírok és olajok, fehérjék, vitaminok) szerepe. A tápcsatorna részei és szerepük a tápanyagok emésztésében és felszívódásában. Az egészséges táplálkozás jellemzői (minőségi és mennyiségi éhezés, alapanyagcsere, testtömeg-index, normál testsúly). A vér és alkotóinak szerepe az anyagszállításban. A légzési szervrendszer részei és működésük. Hangképzés és hangadás. A keringési rendszer felépítése és működése. A táplálkozás és a légzés szerepe szervezet energiaellátásában. A vér szerepe a szervezet védelmében és belső állandóságának fenntartásában. Immunitás, vércsoportok. A védőoltások jelentősége. A kiválasztásban résztvevő szervek felépítése és működése.</p>	<p>A táplálékok csoportosítása jellegzetes tápanyagtartalmuk alapján. A fő tápanyagtípusok útjának bemutatása az étkezéstől a sejtekig. Lehetséges projektmunka: – Felvilágosító kampány összeállítása az egészséges táplálkozás megvalósítására; a testsúllyal kapcsolatos problémák veszélyeinek megismerésére. – Az egészséges étkezési szokások népszerűsítése. – A táplálkozásnak és a mozgásnak a keringésre gyakorolt hatása, az elhízás következményei. Számítások végzése a témakörben (pl.: testtömeg-index, kalóriaszükséglet) A szív működést kísérő elektromos változások (EKG) gyógyászati jelentőségének megértése; a szív megállás, szívinfarktus tüneteinek felismerése. A pulzusszám, a vércukorszint, a testhőmérséklet és a vérnyomás fizikai terhelés hatására történő változásának megfigyelése és magyarázata. A vér- és vizeletvizsgálat jelentősége, a laboratóriumi vizsgálat legfontosabb adatainak értelmezése. Vénás és artériás vérzés felismerése, fedő- és nyomókötés készítése. Önálló kutatómunka: milyen feltételekkel köthet életbiztosítást egy egészséges ember, illetve aki dohányzik, túlsúlyos, magas a vérnyomása, alkoholisták vagy drogfüggők?</p>	<p><i>Matematika:</i> Adatok, rendezése, ábrázolása. Matematikai modellek (pl. függvények, táblázatok, rajzos modellek, diagramok, grafikonok) értelmezése, használata.</p> <p><i>Informatika:</i> adatok gyűjtése az internetről, prezentáció készítése.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; a szövegben alkalmazott speciális jelrendszerek működésének magyarázata (táblázat).</p> <p><i>Kémia:</i> a legfontosabb tápanyagok (zsírok, fehérjék, szénhidrátok) kémiai felépítése</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> betegjogok.</p>

<p>A vízháztartás és a belső környezet állandósága. A só- és vízháztartás összefüggése. Vérzéstípusok - vérzéscsillapítók. Légzőszervi elváltozások, betegségek megelőzése. A szív és az érrendszeri betegségek tünetei és következményei. Az alapvető életfolyamatok (légzés, pulzusszám, vérnyomás, testhőmérséklet és vércukorszint) szabályozásának fontossága a belső környezet állandóságának fenntartásában. A rendszeres szűrővizsgálat, önvizsgálat szerepe a betegségek megelőzésében. Betegjogok: az orvosi ellátáshoz való jog; háziorvosi és szakorvosi ellátás.</p>	<p>Adatgyűjtés arról, hogy milyen hatással van a dohányzás a keringési és a légzési szervrendszerre, illetve a magzat fejlődésére. Az interneten található betegségi tünetek értelmezése és értékelése. Vita a rendszeres egészségügyi és szűrővizsgálatok, az önvizsgálat, a védőoltások, valamint az egészséges életmód betegség-megelőző jelentőségéről. Az eredményes gyógyulás és az időben történő orvoshoz fordulás ok-okozati összefüggésének bemutatása.</p>	
---	---	--

<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Tápanyag, anyagcsere, alapanyagcsere, emésztés, vér, vércsoport, véralvadás, immunitás, szűrlet, vizelet, só- és vízháztartás.</p>
---------------------------------------	---

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>A belső környezet állandóságának biztosítása</p>	<p>Órakeret 12 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A sejt felépítése, külső- és belső környezet, egyensúlyi állapot, környezethez való alkalmazkodás, az érzékszervek specializálódása adott inger felfogására.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A szervezet és a környezet kölcsönös egymásra hatásának megértése. A környezeti jelzések kódolásának és dekódolásának értelmezése az érzékelés folyamatában. Az alkohol és a kábítószerek káros élettani hatásának ismeretében tudatos, elutasító attitűd alakítása.</p>	

<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mi történik, ha valamelyik érzékszervünk nem, vagy nem megfelelően működik?</p>	<p>Az érzékeléssel kapcsolatos megfigyelések, vizsgálódások végzése, a tapasztalatok rögzítése, következtetések levonása.</p>	<p><i>Fizika:</i> A hang keletkezése, hangforrások, a hallás fizikai alapjai. Hangerősség, decibel. Zajszennyezés.</p>

<p>Meddig tudjuk visszatartani a lélegzetünket, tudjuk-e szabályozni a szívverésünket? Mit jelent a szemüveg dioptriája? Miben hasonlít és miben különbözik az EKG és az EEG?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A környezeti jelzések érzékelésének biológiai jelentősége. A hallás és egyensúlyozás, a látás, a tapintás, az ízlelés és a szaglás érzékszervei. Az idegrendszer felépítése; a központi és a környéki idegrendszer főbb részei, az egyes részek Az idegsejt felépítése és működése. A feltétlen és a feltételes reflex. A feltételes reflex, mint a tanulás alapja. Az alapvető életfolyamatok (légzés, pulzusszám, vérnyomás, testhőmérséklet és vércukorszint) szabályozásának működési alapelve. Az alkohol egészségkárosító hatásai. A lágy és kemény drogok legismertebb fajtái, hatásuk az ember idegrendszerére, szervezetére, személyiségére. A megelőzés módjai.</p>	<p>Az érzékszervi fogyatékkal élő emberek elfogadása, segítségük kulturált módjainak bemutatása.. Adatgyűjtés a leggyakoribb szembetegségekről és korrekciós lehetőségeikről. Annak megértése, hogy az érzékelés az érzékszervek és az idegrendszer együttműködéseként jön létre. Az EEG működésének alapja és elemi szintű értelmezése. Az idegsejt különleges felépítése és működése közötti összefüggés megértése. Példák arra, hogy a tanulás lényegében a környezethez való alkalmazkodás. Az egyensúlyi állapot és a rendszerek stabilitása közötti összefüggés felismerése, alkalmazása konkrét példákon. A személyes felelősség tudatosulása, a szülő, a család, a környezet szerepének bemutatása a függőségek megelőzésében. A kockázatos, veszélyes élethelyzetek megoldási lehetőségeinek bemutatása.</p>	<p>A fény. A szem és a látás fizikai alapjai. Látáshibák és javításuk.</p> <p><i>Matematika:</i> Változó helyzetek megfigyelése; a változás kiemelése (analízis). Modellek megértése, használata.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Szövegértés - a szöveg elemei közötti ok-okozati, általános-egyes vagy kategória-elem viszony magyarázata; egy hétköznapi probléma megoldása a szöveg tartalmi elemeinek felhasználásával.</p> <p><i>Informatika:</i> szövegszerkesztés.</p>
--	---	--

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Receptor, érzékszerv, reflex, reflexkör, feltétlen és feltételes reflex, központi és környéki idegrendszer.
--------------------------------	---

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A fogamzástól az elmúlásig	Órakeret 13 óra
Előzetes tudás	Sejtosztódás, szaporodási típusok a növény-és állatvilágban, a nemi érés jelei.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Felkészítés a felelősségteljes párkapcsolatra alapozott örömteli nemi életre és a tudatos családtervezésre. Az életszakaszok főbb testi, lelki és magatartásbeli jellemzőinek megismerésével azoknak a viselkedési formáknak az erősítése, melyek biztosítják a korosztályok közötti harmonikus együttélést.	

	Az önismeret fejlesztésével hozzájárulás önmaguk kibontakoztatásához, mások megértéséhez, elfogadásához, a boldogságra való képesség kialakításához.
--	--

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mi a szexualitás szerepe az ember életében? Mely környezeti és életmódbeli hatások okozhatnak meddséget?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A férfi és a nő szaporodási szervrendszerének felépítése és működése. Elsődleges és másodlagos nemi jellegek. A nemi hormonok és a pubertás. Az ivarsejtek termelődése, felépítése és biológiai funkciója. A menstruációs ciklus. Az önkielégítés. A fogamzásgátlás módjai, következményei. Az abortusz egészségi, erkölcsi és társadalmi kérdései. A nemi úton terjedő betegségek kórokozói, tünetei, következményei és megelőzésük. A fogamzás feltételei, a méhen belüli élet mennyiségi és minőségi változásai, a szülés/születés főbb mozzanatai. A méhen kívüli élet főbb szakaszainak időtartama, az egyed testi és szellemi fejlődésének jellemzői. A serdülőkor érzelmi, szociális és pszichológiai jellemzői. A személyiség összetevői, értelmi képességek, érzelmi adottságok. Leány és női, fiú és férfi szerepek a családban, a társadalomban. A családi és az egyéni (rokoni, iskolatársi, baráti, szerelmi)</p>	<p>Az örökítő anyagot megváltoztató környezeti hatások megismerése, azok lehetséges következményeinek megértése, felkészülés a veszélyforrások elkerülésére. Másodlagos nemi jellegek gyűjtése, magyarázat keresése a különbségek okaira. Biológiai nem és nemi identitás megkülönböztetése. A petesejt és a hím ivarsejt termelődésének összehasonlítása. A nemek pszichológiai jellemzőinek értelmezése. A biológiai és társadalmi érettség különbözőségeinek megértése. Érvelés a tudatos családtervezés, az egymás iránti felelősségvállalásra épülő örömteli szexuális élet mellett. Hiedelmek, téves ismeretek tisztázására alapozva a megelőzés lehetséges módjainak tudatosítása. Mikortól tekinthető a magzat embernek/élőlénynek? – Érvelés a tudatos gyermekvárás mellett. A születés utáni egyedfejlődési szakaszok legjellemzőbb testi és lelki megnyilvánulásainak összehasonlítása, különös tekintettel az ember életkora és viselkedése közötti összefüggésre. Példák a családi és iskolai agresszió okaira, lehetséges kezelésére, megoldására. Szerepjáték (önzetlenség, alkalmazkodás, áldozatvállalás, konfliktuskezelés, probléma-feloldás).</p>	<p><i>Informatika:</i> szaktárgyi oktatóprogram használata.</p> <p><i>Fizika:</i> ultrahangos vizsgálatok az orvosi diagnosztikában.</p> <p><i>Matematika:</i> ciklusonként átélt idő és lineáris időfogalom; időtartam, időpont.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szövegértés - a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; a szöveg elemei közötti ok-okozati, általános-egyes vagy kategória-elem viszony felismerése; a bibliográfiai rendszer mibenléte és alkalmazása; a szövegben megfogalmazott feltételeket teljesítő példák azonosítása.</p>

<p>kapcsolatok jelentősége, szerepük a személyiség fejlődésében. A viselkedési normák és szabályok szerepe a társadalmi együttélésben.</p>	<p>Az adott életkor pszichológiai jellemzőinek értelmezése kortárs-segítők és szakemberek segítségével. Szerepjáték, illetve kortárs irodalmi alkotások bemutatása a szerelemnek az egymás iránti szeretet, tisztelet és felelősségvállalás kiteljesedéseként történő értelmezéséről.</p>	
--	---	--

<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Ivarsejt, nemi hormon, elsődleges, másodlagos nemi jelleg, nemi szerv, nemi identitás, szexualitás, abortusz, fogamzásgátlás, tudatos családtervezés.</p>
---------------------------------------	--

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Év végi összefoglalás, rendszerezés, ismétlés</p>	<p>Órakeret 4 óra</p>
---	---	----------------------------------

<p>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</p>	<p>A tanuló érti az éghajlati övezetek kialakulásának okait és a biotop összetételének összefüggését az adott térséget jellemző környezeti tényezőkkel. Ismeri a globális környezetkárosítás veszélyeit, érti, hogy a változatosság és a biológiai sokféleség érték.</p> <p>Ismeri és megfelelő algoritmus alapján tudja jellemezni a jellegzetes életközösségeket alkotó legfontosabb fajokat, tud belőlük táplálékláncot összeállítani. Példákkal tudja illusztrálni az élőlények közötti kölcsönhatások leggyakoribb formáit. Be tudja mutatni az egyes életközösségek szerkezetét, térbeli elrendeződésük hasonlóságait és különbségeit, ismeri az életközösségek változatosságának és változásának okait.</p> <p>Tud különbséget tenni csoportosítás és rendszerezés között, tisztában van a fejlődéstörténeti rendszer alapjaival. Ismeri az élővilág országait, törzseit és jellegzetes osztályait. Morfológiai jellegzetességek alapján ismert élőlények el tud helyezni a fejlődéstörténeti rendszerben (maximum osztály szintig).</p> <p>Látja a sejtek, szövetek, és szervek felépítése és működése közötti összefüggést. Érti a sejt szintű és a szervezetszintű életfolyamatok közötti kapcsolatot.</p> <p>Ismeri az ivaros és az ivartalan szaporodás előnyeit és hátrányait, szerepüket a fajok fennmaradásában, a földi élet változatosságának fenntartásában.</p> <p>Tisztában van saját teste felépítésével és alapvető működési sajátosságaival, a férfi és a nő közötti különbséggel és a kamaszkor biológiai-pszichológiai problémáival. Ismeri a betegségek kialakulásának okait, megelőzésük és felismerésük módjait, az egészséges életmód és az elsősegélynyújtás legfontosabb szabályait. Érti a szűrővizsgálatok jelentőségét a betegségek sikeres gyógyításában.</p>
--	--

	Önállóan és társaival együttműködve tud megfigyeléseket, vizsgálódásokat, kísérleteket végezni, tapasztalatairól feljegyzéseket készíteni, valamint jártassággal rendelkezik a mikroszkóp használatában.
--	--

10. évfolyam

A kilencedik évfolyamtól kezdődően a tantárgy tartalmi felépítése a diszciplináris hagyományokra épül. A középiskolai tanulmányok első évének témakörei a rendszertan, az ökológia és az etológia.

A növény- és állatrendszertan tanulmányozása során fejlődik a tanulók rendszergondolkodása, amely a saját tanulási stratégia kialakítását is támogatja. Az élővilág sokféleségének és szépségének meglátása, az e sokféleségben való eligazodás képessége segíti a természet, és annak evolúciós szempontból különös értéket jelentő sokféleségének megőrzése iránti felelősségérzet alakulását. A nagy élőlénycsoportok egészségügyi és gazdasági jelentőségének, az ökológiai rendszerek megóvásának és fenntartásuk gyakorlati teendőinek megismerése nemcsak a természettudományos kompetenciát, hanem a környezettudatos gondolkodáson alapuló felelős állampolgári magatartás alakulását is fejleszti. A természettudományos vizsgálódási módszerek és modellek megismerése és egy részüknek a kipróbálása fontos a tudományos megismerés módszereinek és korlátainak, a változás elfogadásának megértése szempontjából. A magyar tudósok munkásságának, valamint a Kárpát-medence élővilágának, természeti értékeinek és az azokkal való gazdálkodás módjainak megismerése a nemzeti öntudat erősítéséhez is hozzájárul. Az adatok, információk internetes keresése, a könyvtári gyűjtő- és kutatómunka a digitális kompetencia gyakorlati alkalmazásán keresztül történő megerősítését és az önálló tanulás képességét is fejleszti.

Tematikai egység címe	Órakeret
Élet a mikroszkóp alatt	6 óra
A Föld benépesítői: növények és gombák	12 óra
A Föld benépesítői: állatok	24 óra
Kapcsolatok az élő és az élettelen között	6 óra
Állatok viselkedése	9 óra
Másfélmillió lépés Magyarországon	5 óra
Összefoglalásra, gyakorlásra, ismétlésre szánt órakeret	10 óra
Az éves óraszám	72 óra

Tematikai egység	Élet a mikroszkóp alatt – Mikrobiológia	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Vírusok, baktériumok, egyszerű eukarióták, gombák általános jellemzői.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért nem látom a mikrobákat a levegőben vagy a bőrömön? Honnan lehet tudni, hogy ott vannak, hogyan kerültek oda? Hogyan függenek össze a baktériumok életműködései az élelmiszerek romlásával, betegségekkel, járványokkal? Melyek a gyors szaporodás feltételei és következményei? A mikrobiális tevékenység mezőgazdasági, élelmiszer- és gyógyszeripari jelentősége.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az élettelen természet és az élővilág szerveződési szintjei, sejtes és nem sejtes szerveződési formák. A sejtek anyag- és energiaforrásai, az autotróf és heterotróf élőlények működésének összefüggése. Az aerob és anaerob energianyerés. A fertőzések megelőzésének módjai, az orvoshoz fordulás szabályai. Az ember és a mikrobák sokrétű kapcsolata. Életterek benépesítési lehetőségeinek áttekintése a mikrobák példáján.</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> fertőtlenítőszeres; a kísérleti eszközök és használatuk.</p> <p><i>Matematika:</i> mennyiségi összehasonlítás, mértékegységek.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a járványok történelmi szerepe.</p> <p><i>Fizika:</i> energiaátalakulások.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Boccaccio, Th. Mann (a járványok irodalmi ábrázolása); a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése.</p> <p><i>Földrajz:</i> az antibiotikumok bevezetésének hatása a népességszám változására.</p>

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Sejtes és nem sejtes szerveződés, autotróf, heterotróf, kemo- és fototróf életmód, aerob- és anaerob energianyerés, vírus, baktérium.
--------------------------------	---

Tematikai egység	A Föld benépesítői: a növények és gombák	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Szerveződési szintek, az élővilág méretskálája, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin), ivaros és ivartalan szaporodás.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A rendszerezés lehetséges módjainak bemutatása. A felépítés és a működés összekapcsolása a növényi szövetek mikroszkópi megfigyelése során. A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének bemutatása.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Milyen szempontok alapján csoportosíthatók az élőlények? Mi magyarázza a környezetünkben élő növények jellegzetes életműködéseit: a felszívást, a növekedést, a virágzást, a levélhullást? Mi az évgyűrű, mitől odvasodnak a fák? Miért örülnek a gazdák a méhek munkájának? Mikor marad szép és finom a cseresznyebefőtt? Melyik gombát ne szedjem le? Hogyan kerülhető el a penészesedés, a kerti növények gombás fertőzése?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Praktikus és fejlődéstörténeti csoportosítás. A rendszerezés lehetséges szempontjai, gyakorlati alkalmazása a mindennapokban. A törzsfajlélelménye. Testszerveződési típusok a növények országában. A növényi szövettípusok.</p>	<p>A határozókönyvek felépítésének logikája és használatuk gyakorlása.</p> <p>Mikroszkópos képek, kész és készített preparátumok vizsgálata. Példák a növényi szövetek felépítése és működése közötti kapcsolatra. A megfigyelések rögzítése vázlatrajz formájában.</p> <p>A növények szerepének bemutatása az emberiség táplálkozásában önálló ismeretszerzés alapján.</p> <p>A vizsgált növényi szervek felépítésén keresztül az okság és korreláció elemzése az életfolyamatok kapcsolataiban.</p> <p>Egyszerű élettani vizsgálatok (pl. ozmózis). Kísérletek önálló elvégzése.</p> <p>A talaj és az élőlények kapcsolatának elemzése konkrét példák alapján.</p> <p>A legfontosabb ehető és mérgező gombák felismerése. Gombaszárítás.</p>	<p><i>Matematika:</i> halmazok, felosztás.</p> <p><i>Kémia:</i> a szerves és szervetlen anyagok megkülönböztetése, a víz adszorpciója, oxidáció, redukció, viaszok, cellulóz.</p> <p><i>Fizika:</i> diffúzió, lencserendszerek, elektronmikroszkóp.</p> <p><i>Földrajz:</i> egyes fajok jelentősége a táplálékellátásban.</p> <p><i>Művészetek:</i> a fa- és virág-szimbolika.</p>

<p>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.</p> <p>A növények ivartalan szaporítása a mezőgazdaságban és otthon.</p> <p>A diffúzió és az ozmózis biológiai szerepe. Az autotróf és heterotróf anyagcsere kapcsolata.</p> <p>A gombák testfelépítése, anyag- és energiaforgalma, szerepük az életközösségekben. Az ehető és mérgező gombák.</p> <p>A növények, gombák, mikrobák szerepe a talaj képződésének folyamatában. A talaj védelmének fontossága a fenntartható gazdálkodásban.</p>		
--	--	--

<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Fejlődéstörténeti rendszer, törzsfá, növényi szövet és szerv, alkalmazkodás, telep, spóra, diffúzió, ozmózis, féligáteresztő hártya, talaj.</p>
---------------------------------------	--

<p>Tematikai egység</p>	<p>A Föld benépesítői: az állatok</p>	<p>Órakeret 24 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Szerveződési szintek, az élővilág méretskálája, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin).</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>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.</p>	

<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mit tanulhat a technika az állatoktól? Az állattenyésztés hatása az élelmiszeriparra, a</p>	<p>A határozókönyvek felépítésének logikája és használatuk gyakorlása. Egyszerű vizsgálatok, kísérletek önálló elvégzése, a mikroszkópos képek elemzése.</p>	<p><i>Filozófia:</i> logika és kategóriák. <i>Kémia:</i> mészváz, kitin, szaru, hemoglobin, kollagén.</p>

<p>mezőgazdaságra és a népesedésre. Hogyan alkalmazkodott az állatok kültakarója, idegrendszere, táplálkozása, életritmusa, szaporodása a környezetükhöz?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A mesterséges és a természetes rendszerezés alapelve. Az állati és emberi szövetek főbb típusai. 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). A bionika és jelentősége: közös fizikai elvek az állati életműködésekben és a technikában.</p>	<p>Preparátumok, makettek, terepi tapasztalatok ábrázolása. A vizsgált állati szervek felépítésének megismerésén keresztül az okság és korreláció elemzése az életfolyamatok kapcsolataiban. Önálló kutatómunka a bionika eredményeiről.</p>	<p><i>Fizika:</i> rakétaelv, emelőelv, gáztörvények (légzés), a lebegés feltétele, vezérlés, szabályozás.</p> <p><i>Földrajz:</i> korallzátonyok, édesvízi és tengeri mészkő; demográfia.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az ízeltlábúak egészségügyi jelentősége; a gerinces állatok történeti jelentősége.</p>
--	--	--

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Fejlődéstörténeti rendszer, állati szövet és szerv, bionika.
--------------------------------	--

Tematikai egység	Kapcsolatok az élő és élettelen között	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Élettelen környezeti tényezők és hatásuk az élőlényekre, a faj.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
--	----------------------------------	----------------------------

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> 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> Egyed feletti szerveződési szintek leírására szolgáló néhány módszer. A populáció és életközösség (társulás) fogalma, jellemzői. A biológiai (ökológiai) indikáció. Populáción belüli és populációk közti kölcsönhatások: a szabályozás megvalósulása a populációk és a társulások szintjén. Az életközösségek vízszintes és függőleges elrendeződésének okai. Példák az életközösségekben zajló anyagkörforgásra (szén, nitrogén), az anyag és energiaforgalom összefüggésére. Táplálékpiramis (termelő-, fogyasztó-, lebontó szervezetek). Táplálkozási hálózatok (biológiai produkció, biomassza). Gyöngyvirágtól lombhullásig: ciklikus folyamatok. Beerdősülés és leromlás: egyirányú változások. Járványok, hernyórágás: véletlenszerű és kaotikus létszámingadozások.</p>	<p>Biológiai jelzések (indikációk) megfigyelése és megfejtése. Az élőlények közötti kapcsolatok rendszerének elemzése. Összetett ökológiai rendszerek elemzése az interneten és az írott szakirodalomból gyűjtött anyagok alapján. Életközösségek jellemző paramétereinek vizsgálata terepen, a tapasztalatok rögzítése és értelmezése. 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. Mennyiségi és minőségi változások okainak elemzése. Struktúra és funkció összefüggéseinek elemzése egyed fölötti szerveződési szinteken.</p>	<p><i>Fizika:</i> hatásfok, 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 demográfiai hatásai.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Fajlista, korfa, szimbiózis, predáció, élősködés, antibiózis, versengés, antibiotikum, rezisztencia, a környezet eltartóképessége, diverzitás, biomassza, táplálékpiramis.</p>	

Tematikai egység	Érthetjük őket? Az állatok viselkedése	Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	Öröklött és tanult magatartásformák, társas szükségletek, a kísérletezés módszerei és célja.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan deríthető ki, hogy mit érzékelnek az állatok, és ebből mi a fontos számukra? Van-e célja és funkciója az állati (és emberi) viselkedéseknek? Mi az állati tájékozódás alapja? Mi vezet haza a galambokat? Hogyan találják meg a méhek a mézelő területeket, a virágokat? Miről és miért „beszélgetnek” az állatok? Megérthetjük-e „beszédüket”?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az inger, kulcsinger és a motiváció. Az öröklött és tanult magatartásformák és azok kombinációi. Jelentős kutatók módszerei, tapasztalatai és magyarázatai. Az állati és az emberi tájékozódás és tanulás típusai. Memória és a tanulás (rövid- és hosszú távú memória, felidézés). Az állati és az emberi kommunikáció jellemzői. A társas kapcsolatok típusai, szerepük a faj fennmaradásában.</p>	<p>Az öröklött és tanult magatartásformák megkülönböztetése példák alapján. Különböző tanulási módszerek gyűjtése, összehasonlítása különböző szempontok alapján (pl. hatékonyság). Az állati viselkedés megfigyelése, a tapasztalatok rögzítése és értelmezése, az eredmények bemutatása.</p> <p>Szaporodási stratégiák, az állati viselkedés és a környezet összefüggéseinek elemzése. Az állati és emberi kommunikáció formáinak összehasonlítása vizsgált példákon keresztül.</p>	<p><i>Fizika:</i> hang és ultrahang (frekvencia).</p> <p><i>Etika:</i> csoportnormák, önismeret, énkép.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> a verbális és nonverbális kommunikáció.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a csoportos agresszió példái az emberiség történelmében, a tömegek manipulálásának eszközei.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> a reklámok hatása, szupernormális ingerek.</p> <p><i>Informatika:</i> prezentációkészítés, internethasználat.</p>

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Reflex, kulcsinger, motiváció, adaptáció, tanulás, kommunikáció, agresszió, altruizmus, kulturális öröklődés.
--------------------------------	---

Tematikai egység	Másfélmillió lépés Magyarországon	Órakeret 5 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> Miért és hogyan változtak a Kárpát-medence jellegzetes életközösségei a magyarság több mint 1000 éves történelme során? Milyen következményekkel jár az emberi tevékenység? Milyen formában nyújthat tartós megélhetést az ott élő közösségeknek? Mi jellemzi a közvetlen környezetem élővilágát? Mit védjünk?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Néhány jellemző hazai társulás (táj, életközösség) és állapotuk. A Kárpát-medence természeti képének, tájainak néhány fontos átalakulása az emberi gazdálkodás következtében. Tartósan fenntartható gazdálkodás és pusztító beavatkozások hazai példái. A természetvédelem hazai lehetőségei, a biodiverzitás fenntartásának módjai. Az emberi tevékenység életközösségekre gyakorolt hatása, a veszélyeztetettség formái és a védelem lehetőségei.</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. 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, bányászat, nagyüzemi gazdálkodás).</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> természetleírások (pl. Jókai Mór, Fekete István, Áprily Lajos).</p>

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Biológiai sokféleség, természeti érték, természetvédelem, fenntartható fejlődés.
------------------------------------	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Év végi összefoglalás, rendszerezés, ismétlés	Órakeret 10 óra
--	--	----------------------------

A fejlesztés várt eredményei a 10. évfolyam végén	<p>A tanuló ismerje a szerveződési szintek összetettségét és felépítését, az összetettségen belüli működési kapcsolatokat. Tekintse ezeket megőrzendő természeti értékeknek.</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.

Heti és éves óraterv

	A tantárgy heti óraszám	A tantárgy éves óraszám
11. évfolyam	2 óra	72 óra
12. évfolyam	2 óra	62 óra

11. évfolyam

Tematikai egység címe	Órakeret
Sejtjeinkben élünk - A sejt felépítése és működése	15 óra
Ételek és életek. A táplálkozás	4 óra
Jó a levegő? – A légzés	3 óra
Szívből szívbe – nedvkeringés, belső környezet	7 óra
Erő és ügyesség - mozgás és testalkat	5 óra
Elválaszt és összeköt - A bőr	3óra
Védelmi vonalaink - Az immunrendszer	3 óra
A vérünkben van, A hormonális szabályozás	5 óra
Harcoldj vagy fuss! Az idegrendszer	14 óra
Összefoglalásra, gyakorlásra, ismétlésre szánt órakeret	13 óra
Az éves óraszám	72 óra

Tematikai egység	Sejtjeinkben élünk - A sejt felépítése és működése	Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	A fénymikroszkóppal látható fontosabb sejtalkotók. Állati és növényi sejt megkülönböztetése. A szövet fogalma, típusai.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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 sejtben végbemenő folyamatok értelmezése során. Állandóság, változás és önazonosság értelmezése a sejtben zajló biokémiai folyamatok, valamint az öregedés vonatkozásában. A normális sejtműködés és az emberi egészség közti kapcsolat megfogalmazása.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A sejt a legkisebb élő egység? Miért van többféle felépítésű és	Fizikai-kémiai folyamatok biológiai szerepének, az élő állapot fizikai feltételeinek, határainak elemzése. Kémiai fölépítés és biológiai	<i>Fizika:</i> diffúzió, ozmózis; hő, hőmérséklet; elektromágneses sugárzás spektruma,

<p>működésű sejt is az élőlényekben? Milyen fizikai-, kémiai hatások befolyásolják a sejtek működését? Milyen kémiai összetétel jellemzi a sejteket? Hogyan megy végbe a sejtekben az anyagok átalakítása? Milyen hatások gátolhatják, veszélyeztethetik a sejtek anyagcseréjét? Miért igényelnek a sejtek energiát? Miben tér el, és miben hasonlít a fény-, illetve kémiai energiát hasznosító sejtek felépítése és működése? Hogyan képesek a szervezet sejtjei összehangolni a működésüket? Hol fordulnak elő sejthálózatok, és mi jellemzi ezeket?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A víz biológiai szempontból fontos jellemzői. A sejtek víztartalma. A környezeti koncentráció hatása. A sejthártya áteresztőképessége, transzportfolyamatok. A sugárzások és az életheletőségek közötti összefüggések (fototrófia, UV-védelem). Biogén elemek, nyomelemek. Az élő rendszereket felépítő szerves anyagok fontosabb típusai, sajátos biológiai funkciói. Az enzimműködés lényege. A sejtkárosító hatások főbb típusai, lehetséges forrásaik (nehézfémek, mérgek, maró anyagok, sugárzások, hőhatás). A biológiai folyamatok energetikai összefüggései; a lebontó és a felépítő anyagcsere jellemzői. Az energia elsődleges forrása. A folyamatok alapegyenlete, szakaszai, energia- és anyagmérlege, helye a sejten belül. A sejtmembrán jelforgalmi</p>	<p>funkció összefüggéseinek elemzése megfigyelések, vizsgálatok, kísérletek során.. A sejten belüli kémiai folyamatok szabályozottságának belátása. 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, példákön keresztül.</p>	<p>energiája; geometriai optika, a lencsék képkalkotása; energia fogalma, mértékegysége, formái 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 fémek és nem fémek 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>
--	---	--

fehérjéi. A sejtek közötti fizikai kapcsolatok formái. A kémiai kommunikáció lehetősége. A membránfelszín csökkentő és növelő folyamatok szerepe.		
---	--	--

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Biogén elem, enzim, denaturáció, kicsapódás (koaguláció), anyagcsere (lebontó és felépítő), autotróf, heterotróf, sejtleggzés, erjedés, fotoszintézis, sejtalkotó .
------------------------------------	---

Tematikai egység	Ételek és életek – A táplálkozás	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	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.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> 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? Hogyan függ össze a normál testsúly megőrzése a helyes táplálkozással? Milyen okai és következményei lehetnek a túlsúlynak, az elhízásnak, illetve az alultápláltságnak?	A táplálkozás szervezet- és sejt szintű folyamatainak összefüggésbe hozása. A nyílt rendszer működésének értelmezése az anyagcsere példáján. A tápcsatorna-szakaszok felépítésének, a bennük végbemenő élettani folyamatok kémiai szintű értelmezése, ennek alapján folyamatelemzés (ábrázolás, ábraelemzés). Egy szerv több funkciójának értelmezése a máj példáján. Az emésztési és a sejt szintű lebontási folyamatok közötti	<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. <i>Fizika:</i> diffúzió; tömeg, súly; energia, munka; nyílt rendszer.

<p>Milyen minőségi és mennyiségi szempontokat kell figyelembe venni a megfelelő táplálkozás érdekében? Mit jelent az ételmyszer-összetétel és -minőség?</p> <p>Melyek a táplálkozással összefüggő gyakoribb megbetegedések, mit tehetünk a megelőzésük érdekében?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>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).</p> <p>A tápcsatorna szakaszai és működésük.</p> <p>A fontosabb emésztőenzimek, termelődésük és hatásuk helye.</p> <p>A máj elhelyezkedése és szerepe a szervezet működésében.</p> <p>A tápanyagok szállítási módjai.</p> <p>A normál testsúly. A túlsúly és elhízás következményei, és emelkedő kockázatuk.</p> <p>A tápanyagok fajlagos energiatartalma.</p> <p>Az alultápláltság jelei, következményei.</p> <p>A kiegyensúlyozott, változatos étrend jelentősége.</p> <p>Hiánybetegségek lehetséges okai, tünetei.</p> <p>Az emésztőszervi fertőzések leggyakoribb okai. Az ételmyszer-higiéncia jelentősége. Ételmyszer-allergia, felszívódási és emésztési rendellenességek. A tartós stressz hatása az emésztőrendszerre. Az emésztőrendszer rosszindulatú daganatos megbetegedéseinek kockázati tényezői.</p> <p>A szájhigiéncia, a rendszeres fogápolás helyes gyakorlata.</p>	<p>összefüggés felismerése.</p> <p>A normál testsúly megőrzése jelentőségének belátása, a túlsúly és az elhízás kockázatainak felismerése.</p> <p>Életmódhoz igazodó étrend 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.</p> <p>A diétahiba veszélyeinek bemutatása.</p> <p>Az epe hatásának modellezése.</p> <p>Az enzimműködés bemutatása egy-egy tápanyag példáján.</p>	<p><i>Matematika:</i> átlagérték, szórás.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> egészséges életmód, egészséges ételek, ételmyszerek.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> életvezetés, egészségfejlesztés.</p>
---	---	---

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tápanyag, étel, élelmiszer (minőség), étrend, tápanyag-energiatartalom, mennyiségi és minőségi éhezés, alapanyagcsere, túlsúly, elhízás, tápcsatorna, emésztőenzim, emésztés, felszívódás, higiénia, allergia.
------------------------------------	--

Tematikai egység	Jó a levegő? – A légzés	Órakeret 3 óra
Előzetes tudás	A légutak és a tüdő felépítése, működése és funkciói. A sejtlegzés. A légzőrendszert veszélyeztető környezeti ártalmak és káros szenvedélyek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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. 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> Mi a légzés élettani szerepe, hogyan függ össze a légzés a sejtjeinkben zajló folyamatokkal? Hogyan megy végbe a ki- és belégzés folyamata? Hogyan szabályozza a szervezet a légzés teljesítményét? Hogyan és miért változik a be- és kilélegzett levegő összetétele? Mi az összefüggés a légzés és a hangképzés között? Melyek a leggyakoribb légszennyező anyagok és hogyan hatnak az egészségünkre? Melyek a gyakoribb légzőszervi megbetegedések, mit tehetünk a megelőzés érdekében?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az oxigénfelvétel és a szén-dioxid leadás összefüggése a sejtlegzés biokémiai folyamatával. A légzési teljesítmény és a szervezet</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 gázcserre, 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</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>energiafelhasználása közötti összefüggés.</p> <p>A felső- és alsó légutak felépítése. A tüdő elhelyezkedése a mellüregben. A ki- és belégzés folyamata, a légcsere biofizikai alapja. Légzőizmok.</p> <p>A léghólyagok felépítése, gázcserre fogalma és feltételei. Külső és belső gázcserrefolyamatok és fizikai hátterük. A légzési gázok szállítási módjai, a hemoglobin szerepe, jelentősége. A vér kémhatása és a szén-dioxid-szint közti összefüggés.</p> <p>A gége felépítése, funkciói. A hangszalagok elhelyezkedése, szerepe, hangadás és hangképzés biológiai tényezői.</p> <p>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>internetről gyűjtött légszennyezési adatok értelmezése. A dohányzás kockázatainak elemzése.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> a biztonságos otthon, külső és belső terek; allergén anyagok.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> életvezetés, egészségfejlesztés.</p>
---	--	--

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Légcsere, gázcserre, légutak, léghólyag, légzési perctérfogat, vitálkapacitás, hemoglobin, gége, hangszalag, allergia, asztma.
------------------------------------	--

Tematikai egység	Szívből szívbe – nedvkeringés, belső környezet	Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	A vér összetétele, sejtes alkotói, biológiai szerepe. A keringési rendszer felépítése. Véráramlás, a vérkörök. A szív üregei, szívbillentyűk, szívritmus, pulzus.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Rendszerszemlélet fejlesztése a belső környezet és a nedvkeringés biológiai folyamatában, a különböző anyagforgalmi folyamatok egymással való kapcsolatában. 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.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért és hogyan keringenek testfolyadékaink? Milyen folyadékok fordulnak elő a szervezetünkben? Mi a kapcsolatuk? Miből áll, hogyan keletkezik, hogyan és miért alvad meg a vér? Hogyan biztosítja a szív a vérkeringés irányát és változó teljesítményét? Mi az erek feladata? Hol és hogyan tapintható a pulzus, mérhető a vérnyomás? Miért változó a vizelet mennyisége és összetétele? Hogyan függ ez össze a belső környezetünk viszonylagos állandóságával? Melyek a szív és érrendszeri megbetegedések kockázati tényezői, gyakoribb típusai? Mit tehetünk a megelőzésük érdekében? Milyen elsősegélynyújtás alkalmazandó vérzések, szívműködési zavarok vagy keringésleállás esetén?</p> <p><i>Ismeretek:</i> 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. A véralvadás élettani jelentősége, a folyamat fő lépései és tényezői. A vérrög képződés kockázati tényezői és következményei. A szív fölépítése és működése, kapcsolata a szívizom sajátosságaival. A szívritmus, pulzusszám, pulzustérfogat és perctérfogat összefüggése.</p>	<p>A nedvkeringés rendszerszemléletű értelmezése, a 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 folyamatelemzés (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 folyamatelemzés (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 Elsősegély-nyújtási teendők</p>	<p><i>Kémia:</i> Oldószer, oldat; molekula polaritás; kolloid rendszerek. Koaguláció; 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>Értípusok, felépítésük, funkciójuk. A vénás keringést segítő tényezők. A véreloszlás szabályozása. A vérnyomás fogalma, mérése, normál értékei. A homeosztázis értelmezése a folyadékterek összetételének példáján. A vese szervi felépítése, a vesetestecske felépítése és működése. A vízvisszaszívás mértékének szabályozása. Ionháztartás zavara, kiszáradás, rehidráció.</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>gyakorlása a vizsgált sérülések és rosszullétek esetében (pl. újraélesztés).</p>	
--	---	--

<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Folyadéktér, vér, nyirok, véralvadás, trombózis, artéria, véna, kapilláris, vérkör, kamra, pitvar, szívbillentyű, szívciklus, perctérfogat, vérnyomás, homeosztázis, újraélesztés.</p>
---------------------------------------	---

<p>Tematikai egység</p>	<p>Erő és ügyesség - mozgás és testalkat</p>	<p>Órakeret 5 óra</p>
<p>Előzetes tudás</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>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</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 önelfogadás erősítése, a testmódosítás különféle módjaival összefüggő értéktudat, érvelési és döntési képesség fejlesztése.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miben hasonlít és miben tér el testfelépítésünk az emberszabású majmokétól? Mi a különbségek oka? Hogyan fejlődik, változik a mozgásunk a magzati élettől az idős korig? Hogyan kapcsolódnak egységes rendszerré a csontjaink? Milyen a csont összetétele, szöveti és szerkezeti felépítése? Mi a magyarázata az izom összehúzódnak a képességének? Milyen mechanikai elvek alapján írható le az izommozgás? Hogyan alakul ki az egyes testrészek mozgásképesége? Mi az oka az izomfáradtságnak? Milyen mozgásszervi sérülések fordulhatnak elő? Hogyan előzhető meg és milyen elsősegély alkalmazható? Milyen életmóddal őrizhető meg a mozgásképeség? Hogyan előzhető meg a mozgásszervi megbetegedések? Hogyan növelhető a fizikai teljesítőképesség? 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> A két lábon járás testi következményei. A kéz és a koponya jellegzetességei. A mozgás szerepe az emberi kommunikációban. A magzatra jellemző mozgások. Az újszülött öröklött mozgási</p>	<p>Evolúciós szemlélet alkalmazása az emberi mozgásképeség eredetének, jellegének magyarázatában. Érvek gyűjtése a helyes testtartás fontosságáról.</p> <p>Változás és fejlődés értelmezése az egyén mozgásképeségével összefüggésben, a folyamat főbb lépéseinek meghatározása. 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. 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. 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. 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. Mozgáskultúra; életvezetés, egészségfejlesztés; energiabefektetés tudatossága. Gerincvédelem.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> Eszközhasználat. Generációs kapcsolatok a családban. Család, háztartás; egészséges életmód; tárgyi kultúra, termelés; közlekedés. 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 összehúzódnási 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. Emelő elv érvényesülése. A mozgás idegi szabályozása. Az izomerő és munka értelmezése. Sérülések típusai (rándulás, ficam, húzódás, szakadás, törés). 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; szimmetriák, arányok. Reklámok.</p>
--	---	--

összefüggése. Ideálok és változásuk. Táplálkozási zavarok. Az öltözködés, a divat szerepe. A plasztikai sebészet módszerei, hatásaik, mellékhatásaik és veszélyeik.		
---	--	--

Kulcsfogalmak/ fogalmak	, ízület, függesztő öv, csontsűrűség, vázizom, ín, szalag, bemelegítés, nyújtás, izomösszehúzóadás,
--------------------------------	---

Tematikai egység	Elválaszt és összeköt - A bőr	Órakeret 3 óra
Előzetes tudás	A hámszövet alapvető jellemzői, csoportjai. A bőr felépítése, főbb funkciói. Gyakoribb bőrsérülések és ellátásuk. Higiéniai alapismeretek, a bőrápolás szempontjai és módjai.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> 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> A bőr funkciói, rétegei, szöveti felépítésük, függelékei, mirigyei, receptorai.</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>Az erek, a zsírszövet és a mirigyek szerepe a hőszabályozásban. Bőrflóra, pattanás, mitesszer, hámlás. A bőr regenerációja, sebgyógyulás. Bőrpigment, melanin. Eghajlati 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. Bőrrallergia okai, tünetei. A napsugárzás (UV) károsító hatása, a bőrrák felismerhetősége, veszélyessége. A szolárium-használat kockázatai. Más szervrendszerek betegségeire utaló jelek a bőrön.</p>		<p><i>Vizuális kultúra:</i> formák arányviszonyai.</p> <p><i>Földrajz:</i> kontinensek földrajza, népek, népcsoportok.</p>
---	--	--

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hám, irha, bőralja, szőrtüsző, verejtékmirigy, faggyúmirigy, pigment, bőrszín, érző idegvégződés, bőrrallergia.
------------------------------------	---

Tematikai egység	Védelmi vonalaink - Az immunrendszer	Órakeret 3 óra
Előzetes tudás	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).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Rendszerszemlélet alkalmazása az immunrendszer és a szervezet egészségének 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.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért van szükségünk biológiai	Az immunrendszer működését feltáró kísérletek és az arra adott magyarázatok értelmezése.	<i>Kémia:</i> fehérjék harmadlagos szerkezete; cukrok,

<p>„önvédelemre”? Mit jelent az önazonosság, és mi veszélyezteti ennek megőrzését? Hogyan győzi le szervezetünk a fertőzéseket? Miért következhet be az átültetett szervek kilökődése? Mi a magyarázata a védőoltások hatékonyságának? Milyen betegségeket sikerült leküzdeni, vagy visszaszorítani ezen a módon? Mi gyengíti, és mi erősíti immunrendszerünket? Milyen következménye lehet a meggyengült immunvédelemnek?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Kórokozó, fertőző és megbetegítő képesség, helyi és világitörvény. 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. Vércsoportok, vérátömlesztés, Rh összeférhetetlenség, szervátültetés. A kórokozók hatása és a védekezés lehetősége (Semmelweis, Pasteur). Passzív és aktív immunizálás. Gyakoribb védőoltások, az immunizálás közegészségügyi szerepe. 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 asztma immunológiai háttere. Autoimmun betegség.</p>	<p>Alapvető közegészségügyi és járványtani ismeretek alapján 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. 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. Vér(csoport)vizsgálatok eredményének megfigyelése, értelmezése.</p>	<p>poliszacharidok, lipidek.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> család, háztartás; egészséges életmód; egészségügyi intézmények, hatóságok.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> mozgáskultúra; prevenció, életvezetés, egészségfejlesztés.</p>
--	---	---

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

Tematikai egység	A vérünkben van? – A hormonális szabályozás	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	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.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Milyen sajátosságai vannak a kémiai jelátvitelnek a szabályozásban? Milyen anyagok a hormonok, mi jellemzi termelésüket, szállításukat és hatásukat? Milyen kapcsolat van az idegi és a hormonális szabályozás között? Mi jellemzi munkamegosztásukat? Melyek a szervezet belső egyensúlyára ható legfontosabb hormonok, hol termelődnek, és mi a hatásuk? Mely rendellenességek, betegségek vezethetők vissza valamely hormonális zavarra? Mi a kapcsolat a teljesítményfokozó szerek és a hormonrendszer között? Jár-e valamilyen veszéllyel ezek alkalmazása?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A kémiai jelátvitel jellemzői.</p>	<p>A hormonhatás specifikusságának megértése, a hormon-receptor kapcsolódás jelentőségének felismerése.</p> <p>A szabályozás és vezérlés fogalmának elmélyítése a hormonális működés példáján.</p> <p>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>Belső elválasztású mirigy. Hormon és receptor összefüggése, specifikus hatás. A folyamatba való beavatkozás lehetősége. 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). A vércukorszint szabályozásában résztvevő mirigyek és hormonjaik, a szabályozás mechanizmusa. A tiroxin és az adrenalin hatása. A cukorbetegség kockázati tényezői, felismerése, lehetséges következményei és kezelése. Növekedési rendellenességek. Pajzsmirigy betegségek. Hormonok, hormonhatású szerek a környezetünkben, lehetséges veszélyek. A hormonális dopping módszerei, veszélyei.</p>		
---	--	--

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hormon, receptor, belső elválasztású mirigy, szteroid, hipotalamusz, agyalapi mirigy-, pajzsmirigy-, hasnyálmirigy-, mellékvese-hormonok.
--------------------------------	---

Tematikai egység	Harcolj vagy fuss! - Az idegrendszer	Órakeret 14 óra
Előzetes tudás	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.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Rendszerszemlélet alkalmazása a szabályozott állapot biológiai értelmezésében. Rendszer és környezet kapcsolatán alapuló szemléletmódok alkalmazása az érzékelés és a szabályozottság magyarázatában. A tudatmódosító, függőséget okozó szerekkel szembeni elutasító magatartás erősítése.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miben különbözik az idegsejt felépítése és működése a többi sejtétől? Hogyan képes a szervezet beállítani belső állapotának életfontosságú jellemzőit? 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? Mi a gerincvelő szerepe az idegi szabályozásban? Melyek az emberi érzékelés területei? Milyen közös és egyedi sajátosságok jellemzik érzékszerveinket? Mit tehetünk, érzékelési képességeink megőrzése érdekében? Milyen szabályozó rendszerek öröködnék létfenntartó életműködéseink felett? Hogyan alkalmazkodik szervezetünk a testi és lelki terheléshez? Mi történik pihenés, feltöltődés során? Hogyan szerveződik az emberi agy? Hogyan születnek érzelmeink, gondolataink? Hol és hogyan őrizzük emlékeinket, tanult képességeinket? Melyek az idegrendszert érintő fontosabb rendellenességek, megbetegedések? Mit tehetünk megelőzésük érdekében?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A szabályozókör fogalma, elemei. A negatív visszacsatolás működési elve, biológiai szerepe. Egy példa ismerete. Az idegsejt felépítése. A nyugalmi potenciál tényezői,</p>	<p>A szabályozás és vezérlés fogalmainak alkalmazása az idegrendszer működésének magyarázatakor. Állandóság és változás szempontjain alapuló folyamatelemzés és magyarázat.</p> <p>A jel fizikai, kémiai és biológiai értelmezése. 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. A környezetben előforduló, az élőlények számára adekvát hatások, energiaformák azonosítása, az inger fogalmának értelmezése. Az érzékszervek felépítése és működése közötti összefüggés elemzése. 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.</p> <p>A gyakoribb idegrendszeri megbetegedések azonosítása jellegzetes tüneteik alapján.</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 képalkotása, 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>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, sejthálózatok, 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 zavarok. Parkinson-kór, Alzheimer-kór, prionbetegség.</p>		
--	--	--

Kulcsfogalmak/ fogalmak	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. .
------------------------------------	---

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Év végi összefoglalás, rendszerezés, ismétlés	Órakeret 13 óra
--	--	----------------------------

A fejlesztés várt eredményei a 11. évfolyam végén	<p>Ismerjék a sejtalkotók felépítése és működése közötti összefüggést, tudjanak a sejtszintű és a szervezetszintű életfolyamatok között kapcsolatot teremteni.</p> <p>Legyenek képesek egyszerű sejtbiológiai és élettani vizsgálatokat, kísérleteket elvégezni és ezek eredményeit a célnak megfelelő módon rögzíteni és értelmezni.</p> <p>Ismerjék az élelmiszerek tápanyagtartalma és értéke közötti kapcsolatot, az ember egészséges életműködését veszélyeztető anyagoknak a szervezetre gyakorolt hatásait.</p> <p>Alakuljon ki az egészséges életmód, a tudatos táplálkozás igénye. Lássák be az egészségkárosító szokások egyéni és társadalmi hátrányait.</p> <p>Ismerjék fel az egészséget erősítő értékeket.</p> <p>Értsék meg, hogy a rendszeres testmozgás minden embernek alapvető szüksége.</p> <p>Lássák be, hogy a betegség-megelőzés, a szűrővizsgálatok, a védőoltások az egyéni és a közösségi-társadalmi érdekeket is szolgálják.</p> <p>Tudatosan tartsák távol magukat mind a testi, mind a mentális egészségre káros anyagoktól.</p> <p>Ismerjék az önfenntartó szervek funkcióját és működésük összefüggését.</p> <p>Legyenek képesek részekre felosztani az idegrendszert morfológiai és működési szempontból, és tudják kiemelni az egyes részek működésének lényegét.</p> <p>Sorolják fel a hormontermelő mirigyeket, ismerjék ezek helyét és tudják ezek hormonjainak legfőbb hatásait.</p> <p>Ismerjék áttekintően, hogy az egyes szervrendszerek működését, a fontosabb élettani jellemzőket mi és hogyan szabályozza.</p>
--	--

12. évfolyam

Tematikai egység címe	Órakeret
Nemzedékről nemzedékre: az öröklődés törvényei	11 óra
Megfejthető üzenetek: Molekuláris genetika	11 óra
Új kezdetek: szaporodás, szexualitás	9 óra
Az élet lehetőségei	4 óra
Kibontakozás. A biológiai evolúció	9 óra
Az ember egyéni és társas viselkedése	4 óra
Gazdálkodás és fenntarthatóság	9 óra
Összefoglalásra, gyakorlásra, ismétlésre szánt órakeret	5 óra
Az éves óraszám	62 óra

Tematikai egység	Nemzedékről nemzedékre - Az öröklődés törvényei	Órakeret 11 óra
Előzetes tudás	A faj, a környezet (környezeti tényező) fogalma. Az ivaros szaporodás genetikai lényege. Vércsoport-antigének.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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. A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Öröklődnek-e a szerzett tulajdonságok? 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>Mendel módszereinek, eredményeinek és ezek érvényességi körének értelmezése. Öröklött jelleg megjelenésének számszerű megadása (az öröklésmenet ismeretében). Következtetés allélkölcsonhatásra (az eloszlás ismeretében). Családfa elemzése. Ikervizsgálatok értelmezése. Kockázati tényező és</p>	<p><i>Matematika:</i> valószínűség, eloszlás. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> példák az emberi élet értékére (Teiresziasz, Oidiposz). <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> termékeny</p>

<p><i>Ismeretek:</i> Mendel szemléletmódja (a gén mint szerkezet nélküli egység), módszere, eredményei. Allélkölsönhatások (dominancia). Példák emberi tulajdonságok öröklődésére. A beltenyésztés és kockázata (állattenyésztés, természetvédelem, rokonházasság veszélye). Példák hajlamok öröklésére. Kockázati tényezők és gének kölcsönhatása. Az egyén és a társadalom együttélése öröklött hiányokkal (diéta). A genetikai sokféleség jellemzése (allélszám) és biológiai szerepe (nemesítés, az alkalmazkodás lehetősége). A környezet hatása mennyiségi jellegek öröklésére, sok gén – egy tulajdonság kapcsolat.</p>	<p>elővigyázatosság értelmezése genetikai példán. Minőségi és mennyiségi jelleg megkülönböztetése. Mennyiségi eloszlás grafikus megjelenítésének értelmezése.</p>	<p>félhold – az állat- és növénynemesítés történelmi szerepe, helyszínei.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Gén, allél, domináns, recesszív, homo- és heterozigóta, hajlam, beltenyésztés, genetikai sokféleség (diverzitás).</p>	

Tematikai egység	Megfejthető üzenetek - Molekuláris genetika	Órakeret 11 óra
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A fehérjék szerkezete. Katalízis. Az öröklődés törvényei (Mendel). A sejt fölépítése.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>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.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mi magyarázza tulajdonságok csoportjainak együttes öröklését? Miből vannak, hol vannak és hogyan működnek a</p>	<p>Az osztódások szerepének értelmezése a testi és ivarsejtek létrejöttében és a genetikai sokféleség fenntartásában. A nukleinsavak örökítő szerepének bizonyítása.</p>	<p><i>Kémia:</i> Cukrok, foszforsav, kondenzáció. A fehérjék fölépítése. <i>Fizika:</i></p>

<p>gének? Mi rögzíti bennük az információt? Mi a szerepe a szexualitásnak a faj szempontjából (összehasonlítva az ivartalan szaporodással)? Hogyan alkalmazkodik az élő rendszer (sejt, szervezet) a környezethez? Hogyan lesz a megtermékenyített petesejtből ember? Mi dönti el, hogy mely gének, mikor és meddig működnek? Mi hangolja össze sejtjeink génműködését? Miért jönnek létre daganatos megbetegedések? Miért fejlődünk, öregsünk, és miért halunk meg? Hogyan, miért és milyen mértékben avatkozhat bele az ember a genom működésébe? Miben segíthet a számítógép használata a génműködés megértésében, a személyre szabott gyógyításban, a múlt feltárásában?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A genetikai kapcsoltság és oka (kromoszómák). A számtartó és a számfelező osztódás; a sejtciklus. A nukleinsavak alapfölepítése. A vírusok szaporodása, vírus okozta betegségek. Testi és ivari kromoszómák, az ivari kromoszómákhoz kötött öröklés jellemzői. A DNS megkettőződése, információáramlás a fehérjék szintézise során (gén > fehérje > jelleg). A mutációk típusai, gyakoriságuk, lehetséges hatásaik, mutagén tényezők (sugárzás, vegyületek). Mutagén hatások kerülésének, ill. mérséklésének módjai.</p>	<p>Kodon-szótár használata. Génmutáció következményének értelmezése kodon-szótár segítségével. Szabályozott génműködés értelmezése ábra alapján. Daganatra utaló jelek fölismerése. Sebkezelés elsajátítása. Az érvek és ellenérvek összevetése. Információforrások kritikus értékelése.</p>	<p>elektromágneses és radioaktív sugárzások típusai. <i>Magyar nyelv és irodalom;</i> <i>mozgóképkultúra és médiaismeret:</i> Fejlődés, öregedés és halál témái. Tudományos-fantasztikus témakörök. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Hiroshima, Bhopal, Csernobil – környezeti katasztrófák. <i>Etika:</i> a tudományos eredmények alkalmazásaival kapcsolatos dilemmák.</p>
---	--	--

<p>Példa a génműködés szabályozottságára. A szabályozott működés zavara (daganatos betegségek). Az őssejtek lehetséges felhasználása. A környezeti tényezők génmódosító hatásai (epigenetika). Tartós károsodás (szövetelhalás) és regeneráció. Az öregedés lehetséges okai. A géntechnológia lehetőségei, kockázatai és néhány alkalmazása (genetikailag módosított élőlények, génterápia). A genomika céljai.</p>		
---	--	--

<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Kapcsoltság, kromoszóma (testi, ivari), mitózis, meiózis, mutáció, differenciálódás, őssejt, transzgén, GMO, genomika.</p>
---------------------------------------	---

<p>Tematikai egység</p>	<p>Új kezdetek - Szaporodás, szexualitás</p>	<p>Órakeret 9 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Genetika: mitózis és meiózis, nemi kromoszómák. Élettan: hormonok hatásmechanizmusa, visszacsatolások.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A vezéreltség, szabályozottság általános mechanizmusainak megértése a szaporodás és az öröklődés kapcsolatainak példáján. Az egyirányú és a körfolyamatok közti különbség megértése a nemi működések példáján. A felelős párkapcsolatok gyakorlását és a pályaválasztást segítő önismeret fejlesztése.</p>	

<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> 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> Ivaros és ivartalan szaporodásformák az</p>	<p>Az ivartalan és az ivaros szaporodás összehasonlító jellemzése. Az ivarsejtek összevetése. A ciklikus működések megértése. 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. A szerelem és szexualitás, a család és születés, a gyermekkor</p>

<p>élővilágban. Klónozás. Kromoszomális, elődleges és másodlagos nemi jellegek. A férfi és női ivarsejtek, ivarszervek felépítése, működése, a nemi működések szabályozása. Fogamzásgátlás. Családtervezés és lehetőségei. A megtermékenyülés, a méhen belüli élet fő jellemzői. A magzati élet védelme. Születés. A születés utáni élet fő szakaszainak biológiai jellemzői.</p>		<p>és serdülés mint irodalmi téma.</p> <p><i>Etika:</i> az egyén szabadsága és felelőssége.</p>
--	--	---

<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Ivartalan és ivaros szaporodás (szexualitás), klónozás, tüsző, sárgatest, tüszőserkentő és tüszőhormon (ösztrogén), sárgatestserkentő és sárgatesthormon (progeszteron), hím nemi hormon (tesztoszteron), ovuláció, menstruáció, megtermékenyülés, beágyazódás, magzat, méhlepény.</p>
---------------------------------------	---

Tematikai egység	Az élet lehetőségei	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	<p>Nyílt és zárt rendszer. A sejt felépítő és lebontó folyamatai. A genetikai információ működése és átadása. Életkritériumok. A globális anyagforgalom és energiaáramlás jellemzői.</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A rendszerfogalom általánosítása, a vezéreltség, szabályozottság általános mechanizmusainak mélyebb megértése. A hierarchia és a hálózatoság következményeinek elemzése élő rendszerekben.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért alkalmas a Földünk az élet kialakulásra? Lehet-e élet más bolygókon? Mennyire különleges, egyedülálló bolygó a Föld? Véletlenül ilyen, vagy maga is homeosztatikus rendszer?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az élet kialakulásának, a Föld</p>	<p>Rendszer-környezet kölcsönhatások elemzése. Az ellentétes nézetek, érvek összevetése. A földi légkörre vonatkozó adatok értelmezése. A környezettudatosság értelmezése a Gaia-elmélet alapján. 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</p>

különleges helyzetének kérdése (ösléggör, szerves molekulák és önszerveződő struktúrák). A Gaia-elmélet lényege.		fölepítése. A Föld mágneses tere. A Hold szerepe. A lemeztectonikai mozgások feltétele.
---	--	---

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Nyílt rendszer, rendezettség, önszokszorozó reakció, , redukáló/oxidáló léggör.
------------------------------------	---

Tematikai egység	Kibontakozás - a biológiai evolúció		Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz. Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése. A fejlődés jellemzői az egyéni életben.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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. A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása. Evolúciós, környezet- és természetvédelmi szempontok összekapcsolása. Természeti értékek és károk, környezeti károk felismerése, a cselekvési lehetőségek felmérése, a környezet iránti felelős magatartás erősítése. A fejlődéstörténeti rendszer vizsgálatát szolgáló módszerek értelmezése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> 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? <i>Ismeretek:</i>	Az evolúciós gondolat változásának értelmezése. Populációgenetikai folyamatok értelmezése. A korreláció-elv alkalmazása. A módszerek korlátainak, feltételeinek elemzése. Érvek és ellenérvek összevetése, az evolúció mechanizmusaira vonatkozó információforrások kritikus felhasználása. Palacknyak hatás értelmezése	<i>Fizika:</i> az Univerzum kialakulása. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> társadalomfejlődési elméletek; példák a technikai evolúcióra; a szelekció szerepe a növény- és állatnemesítésben; ásatások, restaurálás, kormeghatározás; járványok történelemformáló szerepe.	

<p>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. A fossziliák értelmezése: az egykori élőlények rekonstrukciója (korreláció), a lelet kora. Rezisztens kórokozók, gyomok megjelenése és terjedése. A bioszféra evolúciójának néhány feltételezett kulcslépése: eukarióta sejt, oxidáló légkör, soksejtűség, szárazföldre lépés, önreflexió (tudat). Fajok, csoportok kihalásának lehetséges okai. Vitatott kérdések (irányultság, önszerveződés, emberi evolúció).</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>
---	--	---

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Evolúció, kiválogatódás (szelekció), fosszília, korreláció, törzsf.
--------------------------------	---

Tematikai egység	Az ember egyéni és társas viselkedése	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	Tanulástípusok. Az állatok társas viselkedése (agresszió, ivadékgonдозás).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<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 fogyatékkal élő emberek megismerése, állapotuk megértése.</p> <p>A gondolkodási folyamatokat meghatározó tényezők, az érzelmi és az értelmi fejlődés kapcsolatának megismerése.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
--	----------------------------------	----------------------------

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miben közősek 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> 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>Az állati és az emberi csoportokban uralkodó kapcsolatok különbségeinek megfogalmazása. Az agressziót és gondoskodást kiváltó tényezők különbségeinek megfogalmazása az állatok és az ember között. A tartós és kiegyensúlyozott párkapcsolatot fenntartó és fenyegető hatások értelmezése. Bizonyítás, meggyőzés, művészi hatás, manipuláció, reklám, 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><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> kommunikáció, metakommunikáció; érvelés; példák alá-fölrendeltségen alapuló és szabad választáson nyugvó emberi kapcsolatokra; az agresszió és a segítőkészség, befogadás és kirekesztés irodalmi feldolgozása; az egészség és betegség mint metafora; az alkoholizmus, a játékszenvedély, a személytől való függés példái; szerelem és családás témái.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az agresszor fogalmának történeti megközelítése; történeti perek, előítéletek, propaganda-hadjáratok példái.</p>
---	---	--

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Kötődés, empátia, agresszió, csoportnorma, verbális/nem verbális kommunikáció, stressz, megküzdés, függőség.
------------------------------------	--

Tematikai egység	Gazdálkodás és fenntarthatóság	Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	Életközösségek, populációs kölcsönhatások, talajképződés. Genetikai sokféleség.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> 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> 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.</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.</p> <p>Autonómia és együttműködés lehetőségeinek elemzése.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> történelmi 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>

<p>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>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Fenntarthatóság, biológiai sokféleség, ökológiai lábnyom, erózió, kibocsátás (emisszió), határérték, környezeti terhelés.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Év végi összefoglalás, rendszerezés, ismétlés</p>	<p>Órakeret 5 óra</p>
---	---	----------------------------------

<p>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</p>	<p>A tanuló gyakorlatot szerez a biológia különböző szerveződési szintjein – sejt, szerv, szervrendszer, egyed és egyed feletti szintek – a fölépítés 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.</p> <p>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.</p> <p>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 egészé a kibontakozás történeti folyamatában. Ez a tudás olyan világnézet alapja lehet, amely megtartja a tudomány leíró módszereit és magyarázó erejét, de megtalálja az így leírt folyamatok és formák szerepét is a természet egészében.</p>
--	--