

Biológia-egészségtan tanterv a szakközépiskola 10–12. évfolyama számára

Célok, fejlesztési követelmények

Talán egyetlen más természettudományos tantárgynak sincs olyan széles vizsgálódási területe, mint a *biológiának*: nagyságrendileg az elektronoktól a bioszféráig terjed és időben napjainktól több mint három és fél milliárd évvel régebbre, az élő anyag kialakulásáig nyúlik vissza. A biológia tudományának szinte minden részterülete – redukált formában ugyan, de – része a tantárgynak (például ökológia, sejttan, biokémia, genetika, etológia, stb.). Az új, igazolt tudományos eredmények gyorsan gyarapodnak, és megjelennek tantervekben, beépülnek a tankönyveken keresztül a mindennapi munkába. A jelenlegi társadalmi elvárások két nagy területe érinti a biológiatanítás tartalmát. Az egyik az egészség-betegség, azaz a harmónia a belső környezetben, a másik a fenntartható fejlődés-környezet kapcsolata, másként az ember és külső környezetének harmóniája. Ezeket a kihívásokat kell megoldani úgy, hogy közben a gimnáziumi nevelő-oktató munka feladata az általános műveltség biztosítása mellett a felsőfokú tanulmányokra történő előkészítés is. A biológiatanítás célját általában a tanulók csökkenő motiváltsága mellett kell elérni. Az általános iskolában többé-kevésbé megszerzett ismeretekre, készségekre és képességekre építve kell megismertetni – és eközben megkedveltetni is – a tanulókkal az élő természet felépítésének és működésének legfontosabb törvényszerűségeit, tudatosítani az ember ép környezetének és egészségének elválaszthatatlan kapcsolatát, valamint – a többi tantárggyal együtt – kialakítani az új ismeretek önálló megszerzésének igényét. Mindezeket úgy kell megvalósítani, hogy lehetőség nyíljon – az érdeklődők számára – a másik cél, a továbbhaladáshoz szükséges készségek, képességek kialakítására is.

A biológiatanítás célja: megismertesse a tanulókkal az élő természet legfontosabb törvényszerűségeit, tudatosítsa az ember ép környezetének és egészségének elválaszthatatlan kapcsolatát, helyezze el a tudományok rendszerében a biológia elsajátított ismereteit, egyúttal alakítsa ki az új ismeretek önálló megszerzésének igényét. A továbbtanulók számára teremtsen meg a lehetőséget a felsőfokú oktatási intézménybe való kerüléshez szükséges eredményes felkészülésre. Mindezt úgy megvalósítani, hogy a tanulók érdeklődést felkeltse, a tanórák tartalmasak, érdekesnek, izgalmasnak találják az élőkönyezetüket, a biológiát.

A logikai kapcsolatok feltárása lehetőséget ad az óravezetésben az aktív tanulási formák használatára is: a problémák tudatos azonosítására, a sejtések megvizsgálására, információkeresésre, kísérletek tervezésére, objektív megfigyelésre, a folyamatok időbeli lefolyásának függvényekkel való leírására, a grafikonok elemzésére, modellezésre, szimulációk használatára, következtetések levonására. Mindezzel a kutatók munkamódszereit ismerik meg a tanulók, és ennek jelentős szerepe lehet a pályairányultság kialakulásában és a sikeres pályaválasztásban. Ugyanakkor az aktív tanulási formáknak arra is lehetőséget kell adniuk, hogy a jobb képességű, természettudományos tárgyak iránt érdeklődő diákokon kívül

a humán érdeklődésűek is sikerélményekhez jussanak, az ő pozitív hozzáállásuk is kialakuljon, és folyamatosan fenntartható is legyen. Ennek nagyon jó módszere a csoportmunka, a különböző szintű projektfeladatok végzése, a gyakorlati kapcsolatok, képi megjelenítések megtalálása. A tanterv sikeres megvalósításának alapvető feltétele a tananyag feldolgozásának módszertani sokfélesége.

A tantárgy óraterve

Óraterv a kerettantervekhez – szakközépiskola				
Tantárgyak	9. évf.	10. évf.	11. évf.	12. évf.
Biológia		2	2	1

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 tanulóknak 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 biológiatechnológiák végére életvitelszerűvé kell válnia a *környezettudatosságnak* és a *fenntarthatóságra törekvésnek*.

Fejlesztési feladatok

A fenti célokból a biológiát tanító pedagógusnak a következő feladatai adódnak:

- Bemutatni, hogy a különböző szerveződésű élőlényekben az egyes életműködések miféle módon valósulhatnak meg.

- Olyan természetszemléletet és biológiai műveltséget kialakítása, amelyben elfogadott az élőlények és az életközösségek változatossága, a biológiai sokféleség jelentősége.
- Rámutatni az életközösségek szerveződésében felismerhető lényeges összefüggésekre.
- Az élő és élettelen környezetet a dinamikus változó ökológiai rendszerek részeként megismertetni.
- Áttekintő képet nyújtani a tulajdonságok kialakulásához szükséges információk öröklődéséről és az élővilág állandóságának és változékonyságának anyagi alapjairól.
- Természettudományos bizonyítékokkal alá támasztani az élővilág egységességét, egyúttal térben és időben elhelyezni az embert a földi élővilágban.
- Megismertetni a tanulókkal az emberi szervezet öfenntartó és önszabályozó folyamatait, amelyek lehetővé teszik a változó környezetben a test belső egyensúlyának fenntartását.
- Biztosítani az egészséges életmóddal kapcsolatos helyes alternatívák kiválasztásához szükséges tájékozottságot.
- A tevékenység során elősegíteni az emberek egymás közti, valamint az emberek és környezetük közötti együttélési szabályok megértését.
- Képesé tenni a tanulókat arra, hogy az ismeretek elsajátítása folyamán logikus összefüggésekben, rendszerekben gondolkodjanak és tudják használni a biológiai objektumokkal kapcsolatosan a természettudományos megismerési módszereket.
- Az életkori sajátságokkal összhangban levő tanulói vizsgálatok és természettudományos kísérletek szervezésével, középszintű ismeretterjesztő művek feldolgozásával kialakítani az önálló ismeretszerzés igényét.
- Elősegíteni az emberek egymás közti, valamint az emberek és környezetük közötti együttélési szabályok megértését.
- Rámutatni a biológia etikai és társadalmi, gazdasági kérdésekkel való kapcsolatára.
- Tudatosítani, hogy Földünk globális problémáinak megoldásában a biológia tudományának kiemelkedő jelentősége van, egyúttal a biológiai ismeretek birtokában minden embernek tennie kell.
- Az élet minden területén kialakítani a környezettudatos magatartást.
- A tantárgy körébe tartozó korszerű elméleti ismeretek nyújtása, az egészség-kultúra fejlesztése, a munkaképesség hosszú távú megőrzésének megtanulása.
- A többi pedagógussal együttműködve felkészíteni a diákokat az áltudományos gondolkodás felismerésére, kritikus fogadására és cáfolására.
- Csoportos tevékenységekkel fejleszteni az együttműködésre vonatkozó készségeket, és olyan magatartásmintát adni, mely segíti az emberek sokféleségének elfogadását.
- Érdeklődést kell kelteni a tanulóknak a természet megfigyelésére, úgy, hogy közben a tanult eljárásokat, az elsajátított ismereteket tudatosan alkalmazzák és felhasználják.
- A pedagógus érje el, hogy a tanulók törekedjenek az egészséges életvitel, a prevenció, egészségmegőrzés legfontosabb ismereteinek elsajátítására és aktív megvalósítására, a test és lélek harmóniájának kialakítására, végül a családi élet értékes, kulturált megélésére.
- Kialakítani a tanulóknak a szükséges készségeket, képességeket a fenntartható fejlődés biztosításához.

Ehhez szükséges, hogy a tanuló tapasztalati úton ismerje meg a környezetének legfontosabb élő és élettelen anyagait. Az idő és a természeti jelenségek megismerésével

alakuljon ki összefüggő kép a földi élet múltbéli és jelenkori változásairól. Ismerje meg a Föld élőlények, de a sejten belüli anyagoknak is térbeli elrendeződését, ezek egymásra hatását. Rendelkezzen megfelelő jártassággal a természettudományok megismerésében, lássa a biológia XXI. századi fejlődési lehetőségeit. A tanulmányok során a tanulók váljanak képessé arra, hogy az ismeretek elsajátítása folyamán logikus összefüggésekben gondolkodjanak és tudják használni a biológiai objektumokkal kapcsolatosan a természettudományos megismerési módszereket. Az életkori sajátságoknak megfelelő tanulói vizsgálatok és természettudományos kísérletek szervezésével, ismeretterjesztő művek feldolgozásával alakuljon ki az önálló ismeretszerzés igénye. Váljon nyilvánvalóvá, hogy változó világunkban a biológiai ismeretek is állandóan bővülnek, ezek nyomán követése szükséges ahhoz, hogy a világ jelenségeit megértse. Ezáltal lesz képes a természeti és társadalmi folyamatokat a harmonikus fejlődés irányában befolyásolni.

10. évfolyam

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Láthatatlan élővilág Mikrobák	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Vírusok, baktériumok, egysejtűek, gombák általános jellemzői.	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A mikrobák elterjedését biztosító anyagcsere és genetikai változatosság értelmezése a felépítés és működés, valamint a rendszerek szempontjából. Rendszerszemlélet alkalmazása a mikrobák környezeti szerepének értékelésében. A baktériumok, gombák, vírusok egészségügyi és gazdasági jelentőségének felismerése.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Hogyan lehet vizsgálni a szabad szemmel nem látható élőlényeket?</i> A mikrobiológia alapvető vizsgálati módszerei.</p> <p><i>Melyek a mikrobák főbb csoportjai, milyen a testfelépítésük?</i> A vírusok szerkezete. A baktériumok sejt felépítése.</p> <p>Az egysejtű eukarióták sejt típusa, változatos testfelépítése és mozgása. Az egysejtű, fonalas és teleptestű gombák testfelépítése. A mikrobák elhelyezése az élővilág méretskáláján.</p> <p><i>Melyek a mikrobák életfeltételei? Mi befolyásolja környezeti elterjedésüket?</i> Anyagcsere típusok. A mikrobák földi anyagforgalomban játszott szerepe, jelentősége.</p> <p><i>Hogyan előzhető meg a káros mikrobák elszaporodása?</i> A fertőtlenítés és sterilizálás fogalma, jelentősége. A mindennapi környezet higiéniájának jelentősége. Az élelmiszerek romlásának okai, tartósítási lehetőségek.</p> <p>Növények mikrobiális kártevők elleni védelmének jelentősége, módszerei.</p> <p><i>Melyek a mikrobák gazdasági hasznosításának lehetőségei?</i> A mikrobiális tevékenység mezőgazdasági, élelmiszeripari és gyógyszeripari. Az ehető gombák táplálkozási jelentősége.</p> <p><i>Mi a fertőzés, hogyan terjednek a fertőző betegségek?</i></p>	

	A mikrobiális fertőzések módjai, megelőzésük és gyógyításuk lehetőségei.
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Az élővilág szabad szemmel nem látható mérettartományát magában foglaló élet értelmezés. A mikrobák környezetünkben való általános előfordulásának felismerése.</p> <p>A baktériumok és az egysejtűek sejttypusainak a felépítés és működés, a rendszerek szempontjai alapján való összehasonlítása.</p> <p>A mikrobák szerepének bemutatása a szén-és a nitrogén földi körforgásában. Az élet fizikai határainak tágabb értelmezése.</p> <p>Példák a mindennapi életben használható fertőtlenítési és sterilizálási eljárásokra. Előnyök és hátrányok összegyűjtése.</p> <p>A mikrobák tevékenységéhez köthető tartósítási, konyhatechnológiai, élelmiszeripari és gyógyszergyártási folyamatok megismerése. Kísérletek önálló elvégzése és értelmezése (erjedés, sörélesztő, antibiotízis, fertőtlenítőszer hatása).</p> <p>Kutatómunka a helyi és világjárványok kialakulásáról, a megelőzés és elhárítás lehetőségeiről; a fertőzések megelőzési lehetőségeiről. Indokolt esetben az orvoshoz fordulás szükségességének felismerése.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Kémia:</i> fertőtlenítőszer; 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>Földrajz:</i> az antibiotikumok bevezetésének hatása a népességszám változására.</p>
Tan eszközök	tanulói mikroszkóp és a mikroszkópizáláshoz szükséges eszközök, egysejtű moszat és/vagy állati egysejtű tenyésztete
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Sejtes és nem sejtes szerveződés, mikroba, vírus, baktérium, penészgomba, élesztő, egysejtű, autotrof és heterotrof, antibiotikum, fertőtlenítés, sterilizálás.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A Zöld Birodalom A növények világa	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Szerveződési szintek, sejt és szövet fogalma, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin). Ivaros és ivartalan szaporodásmódok lényege. Az éghajlati alkalmazkodás példái a növényvilágban. Az éghajlati övek természetes életközösségei (biomok).	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A felépítés és a működés összekapcsolása a növényi szövetek mikroszkópi megfigyelése során. A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének a fenntarthatóság valamint a tudomány, technika, kultúra szemszögéből való értelmezése. A biológiai ismereteken alapuló önálló véleményalkotás, tudatos vásárlói attitűd formálása. A	

	növények esztétikai szerepének felismerése.
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Miért tekinthetők a növények az életközösségek termelőinek? Hogyan függenek össze a növények életfolyamatai a sejtszintű felépítéssel és működéssel?</i></p> <p>A növényi sejtek felépítése, sajátos alkotói. A növényi sejt anyagfelépítő működése, a fotoszintézis folyamata, feltételei.</p> <p><i>Hogyan függ össze a növények testfelépítése és életmódja?</i></p> <p>A növényi szövetek alaptípusai. A hajtásos növények létfenntartó szerveinek felépítése és működése.</p> <p><i>Hogyan szaporodnak a növények? Milyen feltételeket igényelnek a növények fejlődésükhöz?</i></p> <p>A virág felépítése, a megtermékenyítés. Beporzási módok. A növekedés és fejlődés tényezői, szabályozása. A növényi egyedfejlődés típusai, példákkal. Ivartalan szaporodási módok.</p> <p><i>Melyek a növényvilág jelentősebb csoportjai, jellegzetes képviselői?</i></p> <p>A nagy növénycsoportok (moszatok, mohák, harasztok, nyitvatermők, zárvatermők) főbb jellemzői. Példák evolúciós folyamatokra, irányokra.</p> <p><i>Mely növények fontosak a gazdálkodásban és mindennapi környezetünkben? Hogyan és miért jelennek meg a növények a városi, épített környezetben? Milyen anyagokat köszönhetünk a növényeknek?</i></p> <p>Gabonafélék, ipari növények, erdőalkotó fák, dísnövények (néhány ismert példa). A városi parkok jelentősége, jellegzetes növénycsoportjai, a szobanövények gondozása.</p> <p>Növényi eredetű anyagok– élelmiszer alapanyagok, ipari nyersanyagok, gyógyszer hatóanyagok– jelentősége, példái.</p> <p><i>Hogyan jelennek meg a gazdálkodás és a fenntarthatóság szempontjai a növénytermesztésben?</i></p> <p>Talajminőség, talajművelés. Vegyszeres növényvédelem előnyei, hátrányai. A nagyüzemi monokultúra és a biogazdálkodás előnyei, hátrányai. A nemesítés és a fajtamegőrzés jelentősége, eljárásai.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A növényi sejtek vizsgálata; a sajátos sejtalkotók jellegzetes feladatai.</p> <p>Növényi szövetek vizsgálata hajtásos növény különböző létfenntartó szervein.</p> <p>Állandóság és változás szempontjai alapján az ivaros és az ivartalan szaporodásmódok összehasonlítása.</p> <p>A fejlődéstörténeti rendszerben tükröződő evolúciós folyamatok felismerése. Adott szempontok alapján halmazba sorolás.</p> <p>A növényvilág és az emberi társadalom sokoldalú kapcsolatának (pl. élelmezés, ipari nyersanyagok, jóléti funkciók) értelmezése néhány konkrét példán keresztül.</p> <p>A mezőgazdaságban alkalmazható termelési módok lényegi jellemzőinek összehasonlítása; az egyes eljárások összehasonlítása.</p>
Kapcsolódási pontok	<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..a plankton és</p>

	a kőolaj összefüggése <i>Művészetek: a fa- és virág-szimbolika.</i>
Taneszközök	tanulói mikroszkóp és a mikroszkopizáláshoz szükséges eszközök, kézinagyító, csiperke termőteste, lombosmoha, egyszikű, kétszikű növény szára, virága
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Fotoszintézis, növényi szövet és szerv, fejlődéstörténeti rendszer, nemzedékváltakozás, nyitvatermő, zárvatermő, növénynemesítés.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Akik benépesítik a Földet. Az állatok világa	Órakeret 14 óra
Előzetes tudás	Szerveződési szintek, az élővilág méretskálája, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin)/. Kladisztika, taxonómia. Az éghajlati övek természetes élővilága.	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A felépítés és a működés összekapcsolása az állati szövetek, szervrendszerek leírásában. Rendszerszemlélet alkalmazása a biológiai szerveződési szintek állatvilágon belüli vizsgálatában. Az alkalmazkodás és az állatfajok földrajzi elterjedése közötti összefüggések értelmezése az állandóság és a változás szempontjából. Az állatvilág és az emberiség sokoldalú kapcsolatának belátása, a fenntarthatóság szempontjain alapuló attitűdök, szokások és gyakorlati készségek fejlesztése.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Miért van szükségük az állatoknak (szerves) táplálékra? Hogyan függenek össze az állatok életfolyamatai a sejtszintű felépítéssel és működéssel?</i></p> <p>A lebontó anyagcsere biokémiai folyamatai, sejten belüli lokalizációja. A sejtlégzés folyamata, feltételei. A felépítés, anyagátalakítás, raktározás lehetőségei.</p> <p><i>Hogyan függ össze az állatok testfelépítése és életmódja?</i></p> <p>Az állati szövetek alaptípusai. Az állati szervezet létfenntartó szervrendszerei és szervei (anyagforgalmi, szabályozási, mozgási). Meghatározó evolúciós folyamatok, fejlődési lépések és irányok.</p> <p><i>Milyen szaporodásmódok fordulnak elő az állatvilágban? Hogyan alakult ki és mi a jelentősége az ivaros (szexuális) szaporodásnak?</i></p> <p><i>Miért jellemző egyes állatfajokra a sok utód, míg mások több energiát fordítanak a kevesebb utód felnevelésére?</i></p> <p>Ivartalan szaporodásmódok példái. Ivaros szaporodás elve, a megtermékenyítés módjai. Egyedfejlődési szakaszok, típusok. Egyedfejlődés és törzsfejlődés kapcsolata.</p> <p><i>Melyek az állatvilág nagyobb csoportjai, jellegzetes képviselői?</i></p> <p>A nagy állatcsoportok (gerinctelenek, gerincesek törzsei, néhány fontosabb osztály és rend) főbb jellemzői, jellegzetes fajok. Példák evolúciós folyamatokra, irányokra.</p> <p><i>Melyek a kladisztika alapelvei?</i></p> <p><i>Melyek a gazdálkodás szempontjából legfontosabb állatcsoportok?</i></p> <p><i>Milyen gazdasági és környezeti hatása van az állattenyésztésnek?</i></p> <p>Halászat, haltenyésztés. Vadállomány, vadgazdálkodás.</p>	

	<p>Húshasznosításra tartott állatok (sertés, szarvasmarha, juh, baromfi). Az állattenyésztés biológiai alapjának jelentősége (fajok, fajták). A takarmánytermesztés, hulladékelhelyezés környezeti hatása.</p> <p><i>Miért tartunk társként, kedvtelésből állatokat? Melyek az állattartás elemi szabályai, törvényi keretei?</i></p> <p>A kutya és az ember együttélése, kutyatartási szokások, szabályok. Egyéb társ- és hobbiállatok, tartásuk módjai. Az etikus állattartás elvei, törvényi szabályozása. Az állatvédelmi törvény főbb elvei, előírásai.</p> <p><i>Mit tanulhat a technika az állatoktól?</i></p> <p>A bionika fogalma, területei, néhány fontosabb alkalmazás példája (pl. cápabőr, műselyem, bionikus szem, cochleáris implantátum).</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Az állati sejtek lényegi jellemzőinek, a felépítés és funkció kapcsolatának felismerése. A táplálkozás, tápanyagfelvétel és lebontás, valamint a szervezet energiaigénye és ellátása közötti összefüggés felismerése.</p> <p>A szervrendszerek törzsfejlődésének az állandóság és változás szempontjain alapuló értelmezése.</p> <p>Megfigyelések, kísérletek önálló elvégzése, a mikroszkóp önálló használata.</p> <p>Az ivartalan és az ivaros szaporodás, illetve az egyedfejlődési szakaszok és a törzsfejlődés összehasonlítása.</p> <p>Ismert állatok rendszertani besorolása a rendszertani csoportok lényegi jellemzőinek megkülönböztetése alapján.</p> <p>Tejtermelési, és a tejtermékek fogyasztásával kapcsolatos adatok elemzése. Érvek gyűjtése a tejtermékek fogyasztásának előnyeiről.</p> <p>Érvek és ellenérvek ütköztetése a hobbiállatok tartásával kapcsolatban.</p> <p>Ismeretterjesztő források feldolgozása a bionika témaköréből, az információk kritikus értelmezése a tanultak tükrében.</p> <p>A fogyatékkal élőkkel kapcsolatos helyes viselkedés.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Filozófia:</i> logika és kategóriák.</p> <p><i>Kémia:</i> mézsváz, kitin, szaru, hemoglobin, kollagén.</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>
Tananyagok	<p>állatpreparátumok (pl. csigaházak, csontvázak, emlősök fogai stb.)</p> <p>lehetőleg: tanári és tanulói számítógép internet-hozzáféréssel;</p> <p>ismeretterjesztő kiadványok</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Sejtlégzés, mitokondrium, embrionális és posztembrionális fejlődés, állati szövet és szerv, gerinctelen és gerinces állat (férgék, ízeltlábúak, puhatestűek; halak, kételtűek, hüllők, madarak, emlősök), állattenyésztés, vadgazdálkodás, bionika, taxon.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Kapcsolatok az élők és élettelen között Élőlények és környezetük	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Az időjárás és az éghajlat elemei, élettelen környezeti tényezők, tűrőképesség, faj.	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor), sokszorosító készülék.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az életközösségek mint rendszerek vizsgálata, a természet erőinek és kölcsönhatásainak 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.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Melyek az élővilágegyed feletti szerveződési szintjei?</i> Populáció, társulás. A bioszféra szintje, a globális folyamatok iránya, jelentősége.</p> <p><i>Hogyan befolyásolja az élettelen környezeti tényezők az élőlények létfeltételeit?</i> Az élőlények környezeti igénye, a szárazföldi és vízi környezet sajátosságai. Környezeti eltartóképesség, tűrőképesség, korlátozó tényező, bioindikáció, indikátor szervezet fogalma, példái.</p> <p><i>Milyen kapcsolatok, kölcsönhatások működnek az együtt élő fajok között? Hogyan jellemezhető az élőlények komplex életfeltétel-rendszere?</i> Populációs kölcsönhatások. Niche (élettani és ökológiai) fogalma, néhány példa. A szabad és a foglalt niche biológiai következményei.</p> <p><i>Hogyan vizsgálhatók az életközösségek? Milyen fontosabb jellemzőket lehet meghatározni?</i> Az életközösségek állapotjelzői és vizsgálati módszerei. Az életközösségek vízszintes és függőleges elrendeződése.</p> <p><i>Milyen változások, folyamatok figyelhetők meg az életközösségekben?</i> Példák az életközösségekben zajló anyagkörforgásra. Táplálékpíramis és táplálkozási hálózatok. Ciklikus folyamatok; egyirányú változások, véletlenszerű és kaotikus létszámingadozások (járványok, hernyóragás).</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Az élettelen környezet és az élővilág közötti kölcsönhatások értelmezése.</p> <p>Az élőlények egymásra gyakorolt hatásának vizsgálata megfigyelések és kísérletek alapján. Az élőlények életközösségekben játszott szerepének értelmezése diagramok, képek, videók alapján.</p> <p>Életközösségek vizsgálata terepen, a tapasztalatok rögzítése, értelmezése.</p> <p>Az anyag, energia és információ szempontjainak alkalmazása az életközösségekben zajló folyamatok értelmezésében. A anyagi körfolyamatok és az energiaáramlás közötti különbség felismerése. Összefüggés keresése a táplálékhálózatok felépítése, a táplálékpíramisok és a mezőgazdaság, élelmezés kérdései között.</p>	
Kapcsolódási pontok	<i>Fizika:</i> határfok, a termodinamika főtételei, a nyílt rendszerek	

	<p>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, koloidok.</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>
Tananyagok	<p>lehetőleg: tanári és tanuló számítógép internet-hozzáféréssel; ismeretterjesztő kiadványok</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Populáció, társulás, ökoszisztéma, bioszféra, élőhely, niche, szimbiózis, predáció, élősködés, antibiózis, versengés, környezeti eltartóképeség, tűrőképesség, bioindikáció, biodiverzitás, biomassa, tápláléklánc, táplálékhálózat.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Érthetjük őket? Az állatok viselkedése	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	<p>Az éghajlati alkalmazkodás példái az állatvilágban (biomok). Jelentősebb állatcsoportok lényegi jellemzői. Állati viselkedésminták, öröklött és tanult magatartás. Megfigyelés és kísérletezés célja és módszerei a biológiában.</p>	
Feltételek	<p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, dokumentum vetítő</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>Viselkedésminták típusokba sorolása, a cél, forma és eredet kérdéseinek megválaszolása. Az állatvilágban megfigyelhető kommunikációs minták és tanulási típusok összehasonlítása. A viselkedés és a környezet kapcsolatának megfogalmazásán keresztül az állati viselkedés alkalmazkodási folyamatként való értelmezése.</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Milyen szerepe lehet a viselkedésnek az állatok életében?</i> Az állati magatartás funkciójának értelmezése, fontosabb területei és példái.</p> <p><i>Milyen formái, elemei lehetnek az állatok viselkedésének?</i> A magatartás elemekre, egységekre bontása, mozgásmintázat fogalma, példái.</p> <p><i>Miben térnek el a magatartás öröklött, illetve tanult formái?</i> Feltétlen reflex fogalma, példái. Öröklött mozgáskombináció jellemzői, feltételei. A tanult magatartásminták jelentősége az alkalmazkodásban, optimalizációban. Társításos, operáns és belátásos tanulás. A megerősítés szerepe.</p> <p><i>Hogyan kommunikálnak az állatok? Milyen hasonlóságok és különbségek figyelhetők meg az állati viselkedés és az emberi magatartás között?</i> Az állati kommunikáció célja és formái. Agresszió, önzetlenség, személyes tér, államalkotás jellegzetességei. A szocialitás megjelenése, a kultúra magatartást befolyásoló hatása.</p>	

Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Az állati viselkedésmódok motivációinak, alkalmazkodási és optimalizációs jellegének felismerése.</p> <p>Megfigyelt jellemzők alapján típusok felismerése, besorolása. Az állati viselkedés megfigyelése, a tapasztalatok rögzítése, elemekre bontás és összegzés.</p> <p>Az öröklött és tanult magatartásformák, tanulási típusok megkülönböztetése, típusokba való besorolása.</p> <p>A magatartás és az állatok környezethez való alkalmazkodása közötti összefüggés felismerése.</p> <p>Az állati kommunikáció módjainak felismerése konkrét magatartásmódok, viselkedési helyzetek esetében.</p> <p>Az állati viselkedés és az emberi magatartás bizonyos területeinek és elemeinek összehasonlítása.</p>
Kapcsolódási pontok	<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> <p><i>Földrajz:</i> a Föld mágneses tere</p>
Tanesszközök	ismeretterjesztő kiadványok, internet használata
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Reflex, kulcsinger, motiváció, adaptáció, tanulás, kommunikáció, agresszió, altruizmus, kulturális öröklődés.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Másfélmillió lépés Magyarországon A Kárpát-medence élővilága	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Környezet, szerveződési szintek, környezetszennyezés, életközösség, diverzitás.	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor), sokszorosító készülék.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A hazához való kötődés erősítése Magyarország és a Kárpát-medence, életközösségeinek megismerésével. Egyes környezeti problémák következményeinek megismerésén keresztül az emberi tevékenység környezetre való hatásának vizsgálata. A helyi környezeti problémák megismerése, felkészítés a figyelemfelhívásban és megoldásban való aktív szerepvállalásra.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Melyek a Kárpát-medence jellegzetes élőhelyei, életközösség típusai és társulásai? Miként védik élő természeti örökségünket nemzeti parkjaink?</i></p> <p>Vizes élőhelyeink. Fátlan társulások. Fás társulások, erdő típusok. A magyarországi nemzeti parkok területi elhelyezkedése, jellegzetes tájai és védett értékei. A Kárpát-medence területén található jelentősebb természetvédelmi területek.</p>	

	<p><i>Hogyan befolyásolja az emberi tevékenység a Kárpát-medence életközösségeit? Milyen veszélyek fenyegetik élő természeti értékeinket és mit tehetünk a védelmük érdekében?</i></p> <p>A Kárpát-medence természeti képének, tájainak néhány fontos átalakulása az emberi gazdálkodás következtében. Az emberi tevékenység életközösségekre gyakorolt hatása, a veszélyeztetés formái. A környezeti állapot bioindikációjának lehetőségei, indikátorszervezetek.</p> <p>Tartósan fenntartható gazdálkodás és pusztító beavatkozások példái. A természetvédelem törvényi szabályozása. Helyi cselekvési lehetőségek, civil szervezetek szerepe.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Terepen végzett ökológiai vizsgálat során az életközösségek állapotának leírására szolgáló adatok megismerése, és a fajismeret bővítése.</p> <p>Helyi környezeti probléma feltárása, adatgyűjtés, cselekvési stratégia kialakítása.</p> <p>A lokális és globális megközelítési módok közötti kapcsolat felismerése az ökológiai rendszerek tanulmányozása során.</p>
Kapcsolódási pontok	<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).</p>
Tananyagok	<p>lehetőleg: tanári és tanulói számítógép internet-hozzáféréssel; ismeretterjesztő kiadványok</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Társulás, biológiai sokféleség, természeti érték, vizes élőhely, fás társulás, fátlan társulás, özönnövény, bioindikáció, veszélyeztetettség, természetkárosítás, természetvédelem.</p>

A fejlesztés várt eredményei a ciklus végén

A biológiai szerveződési szintek ismerete, megfelelő kezelése a problémamegoldás során. Felépítés és működés összefüggésén alapuló magyarázatok, következtetések a növényi és állati szervezet megismerése során. Az autotrófia biokémiai lényegének és ökológiai jelentőségének felismerése. A természetes élőhelyek típusainak, jellemzőinek lényegi ismerete, az egyes élőlénycsoportok környezeti igényével való kapcsolatba hozása. Az állati viselkedésmódok céljának, formáinak és eredetének, az állati közösségekben meghatározó társas kapcsolatok formáinak és funkcióinak ismerete. Etikai elvek alkalmazása az ökológiai problémák értelmezése és megoldása során. Aktív szerepvállalás és cselekvőképesség a helyi természeti értékek védelmében. A biológiai vizsgálatok megfelelő eszközeinek és módszereinek gyakorlati alkalmazása. Az internet és a könyvtár nyújtotta lehetőségek használata az önálló tanulás során.

11. évfolyam

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Szemben önmagaddal Az emberi test	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Az élőlények testtájai, szimmetria típusai. Az ember fő testtájai, arányai és szimmetriái. Az emberi egyedfejlődés főbb szakaszai. A bőr mint szerv (felépítése, rétegei, függelékei). A bőr főbb funkciói	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az ember megismerésével és egészségével összefüggő tudatosabb testkép alakítása. A testi és lelki egyensúly kapcsolatának, együttes jelentőségének elfogadtatása. A testképen alapuló önfogadás erősítése. Higiéniai alapismeretek, a bőrápolás szempontjainak tudatosításával az egészséges és ápoltság iránti igény erősítése.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Milyen külsődleges, formai jellegek figyelhetők meg az emberi testen?</i></p> <p>Szimmetria, testtájak és arányok (fej, törzs, végtagok). A felegyenesedett testtartás következményei (gerincoszlop, testtartás, tartáshibák).</p> <p><i>Hogyan jelenik meg a biológiai sokféleség az emberi faj testi jellemzőinek esetében?</i></p> <p>A testi jellegek eltérései, átlagértékek és szélsőségek. Éghajlati alkalmazkodás és bőrszín összefüggése. Az emberi rasszok jellemző testi jellegei (bőrszín szőrzet, arc).</p> <p><i>Milyen kép él bennünk a testünkről? El tudjuk-e fogadni a saját testünket?</i></p> <p>Testkép és lelki egyensúly összefüggése. Normál testsúly, túlsúly és elhízás. Táplálkozási zavarok és következményeik (anorexia, bulimia).</p> <p>Az öltözködés, a divat szerepe. A plasztikai sebészet elterjedt módszerei és veszélyei. A sporttal, testépítéssel elérhető alakformálás lehetőségei, szélsőségei.</p> <p><i>Milyen feladatokat lát el a bőrünk? Mit jelez testünk állapotából?</i></p> <p>A bőr funkciói (védelem, hőszabályozás, érzékelés, anyagforgalom). A bőr rétegei, szöveti felépítésük.</p> <p>A bőr szerepe a testhőmérséklet szabályozásában. Bőrhibák típusai, okai. A bőr regenerációja, sebgyógyulás.</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	A szimmetriaviszonyok felismerése, a fő testtájak megkülönböztetése. A kamaszkori helyes testtartás fontosságának és a helytelen testtartás lehetséges következményeinek belátása. Az emberi fajra jellemző testi sokféleség okainak és példáinak megismerése, értékékként való szemlélete. <p>A saját testtel kapcsolatos ismeretek elmélyítése, képzetek formálása, tévképzetek felszínre hozása, korrigálása.</p> <p>A testképre ható divatok hatásának felismerése.</p> <p>A bőr funkcióinak összekapcsolása a szervezet egészének működésével.</p>	
Kapcsolódási pontok	<i>Matematika:</i> szimmetria; tulajdonságok kiemelése, analizálása	

	<p>(szimmetria; forma, arányok), összehasonlítás, osztályokba sorolás, rendezés különféle tulajdonságok szerint.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> Formák arányviszonyai; az aranymetszés. Vizuális reklámok.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> prevenció, életvezetés, egészségfejlesztés.</p> <p><i>Földrajz:</i> kontinensek földrajza, népek, népcsoportok.</p> <p><i>Mozgóképkultúra és médiaismeret:</i> emberábrázolás a képzőművészetben, filmben és irodalomban; a divat.</p> <p><i>Fizika:</i> hő, hőáramlás, párolgás.</p> <p><i>Kémia:</i> zsírok, kémhatás.</p>
Tananyagok	egyszerű laboratóriumi eszközök és anyagok tanulókísérlethez; optimális esetben tanulói mikroszkópok és mikroszkópos vizsgálathoz szükséges eszközök
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Bilaterális szimmetria, testkép, testtartás, (nagy)rassz, rasszjelleg, normál testsúly, túlsúly, elhízás, táplálkozási zavar, hám, irha, bőralja, szőrtüsző, verejtékmirigy, faggyúmirigy, érző idegvégződés, bőrallergia.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Erő és ügyesség Mozgás	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	A gerinces testfelépítés alapvető jellemzői. A csont szöveti szerkezete, csontok kapcsolódási módjai. Az emberi csontváz fő elemei. A harántcsikolt izomszövet felépítése. Az izomműködés alapvető mechanikai elvei. A törzs és a végtagok fő mozgásképességét kialakító szervrendszerek felépítése és működése. A mozgás és az egészség közötti alapvető összefüggések. A mozgásszegény életmód egészségkárosító hatása.	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az emberi mozgásképesség mélyebb megértése, a szervrendszerek felépítésének és működésének kapcsolatba hozása. A biológiai szerveződési szintek együttes kezelése a mozgásképességgel összefüggő magyarázatokban. A kémiai felépítés és a működés kapcsolatának értelmezése a csont és az izom vonatkozásában. Állandóság és változás szemléleti alkalmazása az izomösszehúzódás, az izommozgás és a mozgásképesség fejlődése esetében. A rendszeres testmozgás élettani hatásának ismeretén alapuló tudatos életmód fejlesztése.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Miért van szükség vázrendszerre, mi jellemzi csontozatunk felépítését és működését?</i></p> <p>A csont szilárdsága és rugalmassága, a kémiai összetétel és a szöveti-, szervi felépítés főbb jellemzői. A csontok formai típusai, kapcsolódási formái. A végtagok, a törzs és a koponya jellegzetesebb, fontosabb csontjai.</p> <p><i>Hogyan működnek izmaink? Miként alakítják ki testünk mozgásképességét?</i></p> <p>A vázizmok összehúzódási képessége.</p>	

	<p>A hajlító és feszítő izmok működése néhány példán, az izmok csontokhoz tapadásának módja (inak, szalagok). Emelő elv érvényesülése. A mozgás idegi szabályozása (izom-ideg kapcsolat). Az izomerő és munka értelmezése.</p> <p><i>Hogyan fejlődik, változik a mozgásunk a magzati élettől az idős korig?</i></p> <p>A mozgási képességek változása az életkorral.</p> <p><i>Hogyan előzhető meg a mozgásszervi megbetegedések, sérülések? Milyen elsősegély alkalmazható sérülések esetén?</i></p> <p>A mozgásszegény életmód káros következményei. Szűrővizsgálatok lehetősége, fontossága. A bemelegítés, erősítés, nyújtás biológia alapjai, fontossága. Sérülések típusai Alapvető elsősegélynyújtási ismeretek.</p> <p><i>Hogyan növelhető a fizikai teljesítőképesség?</i></p> <p>Az edzés és a fizikai teljesítmény összefüggése. Étrend, táplálékkiegészítők, teljesítménynövelők (előnyök, hátrányok, veszélyek).</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A csontok mechanikai szerkezete, kémiai összetétele és biológiai funkciója közötti összefüggések felismerése.</p> <p>A csontok egymással és az izmokkal való kapcsolódási módjainak összefüggésbe hozása a mozgásképeséssel.</p> <p>Az izomzat hierarchikus felépítésének ismerete, a rendszerszerűség felismerése.</p> <p>A szöveti-, szervi- és szervezet szintű és működések összefüggésbe hozása.</p> <p>Mechanikai elvek alkalmazása.</p> <p>A testi képességek, adottságok életkorral való összefüggésének értelmezése.</p> <p>Az önvizsgálatok és rendszeres szűrővizsgálatok fontosságának belátása.</p> <p>A balesetmegelőzésre irányuló szemléletmód. Elsősegélynyújtás a vizsgált baleseti sérülések körében.</p> <p>Az edzettség, fittség állapotának biológiai leírása, vizsgálata és értékelése.</p>
Kapcsolódási pontok	<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>Testnevelés és sport:</i> Mozgáskultúra; prevenció, életvezetés, egészségfejlesztés; helyes testtartás. Tudatos prevenció, életvezetés, egészségfejlesztés; gerincvédelem; mozgáskultúra; energiabefektetés. A fittség jellemzői.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> testbeszéd, arcjáték.</p>
Taneszközök	egyszerű laboratóriumi eszközök és anyagok tanulókísérlethez; optimális esetben tanulói mikroszkóp, mikroszkópos vizsgálathoz szükséges eszközök, állati/emberi szövettani metszetek, faliképek
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Reflex, ízület, csontsűrűség, izom, ín, szalag, bemelegítés, nyújtás, izomösszehúzódás, relaxáció.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Ételek és életek – A táplálkozás	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Tápanyag fogalma, típusai, a szervezetben betöltött szerepük. A tápcsatorna fő szakaszai, az emésztés és a felszívódás. Élelmiszer-összetétel, minőség fogalma, tudatos vásárlás szempontjai. A táplálkozás alapvető minőségi és mennyiségi szempontjai. Az egészséges táplálkozás étrendi összefüggései. Normál testsúly, testsúlyproblémák okai és következményei.	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Rendszerszemlélet fejlesztése a táplálkozás folyamatának a szervezet egészének önfenntartó működésébe való beillesztésével. A szervezet tápanyagigényének értelmezése, a táplálkozás energiaviszonyaival kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. Az egészséges táplálkozást szolgáló szokások, értékrendek, gyakorlati készségek alakítása.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Mi történik az elfogyasztott ételekkel a szervezetünkben?</i> A tápcsatorna szakaszai. Az emésztés fogalma, emésztőnedvek. Az emésztési folyamat lépései, a felszívódás. A tápcsatorna mozgása. A máj elhelyezkedése és szerepe a szervezet működésében.</p> <p><i>Mi történik a sejtek által felvett tápanyagokkal?</i> A sejt felépítő és lebontó folyamatainak a táplálkozással való összefüggése. (főbb szerves anyagcsoportok szerepe, jelentősége az energiabevitelben és a felépítő folyamatokban).</p> <p><i>Milyen okai és következményei lehetnek a túlsúlynak, az elhízásnak, illetve az alultápláltságnak?</i> A normál testsúly. A túlsúly és az elhízás következményei és emelkedő kockázatai. A tápanyagok fajlagos energiatartalma (kalóriatáblázat). Az alultápláltság jelei, következményei.</p> <p><i>Mit jelent az élelmiszer összetétel és minőség?</i> A kiegyensúlyozott, változatos étrend jelentősége. A fehérjebevitel jelentősége. Az élelmi rostok élettani jelentősége, forrásai. Fontosabb vitaminok, forrásuk és hatásaik. Hiánybetegségek lehetséges okai, tünetei.</p> <p><i>Melyek a táplálkozással összefüggő gyakoribb megbetegedések, mit tehetünk a megelőzésük érdekében?</i> A leggyakoribb emésztőszervi fertőzések. Az élelmiszer higiénia jelentősége. Élelmiszerallergia, felszívódási és emésztési rendellenességek. A tartós stressz emésztőrendszerre gyakorolt hatása. Az emésztőrendszer rosszindulatú daganatos megbetegedéseinek kockázati tényezői.</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	A tápcsatorna felépítésének, megértése. A benne végbemenő folyamatok élettani céljának, fő lépéseinek értelmezése. A máj funkciójának megértése. Az emésztési és a sejtszintű lebontási folyamatok közötti összefüggés felismerése. A táplálkozás szervezet- és sejtszintű folyamatainak összefüggésbe hozása.	

	<p>A testtömeg index számítása; az eltérésből adódó veszélyek lehetséges kockázatainak összegyűjtése.</p> <p>Életmódhoz igazodó étrend tervezése, ezzel kapcsolatos adatok, táblázatok kezelése.</p> <p>Liszt- és tejcukor-érzékenyek diétájának összeállítása.</p> <p>A szájhigiéné, a rendszeres fogápolás helyes gyakorlatának megismerése, tudatosulása.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Kémia:</i> Szerves vegyületek, szénhidrátok, zsírok, fehérjék; oldhatóság; fehérjék harmadlagos szerkezete, katalizátor, aktiválási energia, reakcióhő. Lipidek, szteroidok, koleszterin; glükóz, keményítő; fehérjék elsődleges szerkezete, aminosavak, cellulóz.</p> <p><i>Fizika:</i> diffúzió; tömeg, súly; energia, munka; nyílt rendszer.</p> <p><i>Matematika:</i> átlagérték, szórás.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> egészséges életmód, egészséges ételek, élelmiszerek.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> életvezetés, egészségfejlesztés.</p>
Tanesszközök	egyszerű laboratóriumi eszközök és anyagok tanulókísérlethez; optimális esetben tanulói mikroszkóp, mikroszkópos vizsgálathoz szükséges eszközök, állati/emberi szövettani metszetek, faliképek
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tápanyag, élelmiszerminőség, étrend, energiatartalom, mennyiségi és minőségi éhezés, testtömegindex, túlsúly, elhízás, tápcsatorna, emésztőenzim, emésztés, felszívódás, higiénia, allergia.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Jó a levegő? – A légzés	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	A légutak és a tüdő felépítése. Légcsere és gázcsere folyamatok megkülönböztetése, alapvető mechanizmusuk ismerete. Aerob és anaerob anyagcsere folyamatok megkülönböztetése. A sejtlegzés folyamata. A légzőrendszert veszélyeztető környezeti ártalmak és káros szenvedélyek.	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A struktúra 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.</p> <p>Az egészséges környezettel, életvitellel kapcsolatos gyakorlati készségek, a fontosabb légzőszervi betegségekkel összefüggő ismereteken alapuló, egészségmegőrzésre irányuló attitűdök formálása.</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Mi a légzés élettani szerepe, hogyan függ össze a légzés a sejteinkben zajló folyamatokkal?</i></p> <p>Az oxigénfelvétel és a szén-dioxid leadás összefüggése a sejtlegzés biokémiai folyamatával. A légzési teljesítmény és a szervezet energiafelhasználása közötti összefüggés.</p> <p><i>Hogyan megy végbe a ki és belégzés folyamata? Hogyan változik a be- és kilélegzett levegő összetétele? Hogyan szabályozza a</i></p>	

	<p><i>szervezet a légzés teljesítményét?</i> A felső- és alsó légutak felépítése. A tüdő elhelyezkedése a mellüregben. A ki- és belégzés folyamata, légzőizmok. A gázcsere fogalma és feltételei. A légzési gázok szállítási módjai, a hemoglobinnak szerepe, jelentősége. Vitálkapacitás, légzési perctérfogat.</p> <p><i>Mi az összefüggés a légzés és a hangképzés között?</i> A gége felépítése, funkciói. A hangszalagok elhelyezkedése, szerepe, hangadás és hangképzés biológiai tényezői.</p> <p><i>Melyek a leggyakoribb légszennyező anyagok és hogyan hatnak az egészségünkre? Melyek a gyakoribb légzőszervi megbetegedések, mit tehetünk a megelőzés érdekében?</i> Savas gázok, mérgező vegyületek, allergének, szálló por, füst, dohányzás. Kockázatok, kórképek, megelőzési és gyógyítási lehetőségek.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A légzés szervezet- és sejtszintű folyamatainak összefüggésbe hozása. A légutak és a tüdő felépítése és működése alapján folyamatelemzés. A légcsere biomechanikai értelmezése. A gázcsere, a légzési gázok szállításának, a szervek oxigénellátásának magyarázata. Vitálkapacitás és légzési perctérfogat számítása. Felépítés és működés elemzésén alapuló magyarázatok, ábraelemzés. A fontosabb légzőszervi betegségekkel összefüggő ismeretek bővítése, egészségmegőrzésre irányuló attitűdök formálása. Az egészséges környezettel, életvitellel kapcsolatos gyakorlati készségek fejlesztése (pl. légzésvédelem, higiénia).</p>
Kapcsolódási pontok	<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. <i>Földrajz:</i> a Föld légköre; alapgázok és szennyezők. <i>Fizika:</i> gázok nyomása, áramlása; a hang keletkezése, hangmagasság, hangerő, hangszín. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> hangok, hangzók, intonáció. <i>Ének- zene:</i> énekhangok. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> a biztonságos otthon, külső és belső terek; allergén anyagok. <i>Testnevelés és sport:</i> életvezetés, egészségfejlesztés.</p>
Tananyagok	Tüdőfa preparátum, faliképek
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Légcsere, gázcsere, légút, léghólyag, légzési perctérfogat, vitálkapacitás, hemoglobinnak szerepe, gége, hangszalag, allergia, asztma.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Szívből szívbe – nedvkeringés	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	A vér összetétele, sejtes alkotói, biológiai szerepe. Vércsoportok. A nyirok, a nyirokkeringés léte, jelentősége. A keringési rendszer	

	felépítése, szív és érrendszer fogalma. Véráramlás, a vérkörök. A szív üregei, szívbillentyűk, szív ciklus, szívritmus, pulzus.
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor).
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Rendszerszemlélet fejlesztése a belső környezet és a nedvkeringés biológiai folyamatában, a különböző anyagforgalmi folyamatok egymással való kapcsolatában. Körfolyamat értelmezése a szív ciklus példáján. A szív- és érrendszeri betegségek kockázatainak felismerése, a megelőzést lehetővé tevő életmódelemek iránti igény erősítése, pozitív attitűdök alakítása. Alapszintű gyakorlottság elsősegélynyújtásban és újraélesztésben.
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Mi a szerepe a szervezet belső környezetét alkotó folyadéktereknek?</i> Folyadékterek típusai. Belső környezet fogalma, szabályozottságának élettani jelentősége. <i>Miből áll, hogyan keletkezik a vér?</i> A vér oldott és sejtes elemei. A vér és a szövetközi nedv, ill. a nyirok keletkezése, összetétele, funkciói. <i>Mik azok a vércsoportok, hogyan befolyásolják a véradás (és kapás) lehetőségét?</i> Az AB0 és az Rh vércsoportrendszer. <i>Hogyan és miért alvad meg a vér? Mikor lehet veszélyes a véralvadás?</i> A véralvadás élettani jelentősége, a folyamat fő lépései és tényezői. A vérrög képződés kockázati tényezői és következményei. <i>Hogyan biztosítja a szív a vérkeringés irányát és változó teljesítményét? Mi az erek feladata?</i> A szív felépítése, működésének szakaszai. A szívritmus, pulzusszám, pulzustérfogat és perctérfogat összefüggése. Értípusok felépítése, funkciója. Vérnyomás fogalma, mérése, normál értékei. <i>Mi a biológiai szerepe a vesének? Hogyan keletkezik a vizelet?</i> <i>Miért változó az összetétele és mennyisége?</i> A vese szervi felépítése, a vesetestecske felépítése és működése. A folyadékbevitel és a sófogyasztás összefüggése, a vérnyomásra gyakorolt hatásuk. <i>Melyek a szív- és érrendszeri megbetegedések kockázati tényezői, gyakoribb típusai? Mit tehetünk a megelőzésük érdekében?</i> Érelmeszesedés, trombózis, infarktus, szélütés. Kockázatot jelentő élettani jellemzők. Az érrendszer állapota és az életmód közötti összefüggés. <i>Milyen elsősegélynyújtás alkalmazandó vérzések, szív működési zavarok vagy keringésleállás esetén?</i> Vérzéstípusok és ellátásuk. A fertőtlenítés fontossága. A szívinfarktus előjelei, teendők a felismeréskor. Az alapvető újraélesztési protokoll.
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	A testfolyadékok megkülönböztetése, összefüggésük felismerése. A szabályozott állandó állapot és az élet összefüggésének felismerése. A vérkép legfontosabb elemeinek értelmezése. Példák a véralvadás lehetőségére az AB0 és az Rh

	<p>vércsoportfaktorok figyelembe vételével.</p> <p>A véralvadás folyamatának kapcsolata a trombózisos betegségekkel.</p> <p>Veszélyek és kockázatok gyűjtése.</p> <p>Az érrendszer és a szív felépítése, a bennük végbemenő élettani folyamatok értelmezése.</p> <p>Vérnyomásmérés; az adatok értelmezése.</p> <p>A vese felépítése, a benne végbemenő élettani folyamatok értelmezése.</p> <p>Reklámfilm vagy egyéb propagandaanyag készítése a szív- és érrendszeri betegségek kialakulására ható rizikófaktorokról és a megelőzés lehetőségeiről.</p> <p>Elsősegélynyújtás a vizsgált sérülések és rosszulletek esetében. Az újraélesztés gyakorlati alkalmazása.</p>
Kapcsolódási pontok	<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>
Taneszközök	<p>Szív és vese makettek, vérnyomásmérő</p> <p>Jó esetben ambuláns baba használata, faliképek</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Folyadéktér, vér, nyirok, véralvadás, trombózis, artéria, véna, vérkör, kamra, pitvar, szívbillentyű, szív ciklus, perctérfogat, vérnyomás, homeosztázis, újraélesztés.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A vérünkben van? Hormonális szabályozás	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Vezérlés és szabályozás fogalma. Mirigy fogalma, típusai. A vérkeringés, érhálózat, vér összetétele	
Feltételek	Tárgyi: Képi szemléltetéshez és mozgófilm bemutatáshoz alkalmas berendezés.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A vezéreltség és a szabályozottság érvényesülésének megértése az életfolyamatok szabályozása során. A hormonhatás mechanizmusának megértésén, fontosabb szabályozási folyamatok értelmezésén alapuló kritikus és a kockázatokat figyelembe vevő, tudatos magatartás erősítése.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Mi jellemzi a hormonok termelődését, szállításukat és hatásukat?</i></p> <p>A belső elválasztású mirigyek. A hormonhatás jellemzői, hormon és receptor összefüggése.</p> <p><i>Milyen kapcsolat van az idegi és a hormonális szabályozás között?</i></p> <p>A hormonális szabályozás hierarchikus felépítése. A hipotalamusz hormonjai. Az idegrendszeri ellenőrzés érvényesülése. Példák a központi idegrendszerben termelődő hormonok hatásaira (szorongás, eufória).</p> <p><i>Melyek a szervezet belső egyensúlyára ható legfontosabb hormonok, hol termelődnek és mi a hatásuk?</i></p>	

	<p>A vércukorszint szabályozásában résztvevő mirigyek és hormonjaik, a szabályozás mechanizmusa. A pajzsmirigy hormonjai, hatásuk (tiroxin). A mellékvese hormoncsoportjai, fő hatásterületeik (adrenalin, szteroid hormonok).</p> <p><i>Mely rendellenességek, betegségek vezethetők vissza valamely hormonális zavarra?</i></p> <p>A szerzett cukorbetegség kockázati tényezői, felismerése, lehetséges következményei és kezelésük. Pajzsmirigy betegségek. Hormonok, hormonhatású szerek a környezetünkben, lehetséges veszélyek.</p> <p><i>Mi a kapcsolat a teljesítményfokozó szerek és a hormonrendszer között? Jár-e valamilyen veszéllyel ezek alkalmazása?</i></p> <p>A hormonális dopping módszerei, veszélyei</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A hormonhatás megértése, a hormon-receptor kapcsolódás jelentőségének felismerése.</p> <p>Az idegi és hormonális szabályozás rendszerszerűségének, összehangoltságának bemutatása.</p> <p>A belső elválasztású mirigyek és fontosabb hormonjaik bemutatása, szabályozási területeik azonosítása és hatásainak magyarázata.</p> <p>Hormonzavarokkal összefüggő kórképek vizsgálata, a kockázatok és megelőzési lehetőségek felismerése.</p> <p>A hormonzavarból eredő növekedési rendellenességek tünetei, elfogadásuk.</p> <p>A teljesítményfokozó és izomtömeg-növelő szerek használata veszélyeinek bemutatása.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Kémia:</i> Lipidek, szteroidok; peptidek, a fehérjék harmadlagos szerkezete. Glükóz, glikogén; jód, komplex vegyületek; kalcium és vegyületei.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> prevenció, egészségvédelem, a teljesítményfokozó szerek veszélyei.</p>
Taneszközök	Az emberi csontváz élethű makettje
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hormon, receptor, belső elválasztású mirigy, szteroid, agyalapi mirigy-, pajzsmirigy-, hasnyálmirigy-, mellékvese hormonok.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Harcolj vagy fuss! - Az idegrendszer	Órakeret 14 óra
Előzetes tudás	Az idegsejt felépítése és működése. Az idegszövet felépítése, előfordulása és funkciói. Elemi idegi folyamatok, ingerület keletkezése és vezetése. Az idegi szabályozás alapelve. Környéki és központi idegrendszer megkülönböztetése. Reflex fogalma. Érzékek és érzékszervek, a szem és a fül felépítése. A gerincvelő elhelyezkedése, szerkezete és funkciója. Az agy részei, kapcsolatai és főbb funkciói. Az idegműködéseket befolyásoló, tudatmódosító szerek veszélyei.	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	
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.
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Hogyan képes a szervezet szabályozni belső állapotát?</i> A szabályozókör fogalma, elemei. A negatív visszacsatolás működési elve, biológiai szerepe. Egy példa ismerete.</p> <p><i>Hogyan képes válaszolni az idegrendszer a külső és belső ingerekre?</i> Az idegsejt felépítése és működése. Nyugalmi és akciós potenciál, ingerküszöb fogalma. Kémiai szinapszis hatásai: serkentés és gátlás. A szinapszisok működésére ható anyagok (drogok, mérgek).</p> <p><i>Mi a gerincvelő szerepe az idegi szabályozásban?</i> A gerincvelő felépítése, kapcsolatai, funkciói. Reflexkör fogalma. Szomatikus és vegetatív gerincvelői reflexek.</p> <p><i>Milyen sajátosságok jellemzik érzékszerveinket? Mit tehetünk, érzékelési képességeink megőrzése érdekében?</i> Az inger fogalma, típusai. A szem felépítése, a látás folyamata. Alkalmazkodás a változó távolsághoz és fényerőhöz. A fül felépítése, a hallás és egyensúlyozás folyamata. A kémiai érzékelés. Az agy szerepe az érzékelésben. Szemhibák és látásjavító eszközök, módszerek. A halláskárosodás kockázatai. Zajártalom.</p> <p><i>Hogyan alkalmazkodik szervezetünk a testi és lelki terheléshez vagy a pihenéshez?</i> Vegetatív szabályozás. Szimpatikus és paraszimpatikus működés.</p> <p><i>Hogyan születnek érzelmeink, gondolataink? Hol és hogyan őrizzük emlékeinket, tanult képességeinket?</i> Az agy részei. Agyidegek. Agykéreg, kéreg alatti magvak, fehérállomány. Éberség és alvás ritmusa, az ingerek változatosságának szerepe. Az agy vizsgálati módszerei.</p> <p><i>Melyek az idegrendszert érintő fontosabb rendellenességek, megbetegedések? Mit tehetünk megelőzésük érdekében?</i> Idegrendszeri sérülések okai, gyakoribb esetei és következményei. Fejlődési rendellenességek, fogyatékoság.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Az élő állapot értelmezésének elmélyítése, a szabályozás szerepének felismerése.</p> <p>A környezetben előforduló, az élőlények számára adekvát hatások azonosítása, az inger fogalmának értelmezése.</p> <p>Az ingerület keletkezés és továbbítás folyamatának megértése.</p> <p>A reflexes szabályozás elvének megértése, reflextípusok megkülönböztetése.</p> <p>Reflexkör felépítése és működése közötti kapcsolat értelmezése.</p> <p>Kísérletek az érzékszerveknek az adekvát és a nem adekvát ingerek érzékelésével kapcsolatban.</p> <p>Az érzékszervek felépítése és működése közötti összefüggés elemzése.</p> <p>Tanácsok az érzékszervek egészségmegőrzését szolgáló életvitellel, az egészséges környezet fontosságával kapcsolatban.</p> <p>Szomatikus és vegetatív szabályozás, a vegetatív szabályozás területeinek, módjainak és funkciójának összehasonlítása. A szabályozás elemzése egy példán.</p>

	EEG vizsgálati lelet értelmezése. Az alvó és az éber agy elektromos jeleinek összehasonlítása. A gyakoribb idegrendszeri megbetegedések megelőzési és gyógyítási lehetőségeinek bemutatása.
Kapcsolódási pontok	<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> A személyes környezetre ható technológiák; baleseti veszélyek, kockázatok. <i>Fizika:</i> elektromosság, töltéshordozó; potenciál, feszültség; polarizáció, elektromágneses sugárzások; hő, hőmérséklet; látható fény, domború lencse képkalkotása, törésmutató; rezgések és hullámok, hullámtípusok, hullámjelenségek, hullámhossz és frekvencia; mágnesség, rezonancia; röntgensugárzás. <i>Kémia:</i> a molekulák szerkezete, energia- és információtartalma. <i>Testnevelés és sport:</i> Motoros képességek; Prevenció, életvezetés, egészségfejlesztés, relaxáció.
Tanesszközök	tanulói mikroszkópok, mikroszkopizáláshoz szükséges eszközök, állati/emberi szövettani metszetek, faliképek, a fül és a szem szétszedhető makettjei, az emberi agyról készült makett
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Vezérlés, szabályozás, negatív visszacsatolás, idegsejt, akciós potenciál, ingerküszöb, szinapszis, gerincvelői reflex, szomatikus és vegetatív idegrendszer, szimpatikus és paraszimpatikus működés, érzékelés, érzékszerv, nagyagy, kisagy, agytörzs, agykéreg.

A fejlesztés várt eredményei a ciklus végén

E tanulási szakasz célja az emberi szervezet felépítésének és működésének, az ember testi és lelki egészségének, a természeti környezetbe való beilleszkedésének vizsgálata. Az elméleti háttér ismerete párosul a természettudományos gondolkodás módszereivel és a vizsgálódáshoz szükséges gyakorlati készségekkel, ezzel elősegítve a tanulás tanítását is. A mindennapi élettel való kapcsolódások az érdeklődés felkeltését és a tudás alkalmazását egyaránt szolgálják, egyben erősítik a gazdasági nevelést és a pályaorientációt. Az ember minél mélyebb megismerése érdekében nem csak a testi felépítést, hanem a lelki alkatot, az önismerettel és a társas magatartással összefüggő problémákat is vizsgálják. Ezek a biológiai ismeretek megalapozzák a tanulók önismeretét és társas kultúráját, felkészítik őket testi és lelki egészségük tudatos fejlesztésére, megőrzésére.

12. évfolyam

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Megfejthető üzenetek - Molekuláris genetika	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	A fehérjék szerkezete. Katalízis. Az öröklődés törvényei (Mendel). A sejt felépítése.	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor), sokszorosító készülék.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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,	

	<p>helyes időzítésének megértése. Az érveken alapuló vitakultúra fejlesztése, a felelős állásfoglalás iránti igény felkeltése.</p>
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Hogyan tárolódik az élőlények tulajdonságait meghatározó biológiai információ?</i> A nukleinsavak alapfölepítése. A DNS megkettőződése, információáramlás a fehérjék szintézise során. <i>Hogyan változhat meg a genetikai információ?</i> A mutációk típusai, gyakoriságuk, lehetséges hatásaik, mutagén tényezők. Az információ átrendeződése, a genetikai rekombináció lehetősége, módjai. A vírusok sokszorozódása, vírus okozta betegségek. <i>Milyen előnyei és kockázatai lehetnek a géntechnológiának?</i> A géntechnológia lényege, lehetőségei, kockázatai és néhány alkalmazása (GMO, génterápia). A genomika céljai. <i>Hogyan hangolódik össze a gének sokaságának működése?</i> A sejtek állapotának tartós megváltozása: differenciálódás, a többsejtűek egyedfejlődése. Példa a génműködés szabályozottságára. Össejt fogalma, lehetséges felhasználása. Tartós károsodás (szövetelhalás) és regeneráció. <i>Miért jönnek létre daganatos megbetegedések?</i> A szabályozott működés (osztódás, differenciálódás) zavara. <i>Miért fejlődünk, öregszünk és miért halunk meg?</i> Az öregedés molekuláris szintű tényezői.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A nukleinsavak örökítő szerepének bizonyítása. A gén fogalom molekuláris szintű értelmezése. Kodonszótár használata. Génmutáció következményének meghatározása (kodonszótár segítségével). Mutagén hatások kerülésének, ill. mérséklésének módjai. Tények, adatok gyűjtése és értékelése a géntechnológia lehetőségeiről és kockázatairól. Szabályozott génműködés értelmezése. Daganatra utaló jelek fölismerése. Információforrások kritikus értékelése. Adatok gyűjtése és értékelése az öregedési folyamat befolyásolhatóságáról.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Kémia:</i> Cukrok, foszforsav, kondenzáció. A fehérjék fölepítése. <i>Fizika:</i> elektromágneses és radioaktív sugárzások típusai. <i>Magyar nyelv és irodalom; 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>
Tananyagok	képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges

	vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor), sokszorosító készülék.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Kapcsoltság, kromoszóma (testi, ivari), mitózis, meiózis, mutáció, rekombináció, differenciálódás, őssejt, transzgén, GMO, genomika.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Nemzedékről nemzedékre Az öröklődés törvényei	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	A faj, a környezet (környezeti tényező) fogalma. A biológiai sokféleség példái a távoli tájak és a Kárpát-medence élővilágával kapcsolatban. Az ivaros szaporodás genetikai lényege. Vércsoport-antigének.	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor), sokszorosító készülék.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A tulajdonságok átörökítését, változatok kialakítását lehetővé tevő biológiai működések megértése és evolúciós jelentőségük felismerése. A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása. A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása. A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása (betegségek kockázati tényezői).	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Mi magyarázza az öröklött tulajdonságok megjelenését vagy eltűnését?</i> Mendel szemléletmódja (a gén, mint szerkezet nélküli egység), módszere, eredményei. Allélkölcsonhatások (dominancia). Testi és ivari kromoszómák, a nemhez kötött öröklés jellemzői. A beltenyésztés és kockázata (állattenyésztés, természetvédelem, rokonházasság veszélye). Példák a genetikai kapcsoltság jelenségére és magyarázatára (kromoszómák) az emberi tulajdonságok öröklődésében.</p> <p><i>Mi az oka és jelentősége biológiai sokféleségünknek?</i> A genetikai sokféleség jellemzése (allélszám) és biológiai szerepe. <i>Melyek az ember leggyakoribb genetikai betegségei? Mit tehetünk a megelőzésük érdekében?</i> Egy gén által meghatározott betegségek példái (domináns és recesszív génhibák). Több gén által meghatározott (poligénes) genetikai betegségek, a hajlam fogalma. A génvizsgálatok és a genetikai tanácsadás jelentősége.</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	A megjelenés és az azt meghatározó biológiai rendszer megkülönböztetése, a változékonyság/változatosság okainak felismerése. Öröklött jelleg megjelenésének számszerű megadása (az öröklésmenet ismeretében). Minőségi és mennyiségi jelleg megkülönböztetése. Példák a biológiai sokféleség biológiai szerepére (pl. növény- és állatnemesítés). A genetikai meghatározottság és az életmód általi	

	befolyásolhatóság felismerése, összefüggésbe hozása.
Kapcsolódási pontok	<i>Matematika:</i> valószínűség, halmazok. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> példák az emberi élet értékére. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> termékeny félhold – az állat- és növénynevelés történelmi szerepe, helyszínei. <i>Földrajz:</i> a kontinensek jellegzetes élővilága.
Tananyagok	tanulói mikroszkópok, mikroszkopizáláshoz szükséges eszközök, a szaporítószervekből készült szövettani metszetek
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Gén, allél, domináns, recesszív, homo- és heterozigóta, hajlam, beltenyésztés, genetikai sokféleség (diverzitás).

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Új kezdetek - Szaporodás, szexualitás	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Genetika: mitózis és meiózis, nemi kromoszómák. Élettan: hormonok hatásmechanizmusa, visszacsatolások.	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor), sokszorosító készülék.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Milyen szaporodásmódok jellemzőek az élővilágban? Hogyan alakítható ki az utódnemzedékek azonossága, illetve sokfélesége?</i> A számtartó és a számfelező osztódás, a sejtciklus. Ivaros és ivartalan szaporodásformák az élővilágban. Növények ivartalan szaporítása. Klónozás.</p> <p><i>Mi a biológiai funkciója az emberi nemek különbözőségének? Mi jellemzi nemi működéseinket, szexualitásunkat?</i> Elsődleges és másodlagos nemi jellegek. A férfi és női ivarsejtek, ivarszervek felépítése, működése. A nemi működések szabályozása, a női menstruációs ciklus. Családtervezés. A kiegyensúlyozott és biztonságos nemi élet szempontjai, megvalósításának lehetőségei.</p> <p><i>Melyek az emberi élet fejlődési szakaszai, jellemzői?</i> A megtermékenyülés, a méhen belüli élet fő jellemzői. A magzati élet védelme. Születés, szülés. A születés utáni élet fő szakaszainak biológiai jellemzői.</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Az ivartalan és az ivaros szaporodás előnyeinek és hátrányainak összevetése. Az ivarsejtek összehasonlító leírása. Az osztódások szerepének értelmezése a testi és ivarsejtek létrejöttében és a genetikai sokféleség fenntartásában. A férfi és a női nemi működések összehasonlítása. Érvek gyűjtése a rendszeres szűrővizsgálatok fontosságáról.	

	Irodalmi-történelmi példák a felelős családtervezésen alapuló életvezetésre. Az emberi életkor-szakaszok sajátosságainak bemutatása.
Kapcsolódási pontok	<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 és serdülés mint irodalmi téma. <i>Etika:</i> az egyén szabadsága és felelőssége.
Tananyagok	tanulói mikroszkópok, mikroszkopizáláshoz szükséges eszközök, a szaporítószervekből készült szövettani metszetek
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Ivartalan és ivaros szaporodás, klónozás, tüsző, sárgatest, tüszőserkentő és tüszőhormon (ösztrogén), sárgatestserkentő és sárgatest-hormon (progeszteron), hím nemi hormon (tesztoszteron), ovuláció, menstruáció, megtermékenyülés, beágyazódás, magzat, méhlepény, családtervezés.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Kibontakozás - a biológiai evolúció	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz. Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése. A fejlődés jellemzői az egyéni életben.	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az evolúció fogalmi értelmezése, alapvető mechanizmusainak megismerése. Az élővilág folyamatos, lassú változásának felismerése. Az evolúció egyirányú folyamatként való értelmezése, figyelemfelhívás a fajok megőrzésének fontosságára. Az élővilág evolúciójáról alkotott elképzelések értelmezése az egymást váltó, illetve az egymást kiegészítő elméletek megszületéseként és háttérbe szorulásaként.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Minek alapján következtethetünk a jelenből a múltra és mi jelezhető előre a jövőből?</i> A fossziliák értelmezése: az egykori élőlények rekonstrukciója (korreláció), a lelet kora. Rezisztens kórokozók, gyomok megjelenése és terjedése. <i>Mennyire állandóak vagy változóak az élőlények? Milyen hatások okozzák a fajok kihalását, új fajok megjelenését?</i> Fajok, csoportok kihalásának lehetséges okai. Darwinnak és kortársainak érvei a fajok változása mellett. Az evolúció darwini leírása. A környezethez való alkalmazkodás evolúciós lehetőségei. Szelekció típusok. A populációgenetikai modell. <i>Melyek voltak a földi evolúció nagy korszakai?</i> Az élet keletkezése, a korai életformák alkalmazkodása. A szárazföld meghódítása. A hullók virágkora. Az emlősök térhódítása, az ember megjelenése.	

	<p><i>Hogyan befolyásolhatják véletlenszerű változások a jövőt meghatározó folyamatokat? Van-e iránya az evolúciónak?</i></p> <p>Nem alkalmazkodási jellegű evolúciós folyamatok. Kihalások, katasztrófák. A jelenkori gyors fajpusztulás okai és veszélyei, a fajmegőrzési programok jelentősége.</p> <p>Vitatott kérdések (irányultság, önszerveződés, emberi evolúció). A Gaia-elmélet lényege.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A korreláció-elv alkalmazása.</p> <p>A módszerek korlátainak, feltételeinek elemzése.</p> <p>Az evolúciós gondolat változásának értelmezése</p> <p>Populációgenetikai folyamatok értelmezése.</p> <p>Az evolúciós folyamat jelentősebb, érdekesebb időszakainak megismerése, hosszútávú időszemlélet kialakítása.</p> <p>Érvek és ellenérvek összevetése. Információforrások kritikus felhasználása.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Fizika:</i> az Univerzum kialakulása.</p> <p><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> <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>
Tanesszközök	<p>lehetőleg: tanári és tanulói számítógép internet-hozzáféréssel; ismeretterjesztő kiadványok</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Kibontakozás (evolúció), rátermettség, kiválogatódás (szelekció), alkalmazkodás, fajkeletkezés, kövület (fosszília), korreláció, törzsfaj.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Vagyok, mint minden ember... Az ember egyéni és társas viselkedése	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	Tanulástípusok. Az állatok társas viselkedése (agresszió, ivadék gondozás).	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	
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.</p> <p>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>	
Ismeretek/	<i>Miben közősek az emberi csoportok és az állatok csoportjai?</i>	

<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p><i>Miben különbözünk tőlük? Mi ébreszti föl, és mi gátolja az emberi együttműködés és agresszió formáit?</i></p> <p>Az emberi csoportokra jellemző társas viszonyok: utánzás, empátia, tartós kötődés (párkapcsolat, család), csoportnormák elfogadása (morál) és ezzel kapcsolatos érzelmek kimutatása (szégyen, szánalom, büszkeség), a szabálykövetés és szabályteremtés példái. Az idegen csoportoktól való elkülönülés és az eltérő csoportok közti együttműködés biológiai háttere.</p> <p><i>Milyen értelmi és érzelmi működések határozzák meg az emberi viselkedést?</i></p> <p>Az ember mint megismerő lény (utánzás, belátás, párbeszéd, gondolati sémák, előítéletek).</p> <p>Szociokulturális hatások (testkép, fogyatékkal élők, idős emberek, betegek, magzatok életének értéke). A memória.</p> <p>Az érzelmek meghatározottsága, alakíthatósága, biológiai funkciói (adaptív válasz, kommunikáció).</p> <p><i>Hogyan befolyásolják emberi kapcsolataink egyéni életünket és egészségünket?</i></p> <p>A depresszió, a feloldatlan, tartós stressz lehetséges okai, káros közösségi hatásai, testi hatásai, a megelőzés és a feloldás lehetséges módjai.</p>
<p>Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>Az állati és emberi kommunikáció formáinak összehasonlítása.</p> <p>Az állati és az emberi csoportokban uralkodó kapcsolatok különbségeinek megfogalmazása.</p> <p>Az agressziót és gondoskodást kiváltó tényezők különbségeinek megfogalmazása állatok és ember között.</p> <p>A tartós és kiegyensúlyozott párkapcsolatot fenntartó és fenyegető hatások értelmezése.</p> <p>Bizonyítás, meggyőzés, művészi hatás, manipuláció, reklám, előítélet fölismerése.</p> <p>Az ember értelmi és érzelmi működésének értelmezése, példák a kettősségben rejlő egység jótékony hatásaira.</p> <p>Betegjogok, alternatív gyógyászat lehetőségeinek és kockázatainak értelmezése. Megküzdési stratégiák ismerete.</p> <p>A kémiai és a viselkedési függőségek közös jellegzetességeinek fölismerése.</p>
<p>Kapcsolódási pontok</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> kommunikáció, metakommunikáció; érvelés; példák alá-fölérendeltségen 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 csalódás témái.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az agresszor fogalmának történeti megközelítése; történeti perek, előítéletek, propaganda-hadjáratok példái.</p>
<p>Tanesszközök</p>	<p>Internet, vetítő berendezés</p>
<p>Kulcsfogalmak/fogalmak</p>	<p>Kötődés, empátia, agresszió, csoportnorma, verbális/nem verbális kommunikáció, stressz, megküzdés, függőség.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Jövők a tét Gazdálkodás és fenntarthatóság	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	Életközösségek, populációs kölcsönhatások, talajképződés. Genetikai sokféleség.	
Feltételek	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>Összetett technológiai, társadalmi és ökológiai rendszerek elemzése. Lokális és globális szintű gondolkodásmód fejlesztése. Evolúciós magyarázat keresése biológiai és ezzel összefüggő fizikai, földrajzi, történelmi tényekre; az ember szerepének kritikus vizsgálata.</p> <p>A környezeti kár, az ipari és természeti-időjárási katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségei.</p> <p>Egészség- és környezettudatos magatartás kialakítása a hétköznapi élet minden területén, bekapcsolódás környezetvédelmi tevékenységekbe.</p> <p>Az ismeretek alkalmazása a fenntarthatóság és autonómia érdekében a háztartásokban és kisközösségekben.</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Hogyan határozzák meg a természeti feltételek az emberi létet? Milyen mértékig és mennyire tartósan befolyásolhatjuk e feltételeket?</i></p> <p>Az ember hatása a földi élővilágra a történelem során. Önpusztító civilizációk és a természeti környezettel összhangban maradó gazdálkodási formák (pl. ártéri fokgazdálkodás, székely falutörvények).</p> <p><i>Mik a történelem környezeti, biológiai tanulságai?</i></p> <p>A természeti környezet átalakítása: mezőgazdaság területigénye, városiasodás, infrastruktúra kiépítés.</p> <p>Káros következmények: az élőhelyek beszűkítése és részekre szabdalása, szennyezőanyag-kibocsátás, fajok behurcolása, megtelepítése, kihalása, talajerózió.</p> <p><i>Milyen gazdálkodási és gondolkodási- életmódbeli formák lehetnek fennmaradásunk feltételei?</i></p> <p>Fajok, területek és a biológiai sokféleség védelme.</p> <p>A természetvédelem lehetőségei.</p> <p>A környezeti kár fogalma, csökkentésének lehetőségei.</p> <p>Az ökológiai krízis társadalmi-szemléleti hátterének fő tényezői</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A fenntartható gazdálkodás biológiai feltételeinek megfogalmazása.</p> <p>A természeti értékek tartós fennmaradása feltételeinek felismerése.</p> <p>A lakókörnyezet közelében lévő életközösségek állapotának megfigyelése, a védelemre való felhívás és cselekvés megalapozása. Helyi környezeti probléma felismerése, információk gyűjtése, egyéni vélemények megfogalmazása.</p> <p>Az ökológiai lábnyom csökkentése lehetőségeinek megfogalmazása az iskolai, ill. lakókörnyezetben.</p> <p>Autonómia és együttműködés lehetőségeinek elemzése.</p>	
Kapcsolódási pontok	<i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> történelmi ökológia; civilizációs korszakváltások okai; példák nemzetközi	

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

A fejlesztés várt eredményei a ciklus végén

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 szempontjait, megfigyelhetik az állandóság és változás jelenségeit.

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 állampolgári részvétel képességét.