



A Szekszárdi I. Béla Gimnázium Helyi Tanterve

Biológia és egészségtan

**Készítette: a gimnázium természettudományi
munkaközössége**

2020

Tartalomjegyzék

Bevezetés	3. oldal
9. évfolyam alapképzés helyi tanterve	5. oldal
10. évfolyam alapképzés helyi tanterve	28. oldal
10. évfolyam emelt szintű képzésben tárgyalt tartalom	44. oldal
11. – 12. évfolyam emelt szintű képzés helyi tanterve	31. oldal

Bevezetés

A 7–8. évfolyamokon tanult biológiai ismeretek minden tanuló számára képet adtak az élővilág kialakulásáról, fejlődéséről és szerveződéséről. Alapszinten elsajátították a biológiai vizsgálatok néhány laboratóriumi és terepen végezhető módszerét is. Tudatosabbá váltak az egészségükkel és a természeti környezet fenntarthatóságával kapcsolatos kérdésekben, fejlődtek az életviteli készségeik. A középiskolában a tanulók erre az alapra építve kezdik meg a biológia tanulását. Közöttük vannak, akik később a szaktárgyi tudás további bővítését választják, de olyanok is, akik inkább a természettudományos műveltségük gyarapítását várják ettől a tantárgytól. Ehhez a tanulói alaptudáshoz és célrendszerhez kell igazodni a biológia tantárgy témakörszerkezetének, tartalmi elemeinek és készségfejlesztési céljainak. A témakörök a mindenki által megszerezhető és a mindennapi életben alkalmazható tudás és képességek mellett előkészítik a 11–12. évfolyamokon választható biológia tanulmányokat is. A biológia tantárgy tanulási folyamatának tervezése többféleképpen történhet, figyelembe véve az évfolyamok óraszámát, a témakörök logikai kapcsolódását, a természettudományos társtantárgyak haladási ütemét, illetve a helyi sajátosságokat (pl. iskolán kívüli tanulás, tematikus napok szervezése). A párhuzamosan folyó műveltségépítés és szaktudásbővítés szükségessé teszi, hogy az alkalmazott tanulási módszerek igazodjanak a tanulók eltérő tanulási céljaihoz és képességeihez, felébresztve és fenntartva az élő természet gazdagságára és szépségére való rácsodálkozást, valamint a természet épsége iránt érzett felelősséget.

A biológia tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti: A tanulás kompetenciái: A biológiai megfigyelések és kísérletek alapján a tanuló átéli a tudásszerzés aktív folyamatát, míg a tudás alkalmazhatóságának tapasztalata az önirányító tanulás képességét erősíti. Tantárgyhoz kapcsolódó, napról napra frissülő információk keresése, az ezekre a forrásokra épített tanulás fejleszti az önálló tanulás képességét.

A kommunikációs kompetenciák: A természet megfigyelése és a tapasztalatok megfogalmazása fejleszti a tanuló szókincsét, anyanyelvi kifejezőkészségét. Az élő rendszerek és életjelenségek ábrák, képek, mozgóképek formájában is vizsgálhatók, ez fejleszti a képzeletet, a képek és a nyelvi kifejezésmódok közötti átalakítás képességét. A csoportos, interaktív tanulási helyzetek a vélemények felszínre hozását, a tudás közös építését és megosztását segítik.

A digitális kompetenciák: A közvetlen tapasztalatszerzés mellett a tanuló digitális forrásokból szerezhet információkat a természeti környezetéről. A könyvtári és egyéb adatbázisokban végzett célzott keresése kiegészül a tárolás, rendezés és átalakítás műveleteivel. Megfelelő tanári támogatással a tanuló maga is alkotóvá válhat, személyre szabott tananyagokat hozhat létre, eredményeit megoszthatja társaival.

A matematikai, gondolkodási kompetenciák: A biológiai vizsgálatok során a tanuló alkalmazza az analitikus és a szintetizáló gondolkodás műveleteit, összehasonlítja a különféle állapotokat és következtet a változások, folyamatok és egyensúlyok kialakulására. Az elvégzett megfigyelések és kísérletek számos egyedi jelenséget tárnak fel, ezek tanulságainak levonásához az induktív gondolkodás képességét is fejleszteni kell. A megismert biológiai elméletek alkalmazása többféle kontextusban, pl. a fenntarthatóság, a biotechnológia vagy az egészség összefüggésében, deduktív gondolkodás útján történhet. A biológiai jelenségek leírása gyakran csak statisztikai szemlélettel lehetséges, a sokféleségben rejlő azonosságok és különbségek összehasonlítása az analógiás gondolkodást fejleszti. Az élet egymásra épülő szerveződési szintjeinek megértése rendszerszintű, komplex gondolkodást igényel.

A személyes és társas kapcsolati kompetenciák: Az ember biológiai és társadalmi lény, a biológia tanulása hozzásegít e kettősség tudatos szemléletéhez. A tanuló felismeri az öröklött és a szerzett tulajdonságaiban rejlő lehetőségeit, a testi és szellemi képességek kibontakoztatásának személyes felelősségét. Az önismeret fejlesztését szolgálják az interaktív tanulási formák, a fejlesztő szemléletű

ön- és társértékelés. A tanuláshoz nyújtott megfelelő tanári támogatás, az egymástól tanulás növeli a közösségi összetartozás érzését, a segítség adásának és elfogadásának képességét.

A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái: Az élő természeti környezetből érkező érzelmi hatások befogadása, ezek kreatív alkotásokban történő kifejezése segíti a biológia nevelési céljainak elérését.

Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák: A mezőgazdaság, az élelmiszeripar, az orvostudomány és a gyógyszeripar a folyamatos innovációra épül, az erre való felkészítés a biológia tanulásának is feladata.

HELYI TANTERV BIOLÓGIA ÉS EGÉSZSÉGTAN TANTÁRGYHOZ

9. és 10. ÉVFOLYAM SZÁMÁRA

A kerettanterv bevezető témaköre a tudomány működéséről, a tudásunk eredetéről szól. A biológia tudományának fejlődése, a jelenkori alkalmazások áttekintése mellett ebben kap helyet a vizsgálati módszerek elméleti áttekintése és a természettudományos gondolkodás módszereinek megismerése. A további témakörök a tanulási céloknak megfelelően három fő tartalmi területre oszthatók. Az első témakörök a tanulók általános biológiai szemléletét hivatottak fejleszteni, fő kérdésként állítva eléjük az élet mibenlétét, amelyre több szempontú megközelítésekkel igyekeznek választ adni. A tanulók áttekintik az élet keletkezésére és fejlődésére vonatkozó elméleteket, fejlesztik a tudományos tényekre alapozott érvelés és a kritikai gondolkodás készségeit. Részletesen megismerkednek az élet alapvető egységeként működő sejt felépítésével és működésével, majd ezt összekötik a magasabb szerveződési szintekkel. Vizsgálati szempontként állítják az energia biológiai rendszerekben történő áramlását, rávilágítanak az életfolyamatok energetikai összefüggéseire. Az életközösségekben zajló energiaforgalom elemzésével mélyebben is megérthetik a növény- és állatvilág, valamint a lebontó szervezetek egymásrautaltságát. Fontos szempont a biológiai információ mibenlétének, változékonyságának és áramlásának megértése, amit a modern, rendszerszemléletű biológia szintjén is elemeznek.

A második tartalmi terület célja az emberi szervezetről eddig szerzett tudás elmélyítése és az életkori sajátosságoknak megfelelő egészségműveltség építése. Ebben több olyan elem is található, amely a mindennapi élet egészséggel és betegséggel kapcsolatos kérdéseiben segíti a tanulókat. Ilyen például az egészségügyi rendszer áttekintése, valamint az elsősegélynyújtás képességének fejlesztése. A harmadik tematikai egység a környezettel és fenntarthatósággal kapcsolatos témaköröket foglalja magában. A tanulók vizsgálatokat végezhetnek a környezetükben, forrásokat kereshetnek és elemezhetnek a különféle szintű ökológiai rendszerekkel kapcsolatban. Ez a tanulási folyamat nem csak az ismeretek bővítését célozza, hasonlóan fontos a természettel kapcsolatos érzelmi nevelés és attitűdformálás is. A Kárpát-medence élő természeti értékeinek áttekintése mellett a Föld bioszférájának állapotát is vizsgálják a tanulók. Ehhez felhasználják a korábban szerzett alapismereteiket, a földtörténeti múlt adatait és jelenkori eseteket, valamint megismerik az előrejelzést adó modellek működését is.

A 9–10. évfolyamon a biológia tantárgy alapóraszám: 170 óra.

**HELYI TANTERV BIOLÓGIA ÉS EGÉSZSÉGTAN TANTÁRGYHOZ
9. ÉVFOLYAM SZÁMÁRA**

Tanítási hetek száma: 36 hét

Heti óraszám: 3 óra

Alapóraszám: 108 óra

Órakeret felosztása:

témakörök		óraszám
A biológia kutatási céljai és módszerei	A biológia tudománya	3
Az élet eredete és szerveződése	Az élővilág egysége, a felépítés és működés alapelvei	10
	A sejt és a genom szerveződése és működése	12
	Sejtek és szövetek	10
	Élet és energia	8
	Az élet eredete és feltételei	4
Öröklődés és evolúció	A változékonyság molekuláris alapjai	12
	Egyedszintű öröklődés	12
	A biológiai evolúció	10
A bioszféra egyensúlya, fenntarthatóság	A Föld és a Kárpát-medence értékei	12
	Ember és bioszféra – fenntarthatóság	16
Összesen:		108

Tematikai egység	A biológia tudománya A biológia kutatási céljai és módszerei	Órakeret3 óra
Előzetes tudás	Az állat és növényvilág alapszintű ismerete	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – a vizsgált biológiai jelenségek magyarázatára előfeltevést fogalmaz meg, ennek bizonyítására vagy cáfolatára kísérletet tervez és kivitelez, azonosítja és beállítja a kísérleti változókat, megfigyeléseket és méréseket végez; – az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – egyénileg és másokkal együttműködve célszerűen és biztonságosan alkalmaz biológiai vizsgálati módszereket, ismeri a fénymikroszkóp működésének alapelvét, képes azt használni; – biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
– A biológiai kutatások alapvető céljainak, világképünket és mindennapi életünket alakító eredményeinek tudománytörténeti példákkal való bemutatása – A tudományos vizsgálatok menetének ismerete, vizsgálatokban való tudatos alkalmazása és nyomon követése kísérletelemzésekben – A biológiai vizsgálatok során alkalmazható, egyszerűbb laboratóriumi és terepmunkára alkalmas eszközök ismerete, vizsgálatok esetében a megfelelő kiválasztása és használata	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – ismeri a biológiai kutatások alapvető céljait, legfontosabb területeit, értékeli az élet megértésében, az élővilág megismerésében és megóvásában játszott szerepét; – példákkal igazolja a biológiai ismereteknek a világképünk és a technológia fejlődésében betöltött szerepét, gazdasági és társadalmi jelentőségét; – ismeri a tudományos és áltudományos közlések lényegi jellemzőit, ezek megkülönböztetésének képességét életvitelének alakításában is alkalmazza.	<i>Fizika:</i> fénytán, mértékegységek. <i>Matematika:</i> mértékegységek, számítások. <i>Kémia:</i> kísérletezés, kísérleti eszközök.

– A tudományos gondolkodás műveleteiről szerzett alapszintű ismeret, a műveletek alkalmazásában való jártasság, adott probléma esetén a célravezető módszer kiválasztása és alkalmazása – Az ismeretszerzésben és a problémamegoldásban a másokkal való együttműködés fontosságának felismerése, a közös munkában való aktív szerepvállalás – Tényekre alapozott, koherens érvelés, véleményalkotás és mások meghallgatásának képessége – Kísérleti megfigyelések, mérési és statisztikai adatok megfelelő rögzítése, rendezése és feldolgozása, az ebből levonható következtetések és további kutatási kérdések megfogalmazása – A modern biológia kulcsterületeinek, ezek technológiai lehetőségeinek ismerete, a kutatás és alkalmazás etikai, társadalmi-gazdasági kérdéseiben véleményalkotási és vitaképesség – A népszerűsítő és a tudományos igényű információs forrásokról való tájékozottság, az álhírek, áltudományos közlések felismerése, velük szemben tényekre alapozott kritikai érvelés.		
Kulcsfogalmak/fo galmak	kutatási kérdés, hipotézis, kísérlet, kísérleti változó, valószínűség, rendszerbiológia, molekuláris biológia, biotechnológia, bioetika, bioinformatika, bionika	

Tematikai egység	Az élővilág egysége, a felépítés és működés alapelvei	Órakeret1 10 óra
Előzetes tudás	Fénymikroszkóp használata. Kísérletek tervezése, elemzése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi; – értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozás szerepét az élő rendszerek normál működési állapotának fenntartásában; – megérti, miért és hogyan mehetnek végbe viszonylag alacsony hőmérsékleten, nagy sebességgel kémiai reakciók a sejtekben, vizsgálja az enzimműködést befolyásoló tényezőket.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
– A szerveződési szintek hierarchikus és rendszerszemléletű elvének felismerése a tanulók által ismert, felidézett társadalmi, gazdasági, technológiai vagy természeti rendszerek példái alapján – Az energiáról meglévő tanulói tudás felszínre hozása, az energiafajták és átalakítási módok áttekintése példák alapján, a fény, a kémiai és a biológiai energia összefüggésbe hozása – Az információról meglévő tanulói tudás felszínre hozása, a sokféleséggel és a	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – felismeri a szerveződési szintek atomoktól a bioszféráig való egymásba épülését, tudja a biológiai problémákat és magyarázatokat a megfelelő szinttel összefüggésben értelmezni; – tényekkel bizonyítja az élőlények elemi összetételének hasonlóságát, a biogén elemek, a víz, az ATP és a makromolekulák élő szervezetekben betöltött alapvető szerepét, és ezt összefüggésbe hozza kémiai felépítésükkel.	<i>Fizika:</i> fénytan, mértékegységek. <i>Matematika:</i> mértékegységek, számítások. <i>Kémia:</i> kísérletezés, kísérleti eszközök.

rendezettséggel való kapcsolat felismerése mindennapi példák és természeti jelenségek értelmezése alapján – A szervetlen és a szerves anyagok közötti kapcsolat tudománytörténeti, technológiai és biológiai szempontú értelmezése, az élet szénelapúsága – Az optimális enzimműködés kísérletes bemutatása, az enzimműködés és az anyagcserezavarok kapcsolatának példákkal való bemutatása – Biogén elemek kimutatása, következtetések levonása – A víznek az élet szempontjából kitüntetett szerepe melletti érvelés – A makromolekulák és monomerjeik felépítése és funkciója közötti kapcsolatok sokoldalú elemzése – A szabályozottság elvének elmélyítése mindennapi életből vett technológiai példák alapján, a szabályozott állandó állapot jelentőségének felismerése		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	rendszer, szerveződési szint, egymásba épülés, biológiai energia és ATP, biogén elem, víz, makromolekulák, enzimek, sokféleség és információ, fehérjeszerkezet, vezérlés és szabályozás	

Tematikai egység	A sejt és a genom szerveződése és működése	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:	

céljai	– azonosítja és vizsgálható formában megfogalmazza a természettudományos problémákat, biológiai és más természettudományi területről kiválasztja a jelenségek magyarázatához szükséges tényeket és ismereteket; – érti a biológia molekuláris szintű vizsgálati módszereinek elméleti alapjait és felhasználási lehetőségeit, ezek eredményeit konkrét kísérleti leírásokban értelmezi; – ismeri a bioinformatika fogalmát, érti a felhasználási lehetőségeit és értékeli a biológiai kutatásokból származó nagy mennyiségű adat feldolgozásának jelentőségét; – a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát; – értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozás szerepét az élő rendszerek normál működési állapotának fenntartásában.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
– A vírusok felépítése, szaporodása és a megbetegedések közötti összefüggések felismerése egy konkrét betegség (pl. influenza) kapcsán, a betegségek megelőzési és gyógyítási lehetőségeinek számbavétele, tévképzetek eloszlata – A prokarióta és eukarióta sejtípusok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása – Az eukarióta sejtípusok kialakulását magyarázó elmélet bizonyítékainak ismertetése – A főbb sejtalkotók mikroszkópos képének tanulmányozása, felépítésük egyszerű lerajzolása és működésük bemutatása, a működések összekapcsolása a szervezetszintű folyamatokkal	– A témakör tanulása eredményeként a tanuló: ábrák, animációk alapján értelmezi és biológiai tényekkel alátámasztja, hogy a vírusok az élő és élettelen határán állnak; – a felépítés és működés összehasonlítása alapján bemutatja a sejt szerződés kétféle típusának közös jellemzőit és alapvető különbségeit, értékeli ezek jelentőségét; – tényekkel igazolja a baktériumok anyagcseréjének sokfélesége, gyors szaporodása és alkalmazkodóképessége közötti összefüggést; – felismeri az összetett sejtípus mikroszkóppal megfigyelhető sejtalkotóit, magyarázza a sejt anyagcsere-folyamatainak lényegét, igazolja, hogy azok a környezettel folytonos kölcsönhatásban mennek végbe; – ismeri az örökítőanyag többszintű szerveződését, képek, animációk	.	

– A génműködés alapelveinek megértése: aktív és nem aktív régiók , gének bekapcsolása, kikapcsolása, módosítása – Az őssejt és a differenciált sejt összehasonlítása génaktivitás alapján, a különbség felismerése őssejt és daganatsejt között – A sejtciklus biológiai szerepének, szakaszainak és szabályozásának megértése, a daganatelníró és DNS-javító fehérjék létezése, a programozott sejthalál szerepe. – A sejtosztódás egyes típusainak értelmezése, biológiai szerepének összekapcsolása az emberi sejtek, szervek működésével (őssejtek, differenciált sejt, sebgyógyulás, ivarsejtképzés) – A sejten belüli és a sejtek közötti jelforgalmi hálózatok biológiai jelentőségének felismerése egy-egy egyszerűbb példa alapján – Felismeri az összefüggést a rák kialakulása és a sejtciklus zavarai között, megérti, hogy mit tesz a sejt és a szervezet a daganatok kialakulásának megelőzéséért.	alapján értelmezi a sejtekben zajló biológiai információ tárolásának, átírásának és kifejeződésének folyamatait; – tudja, hogy a sejtekben és a sejtek között bonyolult jelforgalmi hálózatok működnek, amelyek befolyásolják a génműködést, és felelősek lehetnek a normál és a kóros működésért is; – összehasonlítja a sejtosztódás típusait, megfogalmazza ezek biológiai szerepét, megérti, hogy a soksejtű szervezetek a megtermékenyített petesejt és utódsejtjei meghatározott számú osztódásával és differenciálódásával alakulnak ki; – ismeri az őssejt fogalmát, különféle típusait, jellemzőit, különbséget tesz őssejt és daganatsejt között; – felismeri az összefüggést a rák kialakulása és a sejtciklus zavarai között, megérti, hogy mit tesz a sejt és a szervezet a daganatok kialakulásának megelőzéséért.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	vírus, baktérium, prokarióta, eukarióta, gén, kromoszóma, fehérjeszintézis, sejtciklus, sejtosztódás, őssejt, differenciált sejt, mitózis, meiózis, jelforgalom, biológiai hálózat, daganatképződés, rák, GMO	

Tematikai egység	Sejtek és szövetek	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:	

céljai	– az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – felismeri a szerveződési szintek atomoktól a bioszféráig való egymásba épülését, tudja a biológiai problémákat és magyarázatokat a megfelelő szinttel összefüggésben értelmezni; – egyénileg és másokkal együttműködve célszerűen és biztonságosan alkalmaz biológiai vizsgálati módszereket, ismeri a fénymikroszkóp működésének alapelvét, képes azt használni; – tájékozódik a biotechnológia és a bioetika kérdéseiben, ezekről folyó vitákban tudományosan megalapozott érveket alkot.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
– A többsejtű életforma alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása – A (transzmissziós) fénymikroszkóp működési elvének ismerete, a nagyítás és a felbontóképeség értelmezése, a mikroszkóp alapbeállításának képessége, mikrofotó készítése mobiltelefonnal – Növényi metszetek, preparátumok készítése, fénymikroszkópos vizsgálata, rajzok, fotók készítése és rendszerezése – A növényi szövetek alaptípusainak megkülönböztetése, a sejttani jellemzők és a szövettípus biológiai funkciója közötti összefüggés érvekkel való bizonyítása – A zárvatermő növények szerveinek ismerete, a gyökér, a szár a levél és a virág jellegzetes szöveti felépítésének azonosítása	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – fénymikroszkópban, ábrán vagy fotón felismeri és jellemzi a főbb állati és növényi szövettípusokat, elemzi, hogy milyen funkciók hatékony elvégzésére specializálódtak.		

– A különféle emberi (állati) szövetek sejttípusainak kialakulására vezető differenciálódási folyamat elvi értelmezése, egy konkrét példán (pl. vérsejtek képzése) való bemutatása – Állati vagy emberi szövetekről, szervekről készült metszetek fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése – Az emberi szövetek alaptípusainak (hám-, kötő- és támasztó-, izom-, ideg-) jellemzése a felépítés és működés kapcsolatba hozásával, néhány fontosabb altípus elkülönítése – A gyógyászatban alkalmazott diagnosztikus szövettani vizsgálatok céljának, egy-egy módszerének ismerete, a daganatos betegségek felismerésében játszott szerepének értékelése.		
Kulcsfogalmak/fogalmak	osztódó és állandósult (növényi) szövetek, összejt fogalma és típusai, daganatsejt, embrionális fejlődés, hám-, kötő- és támasztó-, izom-, idegszövet	

Tematikai egység	Élet és energia	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	fénymikroszkóp működésének ismerete, alapvető fajismeret	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi; – a vizsgált biológiai jelenségek magyarázatára előfeltevést fogalmaz meg, ennek bizonyítására vagy cáfolatára kísérletet tervez és kivitelez,	

	azonosítja és beállítja a kísérleti változókat, megfigyeléseket és méréseket végez; – érti az ökológiai rendszerek működése (anyagkörforgás, energiaáramlás) és a biológiai sokféleség közötti kapcsolatot, konkrét életközösségek vizsgálata alapján táplálkozási piramist, hálózatot elemez; – egyénileg és másokkal együttműködve célszerűen és biztonságosan alkalmaz biológiai vizsgálati módszereket.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
– A fotoszintézis biológiai szerepének érvekkel való igazolása, a folyamat alapegyenletének ismerete, fő szakaszainak elkülönítése – Az erjesztés és a sejtlégzés megkülönböztetése, az erjesztés biológiai előfordulásának és technológiai alkalmazásának ismerete, példákkal való igazolása – A sejtlégzés biológiai szerepének érvekkel való igazolása, a folyamat alapegyenletének ismerete, fő szakaszainak elkülönítése – Folyamatábrák elemzése és készítése a fotoszintézis és a (sejt)légzés fő szakaszairól, a folyamatok vizualizálása és értelmezése – Kísérletek tervezése, elvégzése a fotoszintézis és a (sejt)légzés vizsgálatára, kutatási kérdések megfogalmazása, változók beállítása, adatok rögzítése és elemzése, következtetések levonása – Az életközösségek anyag- és energiaforgalmának megértése, a szénkörforgás diagramon való ábrázolása, a sejtszintű folyamatokkal való kapcsolatba hozása.	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – ismeri és példákkal bizonyítja az élőlények szén- és energiaforrásainak különféle lehetőségeit, az anyagcseretípusok közötti különbséget; – vázlatrajzok, folyamatábrák és animációk alapján értelmezi a biológiai energiaátalakítás sejtszintű folyamatait, azonosítja a fotoszintézis és a sejtlégzés fő szakaszainak sejten belüli helyét és struktúráit, a fontosabb anyagokat és az energiaátalakítás jellemzőit; – a sejtszintű anyagcsere-folyamatok alapján magyarázza a növények és állatok közötti ökológiai szintű kapcsolatot, a termelő és fogyasztó szervezetek közötti anyagforgalmat; – a valós és virtuális tanulási közösségekben, másokkal együttműködve megtervez és kivitelez biológiai vizsgálatokat, projekteket.	.

Kulcsfogalmak/fo galmak	autotróf és heterotróf, kemotróf és fototróf, biológiai energia és ATP, fotoszintézis, erjedés, sejtlégzés, aerob és anaerob folyamat, szénkörforgás
------------------------------------	--

Tematikai egység	Az élet eredete és feltételei	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	sejtek felépítésének ismerete	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – azonosítja és vizsgálható formában megfogalmazza a természettudományos problémákat, biológiai és más természettudományi területről kiválasztja a jelenségek magyarázatához szükséges tényeket és ismereteket; – az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi; – ki tudja fejteni, hogy a sejt az élő szervezetek szerkezeti és működési egysége.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
– Az élő állapot és kialakulásának magyarázása életkritériumok, a baktériumok sejtszerkezete alapján – Az ősbaktériumok különleges élőhelyeken való életképességének példákkal való igazolása – A Naprendszeren belüli és azon kívüli élet kutatási céljának, feltételezéseinek és eddigi eredményeinek ismerete.	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – a földi élet keletkezését biológiai kísérletek és elméletek alapján magyarázza, erről megfogalmazza személyes véleményét is; – megkülönbözteti a valódi és az ősbaktérium fogalmát, tudja, hogy ezek az élővilág két külön rendszertani csoportjába tartoznak, érti és tényekkel igazolja az ősbaktériumok különleges élőhelyeken való életképességét; – biológiai és csillagászati tények alapján mérlegeli a földön kívüli élet valószínűsíthető feltételeit és lehetőségeit	

Kulcsfogalmak/fo galmak	ősléggör, ősóceán, RNS-világ, prokarióta sejt, anaerob anyagcsere, cianobaktérium, UV-sugárzás és ózonpajzs, kozmikus sugárzás és földmágnesség, ősbaktérium, földön kívüli életlehetőségek
------------------------------------	---

Tematikai egység	A változékonyság molekuláris alapjai	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	sejtek felépítésének ismerete	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – példákkal igazolja a biológiai ismereteknek a világképünk és a technológia fejlődésében betöltött szerepét, gazdasági és társadalmi jelentőségét; – biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi; – érti a biológia molekuláris szintű vizsgálati módszereinek elméleti alapjait és felhasználási lehetőségeit, ezek eredményeit konkrét kísérleti leírásokban értelmezi; – ismeri a bioinformatika fogalmát, érti a felhasználási lehetőségeit és értékeli a biológiai kutatásokból származó nagymennyiségű adat feldolgozásának jelentőségét; – megérti a különféle biotechnológiai eljárások célját és módszertani alapjait, a róluk folyó vitában több szempontú, tudományos tényekre alapozott véleményt formál; – megérti a bionika eredményeinek alkalmazási lehetőségeit, értékeli a bioinformatika, az információs technológiák alkalmazásának orvosi, biológiai jelentőségét; – tájékozódik a biotechnológia és a bioetika kérdéseiben, ezekről folyó vitákban tudományosan megalapozott érveket alkot.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
– A DNS bázissorrendje, a fehérje aminosavsorrendje, térszerkezete és biológiai funkciója, valamint a tapasztalható jelleg közötti összefüggés példaszerű bemutatása	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – ismeri az örökítőanyag bázissorrendjének vagy bázisainak megváltozásához vezető folyamatokat, konkrét esetekben azonosítja ezek következményeit;	.

– A mutációk és a betegségek (anyagcserezavarok, daganatos betegségek) összefüggéseinek felismerése, konkrét példa elemzése – A szerzett tulajdonságok örökölhetősége, epigenetikai hatások értelmezése: az életmóddal (táplálkozás, mozgás, dohányzás) és más környezeti hatásokkal (pl. stressz) módosítható genetikai információ (pl. miért nem mindegy, hogy valamely tulajdonság az apai vagy anyai gén által kódolt) – A DNS-bázissorrend megállapítás jelentőségének felismerése, a DNS-chip, a genetikai ujjlenyomat módszerének bemutatása, a gyakorlati alkalmazások példáinak áttekintése és értékelése – A géntechnológiák céljának és eljárásainak megismerése, a rekombináns DNS, a génszerkesztés, a klónozás biológiai alapjainak és gyakorlati felhasználásának (pl. igazságügyi orvostani és diagnosztikai vizsgálatok) bemutatása – A géntechnológia orvostudományban, gyógyszeriparban, növénytermesztésben, állattenyésztésben, élelmiszeriparban való alkalmazásának példákkal történő bemutatása (humán genom projekt, génterápia, genetikailag megváltoztatott élőlények)	– az örökítőanyag felépítéséről és működéséről alkotott tudását összefüggésbe hozza a géntechnológia, a génszerkesztés céljával és módszertani alapjaival, tényekre alapozottan, kritikai szemlélettel elemzi a genetikai módosítások vélt vagy valós előnyeit és kockázatait; – felismeri a kapcsolatot az életmód és a gének kifejeződése között, érti, hogy a sejt és az egész szervezet jellemzőinek kialakításában és fenntartásában kiemelt szerepe van a környezet általi génaktivitás-változásoknak.	
---	---	--

– A bioinformatika céljának, alkalmazási lehetőségeinek és jövőbeli jelentőségének megértése (pl. evolúciós leszármazási kapcsolatok keresése adatbázisok alapján, kapcsoltság elemzése egyes betegségek és gének összefüggésének vizsgálatához, jelátviteli hálózatok modellezése) – A bioetika kialakulására vezető okok és a főbb alkalmazási területek áttekintése, bioetika alapelvein alapuló érvelés (pl. a genetikai kutatások előnyei és kockázatai, az állatkísérletek kérdései, transzplantáció és biorobotika, a jövőbeli hatások előrejelzése).		
Kulcsfogalmak/fo galmak	mutáció, mutagén, epigenetikai hatás, géntechnológia, klónozás, génszerkesztés, génmódosítás, géndiagnosztika, bioinformatika, bioetika	

Tematikai egység	Egyedszintű öröklődés	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	DNS szerkezetének ismerete	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi; – értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozások szerepét az élő rendszerek normál működési állapotának fenntartásában;	

	– megérti a bionika eredményeinek alkalmazási lehetőségeit, értékeli a bioinformatika, az információs technológiák alkalmazásának orvosi, biológiai jelentőségét.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek		Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
– Mendel kutatási módszerének (kísérletek, hipotézisek felállítása, statisztikai megközelítés) elemzése, az eredmények és a levont következtetések kapcsolatba hozása – A gének, a DNS és a kromoszómák (testi és ivari) kapcsolatának megértése, a gének és a tulajdonságok kapcsolatának sokoldalú elemzése – A mendeli öröklődés kiterjesztése: példák és magyarázatok a Mendel-szabályoktól való eltérésekre – A környezet fenotípusra gyakorolt hatásának megértése, példákkal való igazolása – A genom és a fenom kapcsolatának megértése (hogyan, hányféleképpen jöhet létre a fenotípus) – A fenotípus-elemzésben rejlő lehetőségek feltérképezése (miért és hogyan idéz elő elváltozásokat a genetikai és a környezeti tényezők egymásra hatása) – Az egyénre szabott gyógyítási lehetőségek céljának, jelenlegi alkalmazásainak és jövőbeli lehetőségeinek megismerése, értékelése.		A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – érti az örökítőanyagban tárolt információ és a kifejeződő tulajdonságok közötti összefüggést, megkülönbözteti a genotípust és a fenotípust, a fenom-genom összefüggéseket konkrét esetek magyarázatában alkalmazza; – megérti a genetikai információ nemzedékek közötti átadásának törvényszerűségeit, ezeket konkrét esetek elemzésében alkalmazza.	.
Kulcsfogalmak/fo galmak	gén, allél, genotípus, fenotípus, Mendel-szabályok, domináns, recesszív, öröklésmenet, családfa, genom, fenom, bioinformatika, személyre szabott gyógyítás		

Tematikai egység	A biológiai evolúció	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	alapvető fajismeret, öröklődés A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi; – a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát; – ismeri a tudományos és áltudományos közlések lényegi jellemzőit, ezek megkülönböztetésének képességét életvitelének alakításában is alkalmazza; – megérti a bionika eredményeinek alkalmazási lehetőségeit, értékeli a bioinformatika, az információs technológiák alkalmazásának orvosi, biológiai jelentőségét; – példákkal igazolja a biológiai ismereteknek a világképünk és a technológia fejlődésében betöltött szerepét, gazdasági és társadalmi jelentőségét; – érti és elfogadja, hogy a mai emberek egy fajhoz tartoznak, és a kialakult nagyraszok értékükben nem különböznek, biológiai és kulturális örökségük az emberiség közös kincse; – példákkal mutatja be az élővilág főbb csoportjainak evolúciós újításait, magyarázza, hogy ezek hogyan segítették elő az adott élőlénycsoport elterjedését.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
– A természetes változatosság példáinak bemutatása a DNS-szinttől az egyedszintű különbségekig – A genotípus és a fenotípus kapcsolata bonyolultságának (ritkán egyszerű 1:1 leképezésű) megértése	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – megérti a természetes változatosság szerveződését, az evolúciós változások eredetét és elterjedését magyarázó elemi folyamatokat, felismer és	földrajz: kontinensvándorlás, földtörténet matematika

– A fajok viszonylagos genetikai állandóságának magyarázása animációk segítségével – Példák bemutatása a fajok genetikai változatosságának eredetére – Darwin evolúciós elméletét alátámasztó fontosabb érvek ismerete (pl. elterjedési területek, csökevényes szervek, homológiák) – Az evolúciós változások egyszerű modelljében a változatosság eredetének (mutáció, rekombináció) és terjedésének (szelekció, sodródás, génáramlás) felismerése példák alapján, a folyamatok adaptív, nem adaptív jellegének ismertetése – Példák bemutatása makroevolúciós (faji szint feletti) változásokra: evolúciós újdonságok, kihalások, adaptív radiáció – Annak megértése, hogy az evolúció általános rendezőelv a természettudományokban – Internetes források alapján annak bemutatása, hogy a szelekció egysége nemcsak gén lehet, hanem gének közössége (egyed), egyedek közössége (populáció), populációk csoportja (metapopuláció), életközösségek (ökoszisztéma) is – Az evolúció lehetséges mechanizmusainak (pl. mutáció – szelekció és együttműködés – szelekció) bemutatása, a vitatott kérdések elemzése esettanulmányok alapján (pl.	magyaráz mikro- és makroszintű evolúciós jelenségeket; – példákkal igazolja, hogy a szelekció a különböző szerveződési szinteken értelmezhető tulajdonságokon keresztül egyidejűleg hat; – morfológiai, molekuláris biológiai adatok alapján egyszerű származástani kapcsolatokat elemez, törzsfát készít; – ismeri az evolúció befolyásolásának lehetséges módjait (például mesterséges szelekció, fajtanemesítés, géntechnológia), értékeli ezek előnyeit és esetleges hátrányait.	
---	---	--

kihalási hullámok, emergencia, hiányzó láncszemek problémája) – Egyszerű biológiai adatbázisok, bioinformatikai programok használata származástani kapcsolatok elemzéséhez, törzsfa készítéséhez – Példák bemutatása internetes források segítségével: hogyan befolyásolta az ember eddig is az evolúciót (mesterséges szelekció, fajtanemesítés, géntechnológia), ezek előnyeinek és esetleges hátrányainak értékelése		
Kulcsfogalmak/fo	evolúció, mikroevolúció, makroevolúció, mutáció, szelekció, természetes és mesterséges szelekció, génáramlás, sodródás, adaptív evolúció, törzsfa	
galmak		

Tematikai egység	A Föld és a Kárpát-medence értékei	Órakeret1 0 óra
Előzetes tudás	<i>alapvető fajismeret, Magyarország nagytájai</i>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát; – biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi; – érti az ökológiai rendszerek működése (anyagkörforgás, energiaáramlás) és a biológiai sokféleség közötti kapcsolatot, konkrét életközösségek vizsgálata alapján táplálkozási piramist, hálózatot elemez; – felismeri a természetes élőhelyeket veszélyeztető tényezőket, kifejti álláspontját az élőhelyvédelem szükségességéről, egyéni és társadalmi megvalósításának lehetőségeiről; – a valós és virtuális tanulási közösségekben, másokkal együttműködve megtervez és kivitelez biológiai vizsgálatokat, projekteket.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok

alkalmazások, ismeretek		
– A Föld Naprendszeren belüli elhelyezkedésének, kozmikus környezetének és a bolygó adottságainak a földi élet lehetőségével való összefüggése, az élet hosszú távú fennmaradásához és fejlődéséhez kapcsolódó jellemzők azonosítása – A szárazföldi élővilág egyes kiemelt jelentőségű elemeinek, konkrét életközösségeinek és védett fajainak bemutatása, értékelése (pl. Amazonas vidéke, afrikai esőerdők és szavannák, magashegységek, füves puszták stb.) – A Föld óceáni és tengeri életközösségeinek tanulmányozása, néhány kiemelt jelentőségű példa elemzése, védendő értékeik bemutatása (pl. korallszirtek) – A Föld élővilágát különleges nézőpontokból bemutató természetfilmek nézése, a szerzett élmények és ismeretek megbeszélése – A Kárpát-medence földtani és éghajlati adottságainak és az itt folyó gazdálkodás kölcsönhatásainak elemzése – A Kárpát-medence és az eurázsiai, afrikai élővilág közötti kapcsolat megértése (növények elterjedése, madárvándorlások) – A Kárpát-medence jellegzetes életközösségeinek megismerése, egy-egy endemikus, illetve reliktum faj bemutatása, jelentőségük értékelése	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – érvel a Föld mint élő bolygó egyedisége mellett, tényekre alapozottan és kritikusan értékeli a természeti okokból és az emberi hatásokra bekövetkező változásokat; – ismeri a Kárpát-medence élővilágának sajátosságait, megőrzendő értékeit, ezeket összekapcsolja a hazai nemzeti parkok tevékenységével.	Földrajz: Magyarország természetföldrajza

– Néhány hazai nemzeti park jellegzetes természeti adottságainak, életközösségeinek vizsgálata, jellemző növény- és állatfajainak bemutatása – Természetfotók, filmek készítése hazai környezetben, azok szemléltetése és megbeszélése egyénileg és csoportosan.		
Kulcsfogalmak/fo galmak	globális átlaghőmérséklet, ózonpajzs, üvegházhatás, mágneses védőpajzs, ártéri erdő, löszgyep, homoki gyepek, endemikus fajok, reliktum fajok, szikesek, sziklagyepek, nádasok, láprét, hegyi kaszálórét, nemzeti parkok	

Tematikai egység	Ember és bioszféra – fenntarthatóság	Órakeret 16 óra
Előzetes tudás	globális átlaghőmérséklet, ózonpajzs, üvegházhatás	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi; – ismeri a bioinformatika fogalmát, érti a felhasználási lehetőségeit, és értékeli a biológiai kutatásokból származó nagy mennyiségű adat feldolgozásának jelentőségét; – felismeri a természetes élőhelyeket veszélyeztető tényezőket, kifejti álláspontját az élőhelyvédelem szükségességéről, egyéni és társadalmi megvalósításának lehetőségeiről; – tájékozódik a biotechnológia és a bioetika kérdéseiben, ezekről folyó vitákban tudományosan megalapozott érveket alkot; – valós és virtuális tanulási közösségekben, másokkal együttműködve megtervez és kivitelez biológiai vizsgálatokat, projekteket.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
– A fenntarthatóság fogalmának komplex értelmezése, a	A témakör tanulása eredményeként a tanuló:	– Kémia: környezetvédelem

természeti, technológiai és gazdasági folyamatok közötti összefüggések feltárása – Az élő rendszerekre gyakorolt, emberi tevékenységgel összefüggő hatások adatok alapján való azonosítása, a lehetséges következmények felismerése – A fenntarthatósággal összefüggő egyéni, közösségi, nemzeti és globális szintű felelősségek és cselekvési lehetőségek elemzése, megfogalmazása – A növénytermesztés és állattenyésztés, az erdő- és vadgazdálkodás, a halászat és haltenyésztés történeti és jelenkori technológiáinak a fenntarthatóság szempontjából való kritikai elemzése, alternatívák keresése – A Föld globális szintű környezeti folyamatai, pl. az éghajlatváltozás vizsgálatára szolgáló módszerek („big data”, számítógépes modellezés) megismerése, az előrejelzések megbízhatóságának értékelése – A környezet- és természetvédelem törvényi szabályozásának, a nemzetközi egyezmények jelentőségének példákkal való bizonyítása – Az ökológiai fenntarthatósággal összefüggő civil kezdeményezések és szervezetek tevékenységének megismerése, lehetőség szerinti segítése – Fenntarthatósággal kapcsolatos tematikus	– konkrét példák alapján vizsgálja a bioszférában végbemenő folyamatokat, elemzi ezek idő- és térbeli viszonyait, azonosítja az emberi tevékenységgel való összefüggésüket – történeti adatok és jelenkori esettanulmányok alapján értékeli a mezőgazdaság, erdő- és vadgazdaság, valamint a halászat természetes életközösségekre gyakorolt hatását, példák alapján bemutatja az ökológiai szempontú, fenntartható gazdálkodás technológiai lehetőségeit; – példák alapján elemzi a levegő-, a víz- és a talajszennyeződés, az ipari és természeti katasztrófák okait és ezek következményeit, az emberi tevékenységnek az élőhelyek változásához vezető hatását, ennek alapján magyarázza egyes fajok veszélyeztetettségét; – érti és elfogadja, hogy a jövőbeli folyamatokat a jelen cselekvései alakítják, tudja, hogy a folyamatok tervezése, előrejelzése számítógépes modellek alapján lehetséges; – a kutatások adatai és előrejelzései alapján értelmezi a globális éghajlatváltozás élővilágra gyakorolt helyi és bioszféra és természetvédelem szintű következményeit; – értékeli a környezet- fontosságát, megérti a nemzetközi összefogások és a hazai törekvések jelentőségét, döntései során saját személyes érdekein túl a természeti értékeket és egészségmegőrzési szempontokat is mérlegeli.	
---	--	--

programokban való aktív részvétel	–	
Kulcsfogalmak/fo galmak	globális éghajlatváltozás, üvegházgázok, klímamodellek, fenntarthatóság, ökológiai gazdálkodás, biogazdálkodás, élőhely-degradáció és -védelem, invazív faj, természetvédelmi törvény, „big data”	

HELYI TANTERV BIOLÓGIA ÉS EGÉSZSÉGTAN TÁRGYBÓL
10. ÉVFOLYAM SZÁMÁRA

Tanítási hetek száma: 36 hét
Heti óraszám: 2 óra
Összes alapóraszám: 72 óra
Emelt szintű képzés óraszáma: 144 óra

Alapképzés témakörök			óraszám
Az ember szervezete és egészsége	Az emberi szervezet felépítése és működése	I. Testkép, testalkat, mozgásképeség	6
		II. Anyagforgalom	10
		III. Érzékelés, szabályozás	12
	Az emberi nemek és a szaporodás biológiai alapjai		7
	A viselkedés biológiai alapjai, a lelki egyensúly és a testi állapot összefüggése		11
	Az egészségügyi rendszer, elsősegélynyújtás		10
	Az életközösségek jellemzői és típusai	Az élőhelyek jellemzői, alkalmazkodás, az életközösségek biológiai sokfélesége	12
Összesen:			72

Tematikai egység	Az emberi szervezet felépítése és működése – I. Testkép, testalkat, mozgásképeség	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	<i>állati szövetek ismerete</i>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – azonosítja és vizsgálható formában megfogalmazza a természettudományos problémákat, biológiai és más természettudományi területről kiválasztja a jelenségek magyarázatához szükséges tényeket és ismereteket; – az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – a vizsgált biológiai jelenségek magyarázatára előfeltevést fogalmaz meg, ennek bizonyítására vagy cáfolatára kísérletet tervez és kivitelez, azonosítja és beállítja a kísérleti változókat, megfigyeléseket és méréseket végez; – a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát;	

	– megérti a környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggéseket, azonosítja az ember egészségét veszélyeztető tényezőket, felismeri a megelőzés lehetőségeit, érvényesíti az elővigyázatosság elvét.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
– Az emberi szervek helymeghatározása a test anatómiai síkjai, tengelyei és irányai szerint – Az emberszabású majmok, az előemberek, az ősemberek és a mai ember anatómiai jellemzőinek összehasonlítása, a fejlődési folyamat értelmezése – A bőr három fő rétegének megismerése és a rétegek funkcióinak elemzése, egészségtani vonatkozások – Az ember helyváltoztató mozgását lehetővé tevő belső váz és az erre felépülő vázizomzat együttes működésének értelmezése modellek, animációk, képek alapján – Az emberi csontváz három fő táján (fej, törzs, végtagok) elhelyezkedő csontok, a végtagok főbb izmainak megismerése, az anatómiai és élettani kapcsolatok elemzése, egészségtani vonatkozások – A csontok, izmok együtműködésének biomechanikai értelmezése, modellezése	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – kiegyensúlyozott saját testképpel rendelkezik, amely figyelembe veszi az egyéni adottságokat, a nem és a korosztály fejlődési jellegzetességeit, valamint ezek sokféleségét; – az emberi test kültakarójának, váz- és izomrendszerének elemzése alapján magyarázza az ember testképeinek, testalkatának és mozgásképességének biológiai alapjait; – elemzi az ember mozgásképességének biokémiai, szövettani és biomechanikai alapjait, ezeket összefüggésbe hozza a mindennapi élet, a sport és a munka mozgásformáival, értékeli a rendszeres testmozgás szerepét egészségének megőrzésében.	
Kulcsfogalmak /fogalmak	emberszabású majmok, előemberek, ősemberek, mai ember, bőr, bőrszín, bőrvizsgálat, fejtér, törzsváz, végtagváz, hajlító- és feszítőizom, záróizmok, mimikai izmok, ízület, sportsérülések	

Tematikai egység	Emberi szervezet felépítése és működése – II. Anyagforgalom	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	<i>sejtten, állati szövetek</i>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – azonosítja és vizsgálható formában megfogalmazza a természettudományos problémákat, a biológiai és más természettudományi területről kiválasztja a jelenségek magyarázatához szükséges tényeket és ismereteket; – az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – a vizsgált biológiai jelenségek magyarázatára előfeltevést fogalmaz meg, ennek bizonyítására vagy cáfolatára kísérletet tervez és kivitelez, azonosítja és beállítja a kísérleti változókat, megfigyeléseket és méréseket végez; – a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát; – egyénileg és másokkal együttműködve célszerűen és biztonságosan alkalmaz biológiai vizsgálati módszereket, ismeri a fénymikroszkóp működésének alapelvét, képes azt használni; – megérti a környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggéseket, azonosítja az ember egészségét veszélyeztető tényezőket, felismeri a megelőzés lehetőségeit, érvényesíti az elővigyázatosság elvét; – a szervrendszerek felépítésének és működésének elemzése alapján magyarázza az emberi szervezet anyagforgalmi, energetikai és információs működésének biológiai alapjait.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
– Az emberi tápcsatorna szakaszainak és azok felépítésének elemzése, a fontosabb élettani funkciók vizsgálata és összehasonlítása – Az emberi táplálkozás mennyiségi és minőségi kritériumainak elemzése, az egészséges táplálkozás alapelveinek megismerése, az alkalmazás képességének fejlesztése	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – a táplálkozás, a légzés, a keringés és a kiválasztás szervrendszerének elemzése alapján magyarázza az emberi szervezet anyag- és energiaforgalmi működésének biológiai alapjait.	

– Az emberi légzőszervrendszer felépítésének és működésének vizsgálata – A légúti fertőzések típusainak és tüneteinek ismerete, a légszennyező anyagok egészségkárosító hatásainak elemzése – Az emberi keringési rendszer felépítése és működésének vizsgálata, a gyakoribb betegségeinek elemzése – Az emberi kiválasztó szervrendszer felépítése és szerepe a szervezet homeosztázisában, a húgyúti fertőzések tüneteinek ismerete, a művesekezelés elvének és alkalmazási módjának megismerése.		
Kulcsfogalmak /fogalmak	bélcsatorna, légutak, légzőmozgások, légszennyezés, szív, keringési rendszer, vér, magas vérnyomás betegség, infarktusveszély, agyvérzés, kiválasztó szervrendszer	

Tematikai egység	Emberi szervezet felépítése és működése – III. Érzékelés, szabályozás	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	<i>sejttan, állati szövetek</i>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – azonosítja és vizsgálható formában megfogalmazza a természettudományos problémákat, biológiai és más természettudományi területről kiválasztja a jelenségek magyarázatához szükséges tényeket és ismereteket; – az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – a vizsgált biológiai jelenségek magyarázatára előfeltevést fogalmaz meg, ennek bizonyítására vagy cáfolatára kísérletet tervez és kivitelez,	

	azonosítja és beállítja a kísérleti változókat, megfigyeléseket és méréseket végez; – értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozás szerepét az élő rendszerek normál működési állapotának fenntartásában; – a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát; – egyénileg és másokkal együttműködve célszerűen és biztonságosan alkalmaz biológiai vizsgálati módszereket, ismeri a fénymikroszkóp működésének alapelvét, képes azt használni; – megérti a környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggéseket, azonosítja az ember egészségét veszélyeztető tényezőket, felismeri a megelőzés lehetőségeit, érvényesíti az elővigyázatosság elvét; – a szervrendszerek felépítésének és működésének elemzése alapján magyarázza az emberi szervezet anyagforgalmi, energetikai és információs működésének biológiai alapjait.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
– A bőr, a szem és a fül felépítése és érzékelő működésének vizsgálata, a leggyakoribb érzékszervi megbetegedések okainak és megelőzési lehetőségeinek áttekintése – Reflextípusok megkülönböztetése, elvégzett reflexvizsgálatok értelmezése – A hormonrendszer szabályozó szerepének értelmezése, az agyalapi mirigy, a mellékvese, a hasnyálmirigy és a pajzsmirigy által termelt hormonok hatásainak elemzése – Az ember központi és környéki idegrendszerének megismerése konkrét példákon keresztül (pl. mozgásszabályozás, vérnyomás-szabályozás, a vércukorszint és a vér ozmotikus koncentrációjának szabályozása)	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – az ideg-, hormon- és immunrendszer elemzése alapján magyarázza az emberi szervezet információs rendszerének biológiai alapjait.	Kémia: szerves vegyületek Fizika: elektromosság

– Az emberi immunrendszer felépítésének és működésének elemzése animációk alapján, a fertőzés, a gyulladás, az allergia kialakulására vonatkozó tudományos cikkek elemzése, a betegségek kialakulásának megelőzésére, csökkentésére irányuló egyéni cselekvési lehetőségek számbavétele.		
Kulcsfogalmak /fogalmak	mechanikai és hőérzékelés, reflex, látás, szemhibák és -betegségek; hallás, külső, középső, belső fül; egyensúlyozás, hormon, agyalapi mirigy, hasnyálmirigy, mellékvese, pajzsmirigy, központi és környéki idegrendszer, immunrendszer, immunválasz, kórokozó, antigén, antitest, védőoltás, gyulladás, allergia, bőrflóra, fertőzés, járvány	

Tematikai egység	Az emberi nemek és a szaporodás biológiai alapjai	Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	<i>hormonrendszer, idegrendszer működése</i>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi; – biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát; – az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozás szerepét az élő rendszerek normál működési állapotának fenntartásában; – tájékozódik a biotechnológia és a bioetika kérdéseiben, ezekről folyó vitákban tudományosan megalapozott érveket alkot.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok

– Az emberi nemek kromoszómák (X, Y) általi meghatározottságának ismerete – A nemi jellegek és működések hormonok általi szabályozottságának megértése, a főbb hormonok és hatásaik azonosítása – Az elsődleges és másodlagos nemi jelleg fogalmi értelmezése, biológiai szempontú leírása – A női és a férfi szaporodási szervrendszer szerveinek (külső és belső nemi szervek) megismerése, a felépítés és a működés összekapcsolása – A menstruációs ciklus hormonális szabályozásának értelmezése – Az emberi szexualitás, a nemi kapcsolatok biológiai alapjainak megismerése, a szexualitás egyéni boldogsággal, párkapcsolatokkal összefüggő funkcióinak megbeszélése – A biztonságos nemi élet fontosságának felismerése, a nemi betegségek megelőzési módjainak megismerése, a nemi higiénia gyakorlati szempontjainak áttekintése – A családtervezésről meglévő előzetes tudás felszínre hozása, etikai szempontú megbeszélése – Mechanikai és hormonális fogamzásgátlás mechanizmusainak értelmezése és elemzése – A fogamzás feltételeinek, folyamatának megismerése, a	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – ismeri a férfi és a női nemi szervek felépítését és működését, a másodlagos nemi jellegeket és azok kialakulási folyamatát, ismereteit összekapcsolja a szaporító szervrendszer egészségtanával; – biológiai ismereteit is figyelembe véve értékeli az emberi szexualitás párkapcsolattal és tudatos családtervezéssel összefüggő jelentőségét; – megérti a fogamzásgátlók hatékonyságáról szóló információkat, a személyre szabott, orvosi ellenőrzött fogamzásgátlás fontosságát; – ismeri a fogamzás feltételeit, a terhesség jeleit, bemutatja a magzat fejlődésének szakaszait, értékeli a terhesség alatti egészséges életmód jelentőségét; – felsorolja az emberi egyedfejlődés főbb szakaszait, magyarázza, hogyan és miért változik a szervezetünk az életkor előrehaladásával, értékeli a fejlődési szakaszok egészségvédelmi szempontjait, önmagát is elhelyezve ebben a rendszerben.	
--	--	--

terhesség kezdeti jeleinek megbeszélése, a terhességi vizsgálatok biológiai hátterének értelmezése – A terhességi szűrővizsgálatok formáinak megismerése és összehasonlítása – A várandósság alatti élettani, hormonális változások értelmezése és elemzése – Az embrionális és a magzati fejlődés biológiai történéseinek elemzése, a folyamatok anatómiai és időbeli elhelyezése – A szülés szakaszai, a folyamat során végbemenő élettani változások, működések elemzése – A születés utáni egyedfejlődés főbb szakaszainak vázlatos áttekintése, a jellegzetes élettani és pszichikai változások azonosítása – A gyermekek megfelelő testi, értelmi, érzelmi és erkölcsi fejlődését biztosító családi és társadalmi hatások megbeszélése – A gyermekgondozás társadalmi szinten kialakult segítő szolgálatainak és egyéb formáinak áttekintése, a gyermekorvosi és a védőnői hálózat működésének megismerése – A veleszületett rendellenességek biológiai hátterének értelmezése, a gyakoribb formák bemutatása, az ezzel kapcsolatos genetikai és magzati vizsgálati lehetőségek áttekintése		
---	--	--

Kulcsfogalmak /fogalmak	nemi kromoszómák, nemi jellegek, ivari őssejtek, here, hímvarsejt, tesztoszteron, petefészek, petesejt, peteérés, méh, menstruáció, zigóta, embrió, magzatburok, magzat, fogamzás és fogamzásgátlás, családtervezés, FSH, LH, progeszteron, ösztrogén, HCG, veleszületett rendellenességek, magzati szűrővizsgálatok
--------------------------------	--

Tematikai egység	A viselkedés biológiai alapjai, a lelki egyensúly és a testi állapot összefüggése	Órakeret 11 óra
Előzetes tudás	<i>idegrendszer működése, hormonrendszer működése</i>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát; – ismeri a tudományos és áltudományos közlések lényegi jellemzőit, ezek megkülönböztetésének képességét életvitelének alakításában is alkalmazza; – értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozások szerepét az élő rendszerek normál működési állapotának fenntartásában; – ismer és alkalmaz az egészségi állapot jelzésében, a betegségek felismerésében vagy egészségügyi vészhelyzetek kezelésében segítséget nyújtó mobiltelefonos applikációkat.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
– Az emberi viselkedés biológiai gyökereinek és emberi sajátosságainak elemzése az állatok viselkedésével történő összehasonlítás és az evolúciós megközelítés alapján – A stresszhatás mértékétől és időtartamától függő élettani, viselkedésbeli változások (vérszreakció, szimpatikus túlsúly) felismerése és	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – a biológiai működések alapján magyarázza a stressz fogalmát, felismeri a tartós stressz egészségre gyakorolt káros hatásait, igyekszik azt elkerülni, csökkenteni; – ismeri a gondolkodási folyamatokat és az érzelmi és motivációs működéseket meghatározó tényezőket, értékeli	

megkülönböztetése, a legális stresszoldás melletti érvelés – A gondolkodás folyamatát meghatározó tényezők bemutatása egy konkrét esetre (probléma megoldására) alkalmazva – A mentális egészséget is figyelembe vevő (saját, családtag, barát) egészségmegőrző program megtervezése, bemutatása, mobiltelefonos applikációk felhasználása – A drogok és más függőségek okozta hatások jeleinek és mechanizmusainak értelmezése – Az idegsejt ingerelhetőségének magyarázása, fő funkcióinak értelmezése (információfelvétel, feldolgozás, -továbbítás, -átadás), kapcsolata a tanulási és emlékezési folyamatokkal – Az idegsejtek hálózatokba szerveződésének megértése, a magasabb rendű működésekben játszott szerepük értékelése – Esettanulmányok, mobiltelefonos applikációk, képek alapján annak megértése, hogy a halántéklebenynek a memória kialakításában, a homloklebenynek (neokortex) a kognitív funkciókban van kiemelkedő szerepe – A tanulás biológiai funkcióinak bemutatása, az eltérő tanulási képesség lehetséges okainak és formáinak feltérképezése, a következmények megvitatása	az érzelmi és az értelmi fejlődés kapcsolatát; – ismeri a mentális egészség jellemzőit, megérti annak feltételeit, ezek alapján megtervezi az egészségmegőrző magatartásához szükséges életviteli elemeket; – megérti az idegsejtek közötti jelátviteli folyamatokat, és kapcsolatba hozza azokat a tanulás és emlékezés folyamataival, a drogok hatásmechanizmusával; – az agy felépítése és funkciója alapján magyarázza az információk feldolgozásával, a tanulással összefüggő folyamatokat, értékeli a tanulási képesség jelentőségét az egyén és a közösség szempontjából; – biológiai folyamatok alapján magyarázza a függőség kialakulását, felismeri a függőségekre vezető tényezőket, ezek kockázatait és következményeit.	
--	--	--

– A függőségek összekapcsolása biológiai tényezőkkel (genetikai hajlamok, egyes agyterületek szinapszisainak megváltozása), a függőségekből eredő kockázatok, következmények felismerése esettanulmányok alapján.		
Kulcsfogalmak /fogalmak	öröklött és tanult viselkedési elemek, agresszió, altruizmus, stressz, gondolkodás, agykéreg, szinapszis, idegsejthálózat, mentálhigiéné, motiváció, tanulás, emlékezés, érzelmek, drog, függőség	

Tematikai egység	Az egészségügyi rendszer, elsősegélynyújtás	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	az emberi szervezet működése	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi; – ismer és alkalmaz az egészségi állapot jelzésében, a betegségek felismerésében vagy egészségügyi vészhelyzetek kezelésében segítséget nyújtó mobiltelefonos applikációkat; – az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz; – a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát; – a valós és virtuális tanulási közösségekben, másokkal együttműködve megtervez és kivitelez biológiai vizsgálatokat, projekteket.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok

– Az orvosi diagnosztika céljának, legfontosabb eljárásainak megismerése – A legfontosabb laboratóriumi vizsgálatok céljának, indoklásának, egyes módszereinek és gyógyítással kapcsolatos jelentőségének értékelése – Egyes orvosi képzőképző eljárások céljának, alkalmazásuk indoklásának megértése (példákon keresztül), szükségességüknek az előnyök és kockázatok mérlegelésén alapuló elfogadása – A különféle sugárzások okozta megbetegedések okainak elemzése, kialakulásuk csökkentésének megismerése – Konkrét példák, esettanulmányok és filmek alapján a különféle típusú orvosi ellátások (házi-, szakorvosi, kórházi) céljának, egymással való összefüggésének megértése – A betegjogi képviselői lehetőségeinek, elérhetőségének ismerete, az igénybevitellel kapcsolatos tájékozottság megszerzése – A gyakoribb fertőző betegségek tüneteinek felismerése, az orvoshoz fordulás szükségességének felismerése, alapszintű járványügyi ismeretek megszerzése, a népességre kiterjedő védőoltások jelentőségének értékelése – Preventív szemléletű egészségműveltség kialakítása,	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – ismeri az orvosi diagnosztika, a szűrővizsgálatok és védőoltások célját, lényegét, értékeli ezek szerepét a betegségek megelőzésében és a gyógyulásban; – megkülönbözteti a házi- és a szakorvosi ellátás funkcióit, ismeri az orvoshoz fordulás módját, tisztában van a kórházi ellátás indokaival, jellemzőivel; – ismeri a leggyakoribb fertőző betegségek kiváltó okait, ismeri a fertőzések elkerülésének lehetőségeit és a járványok elleni védekezés módjait; – ismeri a leggyakoribb népbetegségeket (pl. szívinfarktus, stroke, cukorbetegség, allergia, asztma) kockázati tényezőit, felismeri ezek kezdeti tüneteit; – korábbi elsősegélynyújtással kapcsolatos ismereteinek és készségeinek alkalmazásával képes a bekövetkezett balesetet, rosszullétet felismerni, segítséget (szükség esetén mentőt) hívni, valamint elsősegélyt nyújtani; – az emberi szervezet felépítéséről, működéséről szerzett tudását, eddigi elsősegélynyújtással kapcsolatos ismereteit és készségeit az egészséges életvitel kialakításában és az elsősegélynyújtásban alkalmazza; – szükség esetén képes a sérült vagy beteg személy ellátását a rendelkezésre álló eszközökkel (vagy eszköz nélkül) megkezdeni (sebellátás, vérzéscsillapítás, eszméletlen beteg ellátása, szabad légút biztosítása);	
--	--	--

a gyakoribb népbetegségek életmóddal összefüggő kockázati tényezőinek ismeretén alapuló életvitel kialakítása – A XXI. századi technológiákra alapozott egészségműveltség és -tudatosság, az önmegfigyelés, az otthoni mérések (testsúly, vérnyomás, vércukor) és mobiltelefonos applikációkon alapuló monitorozás lehetőségének megismerése – Az elsősegélynyújtás és életmentés elemi szabályainak gyakorlatban történő kivitelezése szimulációk során, telefonos applikációk alkalmazása – A mentőhívás lépéseinek és alapszabályainak megismerése, gyakorlása – A klinikai halál és a biológiai halál fogalmának értelmezése, annak megértése, hogy a halál nem pillanatnyi esemény, hanem folyamat, mely visszafordítható, ha az elsősegélynyújtó haladéktalanul és szakszerűen megkezd az újraélesztést – A berendezés nélküli alapfokú újraélesztési eljárások megismerése és gyakorlati alkalmazása – A félautomata defibrillátor működési mechanizmusának megismerése és alkalmazásának gyakorlati elsajátítása – A vérzések leggyakoribb okainak és a vérzéscsillapítás módjainak megismerése,	– ismer és alkalmaz az egészségi állapot jelzésében, a betegségek felismerésében vagy egészségügyi vészhelyzetek kezelésében segítséget nyújtó mobiltelefonos applikációkat; – szükség esetén alkalmazza a felnőtt alapszintű újraélesztés műveleteit (CPR), képes félautomata defibrillátor alkalmazására.	
--	---	--

alkalmazásuk képességének megszerzése – Sebtípusok megismerése és a fertőtlenítés, sebellátás szabályainak gyakorlati elsajátítása – Csonttörések típusainak, valamint a nyílt és zárt törések ellátásának megismerése – Ficam, rándulás ellátási szabályainak megismerése – Égési sérülési fokozatok megismerése, összehasonlítása, az égési sérülések alapvető ellátási teendőinek megismerése – Áramütést szenvedett egyén ellátásakor szükséges alapvető teendők megismerése – Mérgezési tünetek megismerése és az ellátás lépéseinek gyakorlati alkalmazása – Eszméletvesztést szenvedett egyén ellátási módjának megismerése.		
Kulcsfogalmak /fogalmak	laborvizsgálat, lelet, vérnyomás mérése, UH, röntgen, CT, MR, sugárbetegségek, betegjogok, népbetegség, fertőzés, járvány, újraélesztés, stabil oldalfekvés, defibrillátor, ájulás, sokkos állapot, vérzéstípusok, fertőtlenítés, csonttöréstípusok, ficam, égési sérülések fokozatai, mérgezések típusai	

Tematikai egység	Az élőhelyek jellemzői, alkalmazkodás, az életközösségek biológiai sokfélesége	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	<i>fajismeret</i>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – azonosítja és vizsgálható formában megfogalmazza a természettudományos problémákat, biológiai és más természettudományi területről kiválasztja a jelenségek magyarázatához szükséges tényeket és ismereteket;	

	– biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi; – az elvégzett vagy elemzett biológiai vizsgálatok során elvégzi az adatrögzítés és -rendezés műveleteit, ennek alapján tényekkel alátámasztott következtetéseket von le; – felismeri a természetes élőhelyeket veszélyeztető tényezőket, kifejti álláspontját az élőhelyvédelem szükségességéről, egyéni és társadalmi megvalósításának lehetőségeiről; – érti az ökológiai rendszerek működése (anyagkörforgás, energiaáramlás) és a biológiai sokféleség közötti kapcsolatot, konkrét életközösségek vizsgálata alapján táplálkozási piramist, hálózatot elemez; – a valós és virtuális tanulási közösségekben, másokkal együttműködve megtervez és kivitelez biológiai vizsgálatokat, projekteket; – tájékozódik a biotechnológia és a bioetika kérdéseiben, ezekről folyó vitákban tudományosan megalapozott érveket keres.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
– Az élettelen környezeti tényező fogalmának ismerete és összekapcsolása az élettani és ökológiai tűrőképességgel – A környezeti tűrőképesség általános értelmezése, típusok azonosítása példák alapján – Élőhelyek fény-, hőmérsékleti, vízellátási és talajminőségi viszonyainak vizsgálat – A levegő kémiai, fizikai jellemzőinek vizsgálata, az élőlényekre gyakorolt hatásuk elemzése – Az édesvízi és tengeri élőhelyek vízminőségét befolyásoló tényezők elemzése példákon keresztül – A talaj kémiai és fizikai tulajdonságainak, minőségi jellemzőinek ismerete, főbb talajtípusok összehasonlítása – A környezet eltartóképességének elemzése – A biológiai óra és a környezeti ciklusok (napi, éves) közötti	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – példákkal mutatja be a fontosabb hazai szárazföldi és vizes életközösségek típusait, azok jellemzőit és előfordulásait; – másokkal együttműködve megtervezi és kivitelez lakóhelye környezeti állapotának eseti vagy hosszabb idejű vizsgálatát, értékeli a kapott eredményeket; – megfigyelések, leírások és videók alapján azonosítja a populációk közötti kölcsönhatások típusait, az ezzel összefüggő etológiai jellemzőket, bemutatja ezek jellegét, jelentőségét; – érti az ökológiai mutatókkal, bioindikációs vizsgálatokkal megvalósuló környezeti állapotelemzések céljait, adott esetben alkalmazza azok módszereit; – ismeri a levegő-, a víz- és a talajszennyezés forrásait, a szennyező anyagok típusait és	

összefüggés megértése, az aspektus értelmezése – Az életközösségek hosszabb távú, nem ciklikus időbeli változásának vizsgálata, a szukcesszió folyamatának értelmezése – Az élőlények bioszférában történő elterjedését befolyásoló tényezők elemzése – A testfelépítés, az élettani működés és a viselkedés környezeti alkalmazkodásban játszott szerepének vizsgálata, konkrét példák elemzése – Populációk kölcsönhatásait meghatározó viszonyok elemzése, főbb típusok azonosítása és felismerése konkrét példák alapján – A biológiai sokféleség fogalmi értelmezése – Az ökológiai stabilitás feltételeinek és jellemzőinek vizsgálata, veszélyeztető tényezők azonosítása – Esettanulmányok elemzése és készítése, helyszíni megfigyelések elvégzése, adatgyűjtés és elemzés – Az élőhelyek és védett fajok megőrzése biológiai jelentőségének értékelése, az ezt támogató egyéni és társadalmi cselekvési lehetőségek áttekintése, sikeres példák gyűjtése	példáit, konkrét esetek alapján elemzi az életközösségekre gyakorolt hatásukat; – felismeri és példákkal igazolja az állatok viselkedésének a környezethez való alkalmazkodásban játszott szerepét; – érti a biológiai sokféleség fogalmát, értékeli a bioszféra stabilitásának megőrzésében játszott szerepét, érti az ökológiai rendszerek működése és a biológiai sokféleség közötti kapcsolatot, konkrét életközösségek vizsgálata alapján táplálkozási piramist, hálózatot elemez; – érti az ökológiai egyensúly fogalmát, értékeli a jelentőségét, példákkal igazolja az egyensúly felborulásának lehetséges következményeit.	
Kulcsfogalmak /fogalmak	tűrőképesség, biológiai óra, aspektus, aerob és anaerob környezet, vízminőség, talajminőség, szukcesszió, kommenzalizmus, szimbiózis, antibiózis, versengés, parazitizmus, zsákmányszerzés, ökológiai stabilitás, biológiai sokféleség, védett fajok, fajmegőrző program	

EMELT SZINTŰ ÓRASZÁMBAN TÁRGYALT KÉPZÉSI TARTALOM

Témakörök	Óraszám
Az élet keletkezése, fajok kialakulása Biológiai evolúció	11
Élőlények környezete Élettelen környezeti tényezők	8
Az élővilág övezetessége Biomok élővilága	10
Környezetvédelem	5
Fenntartható fejlődés	7
Kárpát-medence élővilága	10
Európa élővilága	6
Távoli kontinensek élővilága	8
A XXI. század környezeti problémái	5
Év végi rendszerezés	2
Összesen:	72

Tematikaegység	Az élet keletkezése, fajok kialakulása Biológiai evolúció		Órakeret 11 óra
Előzetes tudás			
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A természet egységére vonatkozó elképzelések formálása. Az élet keletkezéséről alkotott elképzelések megismerése. A biológiai evolúció időskálájának megismerése és értelmezése A faj fogalma és a fajok rendszerezése nehézségeinek felismerése. Az evolúciós gondolkodás alkalmazása a növény- és állatfajok földrajzi elterjedésével kapcsolatos következtetésekben.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> <i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyenek voltak az életfeltételek az egyes földtörténeti korokban?	Értse, hogy a szerves anyagok kialakulása nem jelenti azonnal az élőlények kialakulását. Legyen rálátása az élővilág evolúciós folyamataira.	<i>Informatika:</i> weblap böngészés <i>Földrajz:</i> kőzetburok, földtörténet	

Milyen rendszertani csoportok jelentek meg az egyes földtörténeti korokban? Milyen kísérletekkel próbálták a tudósok igazolni a szerves biomolekulák abiogén keletkezését? Szövegértési feladatok biológiai szakirodalom alapján Fosszília vizsgálat <i>Ismeretek</i> Darwin munkássága. Házasítás, nemesítés (a legfontosabb kiindulási fajok és hungarikumok ismerete). Az élet kialakulásának elméletei. Prokariótából eukriótává válás. A bioszféra evolúciójának néhány feltételezett kulcslépése. Az egyes földtörténeti korok élővilágának jellemzése. Az ember evolúciója.	Ismerje a korai emberfélék evolúciójának főbb lépéseire vonatkozó elképzeléseket. Tudományos szakirodalom feldolgozása konkrét biológiai téma kapcsán. Az önálló tanulás képességének fejlesztése könyvtári gyűjtő- és kutatómunka segítségével, az információk internetes keresése	
Kulcsfogalmak/fogalmak	Evolúció, biológiai evolúció, evolúciós egység, házasítás, nemesítés, speciáció, hibridizáció, relatív és abszolút kormeghatározás, „élő kövület”, lenyomat, kövület, koevolúció, kémiai evolúció, emberi rassz, atavizmus.	

Tematikaegység	Élőlények környezete Élettelen környezeti tényezők	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Környezeti tényezők ismerete	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A környezet fogalmának, időbeli és térbeli változásának megismerése. Az egyes környezeti tényezők fontosságának megismerése. Annak megértése, hogy az embernek felelőssége van a környezetünk állapotának megőrzésében, javításában. Az életközösségek veszélyeztetettségének felismerése, a lokális környezetszennyezés globális következményeinek feltárása. Annak felismerése, hogy környezetünk is hatással van egészségünkre.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok

<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazás</i> Az egyes környezeti tényezőkkel kapcsolatos modellezések, kísérletek. Környezetvédelmi problémák feldolgozása: vízszennyezés,	Víz, talaj, napsugárzás és levegő vizsgálata. Az egyes környezeti tényezőkkel kapcsolatban biológiai vizsgálatok, laborkísérletek elvégzése.	<i>Földrajz:</i> légkör földrajza <i>Kémia:</i> kémiai reakciók
---	---	--

talajszennyezés. <i>Ismeretek</i> Élettelen környezeti tényezők. Az élőlények alkalmazkodása az élettelen környezeti tényezőkhöz; generalista, specialista, indikátor fajok. Az élőlények tűrőképessége. A populációk szerkezete, jellemzői. Környezetszennyezés, környezetvédelem.	Problémafelvetés, hipotézisalkotás, a feltevés igazolása vagy elvetése, a kísérleti körülmények újragondolása az eredmények tükrében. Projektmunka a környezeti tényezők, az életfeltételek és az élőlények életmódja, elterjedése közötti összefüggésről.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Populáció, környék, környezet, tűrőképesség, rövidnappalos és hosszúnappalos növény, indikátorfaj	

Tematikaiegység	Biomok		Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Éghajlati övezetek, környezeti tényezők, életfeltételek		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A rendszerszemlélet fejlesztése az élővilág és a környezet kapcsolatának, az életközösségek térbeli elhelyezkedésének elemzése során. Az élővilág sokféleségének, mint értéknek felismerése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	

<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazás</i> Az egyes biomokban található jellemző élőhelyeket veszélyeztető tényezők megismerése. <i>Ismeretek</i> A hideg éghajlati övezet biomjainak jellemzése az extrém környezeti feltételekhez való alkalmazkodás szempontjából. A világtenger, mint élőhely: környezeti feltételei, tagolódása. Trópusi élőhelyek jellemzői, élővilága. Sivatagi és félsivatagi környezet élővilága Az élőhelyek pusztulásának okai: mezőgazdaság, a túlzott halászat, a bálnavadászat, a szennyvíz, a kőolaj,	Az egyes biomok felismerése. A megismert élőlények elhelyezése a különböző biomokban. A különböző környezeti feltételekhez (magas és alacsony hőmérséklet, szárazság ...) való alkalmazkodás eredményeként kialakuló testfelépítés és életmód összehasonlítása a hideg és a trópusi övben élő élőlények példáin. Az életközösségek, a bioszféra stabil állapotait megzavaró hatások és a lehetséges következmények azonosítása.	<i>Földrajz:</i> földrajzi övezetesség <i>Informatika:</i> weblap böngészés <i>Matematika:</i> táblázatok, rajzos modellek, diagramok, grafikonok leolvasása, megértése.
--	--	--

a radioaktív hulladék, a turizmus következményei.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tűrőképesség, biom, szintezettség, keménylombú erdő, lombhullató erdő, füves puszta, tajga, erdős szavanna	

Tematikaiegység	Környezetvédelem		Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Környezeti tényezők ismerete		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Annak megértése, hogy hogyan vezet az ember tevékenysége környezeti problémák kialakulásához. Annak megértése, hogy saját életünkben mit tehetünk a környezetünk érdekében.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazás</i> Túlnépesedéssel kapcsolatos problémák feldolgozása (intenzív mezőgazdaság, városok). Szelektív hulladékgyűjtés lehetőségei, a hulladék útja	Környezettudatos látásmód kialakítása. Az ember természeti folyamatokban játszott szerepének kritikus vizsgálata példák alapján. Kutatómunka: nemzetközi civil szervezetek a környezetszennyezés megakadályozására, illetve a környezeti terhelés csökkentésére.	<i>Földrajz:</i> Társadalmi folyamatok a 21. század elején <i>Informatika:</i> weblap böngészés	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	túlnépesedés, túlfogyasztás, szelektív hulladékgazdálkodás, fenntartható fejlődés, környezetvédelem, ökológiai lábnyom		

Tematikai egység	Környezetvédelem Fenntartható fejlődés	Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	környezeti tényezők, túlnépesedés, túlfogyasztás	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az egyéni felelősségnek, a tudatos felelősségvállalásnak a megerősítése. Annak felismerése, hogy környezetünk is hatással van egészségünkre. Annak megértése, hogy hogyan vezet az ember tevékenysége környezeti problémák kialakulásához.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek		Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Tudatos vásárlás lehetőségei, problémái. Élelmiszerek útja a termelőktől a fogyasztókig. Egészségnevelés –a dohányipar környezetvédelmi és egészségügyi vonatkozásai <i>Ismeretek</i> Globális kereskedelem környezeti hatásai. Helyben termelt élelmiszerek. Egészségkárosító élelmiszerek.		Az élelmiszertermelés és a globalizáció környezeti hatásainak, folyamatainak értelmezése. Helyi problémák elemzése: helyi termelők – nagyáruházak kérdésköre, biogazdálkodás lehetőségei a lakóhely környékén.	<i>Földrajz:</i> A világgazdaság jellemző folyamatai <i>Matematika:</i> számítások <i>Kémia:</i> vegyszerek, nikotin
Kulcsfogalmak/fo galmak	környezettudatos életmód, globalizáció, környezetszennyezés, hulladék, ökológiai lábnyom, fenntartható fejlődés		

Tematikai egység	Kárpát-medence élővilága		Órakeret10 óra
Előzetes tudás	életközösségek, biomok		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A Kárpát-medence, elsősorban Magyarország gazdag élővilágának, természeti csodáinak tudatosítása. Egy átfogó kép kialakítása a hazánk természeti környezetéről. Annak megmutatása, hogy az ember felelősséggel tartozik a természetes élővilágért.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Magyarország természeti értékei, mint turistacélpontok. <i>Ismeretek</i> Nemzeti parkok Magyarországon. Az egyes tájakra jellemző élőhelyi viszonyok. Az egyes tájak jellemző életközösségei, állat- növény- és gombafajai. Fontosabb hazai fokozottan védett állat és növényfajok ismerete.	Vegetációs és egyéb élőhelytérképek értelmezése. Alapvető fajismeret megalapozása. Prezentációk összeállítása, előadása. A jelentősebb magyarországi életközösségekben élő fajokra képesek legyenek példát hozni.	<i>Földrajz:</i> Magyarország-Helyünk a Kárpát-medencében, térképismeret <i>Informatika:</i> prezentáció készítése <i>Magyar nyelv- és irodalom:</i> előadás készítése	

Kulcsfogalmak/fo galmak	életközösség, vegetációtérkép, flóra, fauna, szikes talaj, vizes élőhely, lombhullató erdők	
------------------------------------	---	--

Tematikai egység	Európa élővilága		Órakeret6 óra
Előzetes tudás	életközösségek, biomok		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Európa természeti csodáinak tudatosítása. Egy átfogó kép kialakítása a kontinens természeti környezetéről.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Európa természeti értékei, mint turistacélpontok. <i>Ismeretek</i> Nemzeti parkok Európában. Az egyes tájakra jellemző élőhelyi viszonyok. Az egyes tájakra jellemző fő életközösségek kiemelt állat- növény- és gombafajai.	Az európai tájak alapvető ismerete. Alapvető fajismeret megalapozása. Prezentációk összeállítása, előadása. A jelentősebb európai életközösségekben élő fajokra képesek legyenek példát hozni.	<i>Földrajz:</i> A társadalmi – gazdasági fejlődés regionális különbségei Európában <i>Informatika:</i> prezentáció készítése <i>Magyar nyelv- és irodalom:</i> előadás készítése	
Kulcsfogalmak/fo galmak	mediterrán éghajlat, keménylombú erdők, füves puszta, lombhullató erdők, tajga, tundra		

Tematikaiegység	Távoli kontinensek élővilága		Órakeret8 óra
Előzetes tudás	életközösségek, biomok		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Észak-Amerika, Dél-Amerika, Afrika, Ausztrália, Ázsia természeti csodáinak tudatosítása. Egy átfogó kép kialakítása a kontinensek természeti környezetéről.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Távoli kontinensek természeti	Az Európán kívüli területek élővilágának nagyléptékű ismerete. Alapvető fajismeret megalapozása.	<i>Földrajz:</i> Az Európán kívüli kontinensek, tájak, országok társadalmi-	

értékei, mint turistacélpontok. <i>Ismeretek</i> Nemzeti parkok a nagyvilágban. Az egyes kontinensekre jellemző élőhelyi viszonyok. Az egyes tájakra jellemző fő életközösségek kiemelt állat-növényfajai.	Prezentációk összeállítása, előadása. A jelentősebb ázsiai, afrikai, ausztráliai, dél és észak amerikai területeken élő fajokra képesek legyenek példát hozni.	gazdasági jellemzői <i>Informatika</i> : prezentáció készítése <i>Magyar nyelv- és irodalom</i> : előadás készítése
Kulcsfogalmak/fo galmak	trópusi éghajlat, trópusi esőerdők, szubtrópusi élőhelyek, szavanna, pampa	

Tematikai egység	A XXI. század környezeti problémái		Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	élettelen környezeti tényezők, ökológiai lábnyom,		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai			
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan csökkenthetjük egy ország, egy város, egy család szén-dioxid kibocsátását? <i>Ismeretek</i> Közlekedés szén-dioxid kibocsátása. A klímaváltozás következményei a Föld élővilágára, az emberiségre, a lakóhelyünk környékére. Alternatív energiaforrások. Alternatív módok a közlekedésben.	A globális éghajlat-változások lehetséges okainak és következményeinek elemzése. Globális környezeti problémák (fokozódó üvegházhatás, savas eső, „ózonlyuk”) következményeinek megismerésén keresztül az emberi tevékenység hatásának vizsgálata.	<i>Földrajz</i> : Globális kihívások	
Kulcsfogalmak/fo galmak	üvegházhatás, üvegházhatású gázok, ózonpajzs, ózonlyuk, széndioxid kvóta		

HELYI TANTERV BIOLÓGIA ÉS EGÉSZSÉGTAN TÁRGYBÓL EMELT SZINTŰ KÉPZÉS 11. és 12. ÉVFOLYAM SZÁMÁRA

**Heti óraszám: 0+3 óra
Összes óraszám: 204 óra**

Az emelt szintű biológia képzés sajátosságainak megfelelően a négy- és öt évfolyamos gimnáziumi biológia helyi tantárgyi programban foglaltak megerősítése és azon túlmenően:

A tárgyalt fogalmak és a köztük lévő kapcsolatok mélyebb megismerése;

A biológiai kulcskompetenciák fejlesztése;

A problémamegoldó, kritikus gondolkodás kifejlesztése;

A legújabb kutatási eredmények megismerése; egyéni kutatómunka végzése,

Az ismeretek magasabb szintű alkalmazása összetettebb feladatok megoldásában;

Az emelt szintű biológia képzést megalapozó ismeretek elsajátítása;

Felkészítés a korosztály számára meghirdetett országos biológia tantárgyi versenyeken való megmérettetésre;

Az alternatív, kutató, megfigyelő, problémamegoldó gondolkodás elsajátítása

A globális összefüggések megértése

A létminőséghez tartozó viselkedési normák és formák kialakítása

A természet, az élet, a biológiai sokféleség jelentőségének megértése

A szerves (organikus) kultúra fontosságának megismertetése

A globális összefüggések megértése

Fejlesztési követelmények

Az előzőekben megfogalmazott célok és feladatok megvalósításának szintjét, az egyes fejezetek előtt leírt konkrét követelményekkel lehet – a kerettan- tervben leírtaknál konkrétan és a helyi lehetőségekhez alakítva – meghatározni.

Feltételek:

- egyetemet végzett biológia szakos tanár,
- biológia szertár és olyan biológia előadó (szaktanterem), ahol tanulói kísérleteket is lehet végezni,
- megfigyelendő tárgyak, modellek, kísérleti- és mérőeszközök, tanulókísérleti egységcsomagok, tanári demonstrációs eszközök (legalább az „Eszköz-jegyzék”-ben felsoroltak mértékéig),
- írásvetítő, diavetítő, TV, CD- lejátszó, laptopok, projektor, nagy felületű tábla, vetítőernyő stb,
- tankönyvek, munkafüzetek, tesztkönyvek, példatárak, szoftverek, Internet kapcsolat és más oktatási segédletek.

Tematikai egység	Az ember önfenntartó működése. Az ember kiválasztása, a vér és vérkeringés. Az immunrendszer.	Órakeret 16
Előzetes tudás	Az anyagcsere főbb folyamatai és egészségvédelme, szövettani ismeretek	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A szervrendszerek összehangolt működésének megértése a sejt, a szerv és a rendszerek szintjén. A tematikai egységhez kapcsolódó civilizációs betegségek és kockázati tényezők megismerése. Az egészséges életmód és a tudatos táplálkozás fontosságának felismerése, az egészségkárosító szokások egyéni és társadalmi hátrányainak belátása. Analizáló- és szintetizálókészség fejlesztése. A kísérletezőkészség fejlesztése (tervezés, végrehajtás, rendezett dokumentálás és értékelés).	
Témák	Fejlesztési feladatok, követelmények	Kapcsolódási pontok
A kiválasztás és a vérkeringés szervrendszerének felépítése, működése, különös tekintettel az anyagcserében és a homeosztázis kialakításában betöltött szerepükre. A vese hármas működése (szűrés, visszaszívás, kiválasztás) a vizelet kiválasztás folyamatában. A vérkeringés és a kiválasztás szabályozása. A szív ingerületkeltő és vezető rendszere. A vér fizikai, kémiai és biológiai jellemzői, és szerepe az élő szervezet belső egyensúlyának kialakításában. A véralvadás folyamata. A kiválasztáshoz és a vérkeringéshez kapcsolódó civilizációs betegségek. Az immunrendszer felépítése és működése. Védőoltások, immunizálás.	Ismerje a hemoglobin fő részeit. Ismerje, mi okból változhat a vér összetétele. Ismerje a véralvadás folyamatát. Hozza ezt összefüggésbe a vérzékenység kialakulásával. Ismerje a nyirokrendszer felépítését és működését. Hozzon példát a kapillárisok szerepére a különböző szervekben. Ismerje a szövetnedv áramlási mechanizmusát a vérnyomás és a plazmafehérjék ozmotikus nyomásának viszonya alapján. Grafikonon elemezze a vérnyomás változását, a véráramlás sebességét, az erek keresztmetszetének alakulását ábrázoló görbéket. Ismerje a verőtérfogat, a szívfrekvencia, perctérfogat értékeit. Végezzen alapvető számításokat ezekkel az adatokkal. Értelmezze, hogy milyen tényezők segítik a vénás áramlást. Ismerje a sinus-csomó és a pitvar-kamrai csomó helyzetét és funkcióját. Ismerje a bőr, a máj, a tüdő, a végbél és a vese szerepét a kiválasztásban.	<i>Kémia:</i>kémiai számítások, pH, szerves kémia, sav-bázis reakciók, pH, szerves kémia: makromolekulák hidrolízise, karbamid, húgysav. <i>Vizuális kultúra:</i>metszetek.

	Ismertesse a kiválasztás három fő részfolyamatát (szűrletképzés, visszaszívás, kiválasztás). Ismertesse a nefron működését. Elemezze a vizeletképződés folyamatát. Ismertesse a vazopresszin és az aldoszteron szerepét a folyadéktérfogat és a sóháztartás szabályozásában.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	nefron, , szűrlet, vizelet, vérplazma, limfocita, granulocita, monocita, protrombin, trombin, fibrinogén, fibrin, kolloid-oszmózisnyomás, artéria-véna kapilláris, valódi kapilláris, pulzustérfogat, keringési perctérfogat, nyugalmi perctérfogat, antitest, antigén, természetes immunitás, szerzett immunitás, aktív immunizálás, passzív immunizálás, allergia, védőoltás	
Tematikai egység	Az ember öfenntartó működése Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés	Órakeret 13
Előzetes tudás	Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme. Sejtosztódás: mitózis, meiózis. Hormonrendszer.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az emberi szexualitás biológiai és társadalmi-etikai megismerése. A felelősségteljes nemi magatartásra való törekvés kialakítása. A tudatos családtervezés, a várandós anya egészséges életmódja melletti érvek megismerése és elfogadtatása. Az alkalmazott technikák előnyei mellett azok korlátainak és kockázatainak a felismerése, ehhez kapcsolódóan a mérlegelésen alapuló véleményalkotás fejlesztése. Különböző szexuális kultúrájú társadalmi csoportok, közösségek etikai elveinek megismerése, összevetése. Az egyén, a család és a társadalom felelősségének megértése az utódvállalásban.	
Témák	Fejlesztési feladatok, követelmények	Kapcsolódási pontok
Az ember nemének meghatározásának különböző szintjei (kromoszomális, ivarszervi és pszichoszexuális nem). A férfi és női nemi szervek felépítése, működése, és a működés szabályozása. A spermium és a petesejt érése. A meddőség okai. A hormonális fogamzásgátlás alapjai. A megtermékenyítés sejtbiológiai alapjai.	A női nemi ciklus során a petefészekben, a méh nyálkahártyában, a testhőmérsékletben és a hormonrendszerben végbemenő változások összefüggéseinek magyarázata. A meddőséget korrigáló lehetséges orvosi beavatkozások megismerése és a kapcsolódó etikai problémák elemzése.	<i>Vizuális kultúra:</i> a nőideál változása a festészetben és szobrászatban a civilizáció kezdeteitől napjainkig.

A terhesség és a szülés hormonális szabályozása. Az ember egyedfejlődése, a méhen belüli és a posztembrionális fejlődés fő szakaszai.	Az anyai és a magzati vérkeringés kapcsolatának bemutatása, összefüggésének igazolása az egészséges életmóddal. A here és petefészek szövettani felépítésének mikroszkópi vizsgálata.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Kromoszómális, ivarszervi és pszichoszexuális nem, erekció és ejakuláció, oocita, sarkitest, Graaf-tüsző, ovuláció, sárgatest, megtermékenyítés, beágyazódás, lombikbébi, koriongonadotropin, vetélés, abortusz, embriócsomó, amnionüreg, szikhólyag, külső és belső magzatburok, embriópajzs, embrió, méhlepény, köldökzsín, akceleráció.	

Tematikai egység	Az emberi szervezet szabályozó működése. Hormonrendszer és idegrendszer	Órakeret 24
Előzetes tudás	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme, sejtbiológia: fehérjék, szteroidok, a sejt felépítése és működése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A belső elválasztású mirigyek szerepének megértése a homeosztázis, a belső környezet dinamikus állandóságának kialakításában. Hálózatok bemutatása a hormonális szabályozás rendszerében. Testképzavarok, az izomfejlődést elősegítő doppinghatású anyagok káros hatásainak hangsúlyozása. A szerkezet és a működés közötti kapcsolat felismerése és alkalmazása az idegsejt példáján. Az idegi kapcsolatok térbeli és időbeli hálózatként való értelmezése. Annak megértése, hogy az idegsejten belül a jelterjedés elektromos, az idegsejtek között pedig döntően kémiai jellegű. A narkotikumhasználat kockázatainak megismerése és tudatos kerülése. Az idegrendszer működéséhez kapcsolódó leggyakoribb betegségek, a kialakulásukban leggyakoribb kockázati tényezők megismerése és gyógyításuk lehetséges módjai. Személyes felelősség felismerése a veszélyes viselkedések és függőségek elkerülésében. A tudatos cselekvés és az érzelmek biológiájának megismerése.	
Témák	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
A belső elválasztású mirigyek (agyalapi mirigyi, pajzsmirigy, mellékpajzsmirigy, hasnyálmirigy mellékvese, ivarmirigyek) hormonjai és azok hatásai. A szövetekben termelődő hormonok (gasztrin, szerotonin, renin, melatonin), és hatásuk. Az elsődleges és másodlagos hírvivők szerepe. A vércukorszint hormonális szabályozása.	Magyarázza, hogyan befolyásolják a hormonok a szervezet szénhidrát anyagcseréjét, só és vízháztartását, kalcium anyagcseréjét. Ismerje a különböző korok elgondolásait az idegrendszer működéséről. Magyarázza a kémiai és az elektromos potenciálok összefüggését az ionmozgásokkal.	<i>Kémia:</i>szerves kémia, s-mező elemei, elektrokémiai alapismeretek, Daniell-elem, elektródpotenciál <i>Informatika:</i>a szabályozás alapjai, jelátvitel

A hormontartalmú doppingszerek hatásai és veszélyei. A hormonrendszer betegségei: cukorbetegség (1-es és 2-es típus), Basedow-kór, golyva, törpenövés, óriásnövés, anabolikus szteroidok és veszélyeik. A hormonok hatása a viselkedésre. Az anabolikus szteroidok veszélyei. Az egészséget befolyásoló rizikófaktorok. Az idegsejt felépítése és működése (nyugalmi potenciál, akciós potenciál). Ingerületvezetés csupasz és velőshüvelyes axonon. A szinaptikus jelátvitel mechanizmusa és típusai (serkentő, gátló). A szinapszisok összegződése és időzítése, a visszaterjedő akciós potenciál és szabályozó szerepe. Függőségek: narkotikumok, ópiátok, stimulánsok. A gerincvelő felépítése és működése. A reflexív felépítése (izom- és bőr eredetű, szomatikus és vegetatív reflexek). Az agy felépítése (agytörzs, agytörzsi hálózatos állomány, köztiagy [talamusz, hipotalamusz], kisagy, nagyagy, agykérgi sejtoszlop, limbikus rendszer), működése és vérellátása. Az érzékszervek felépítése és működése; hibáik és a korrigálás lehetőségei. Az idegrendszer érző működése (idegek, pályák, központok). Az idegrendszer mozgató működése (központok, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, gerincvelő, végrehajtó szervek). A vegetatív idegrendszer (Cannon-féle vészreakció, stressz). Az idegrendszer betegségei (Parkinson-kór, Alzheimer-kór, depresszió, anorexia, bulímia, pszichoszomatikus betegségek).	Értse a helyi és a tovaterjedő potenciálok kialakulásának feltételeit. Tudja, hogy az inger erőssége a hullámsorozat szaporaságában kódolt. Ismertesse az ingerület átadásának lehetséges típusait. Tudja, hogy az egyes drogok hogyan hatnak a szinapszis működésére. Magyarázza az idegsejt hálózatok spontán aktivitásának funkcióját. Tudja, hogy az agytörzsi hálózatos állomány és az agykérgi oszlopok is idegsejt hálózatok. Ismertesse a gliasejtek és a velőshüvely főbb funkcióit., hozza összefüggésbe az ingerület vezetési sebességével és az SM betegség kialakulásával. Tudjon a jobb és a bal agyfélteke eltérő funkcióiról. Ismertesse az agytörzsi hálózatos állomány működéseit, az agykéreggel való kapcsolatát. Hozza összefüggésbe az alvás-ébrenléttel és a kómával. Ismertessen elméleteket az alvás funkcióival kapcsolatban. Értelmezze az agykéreg működését, az agykérgi oszlopok fogalmának segítségével. Ismerje fel ábrán a szimpatikus és paraszimpatikus idegrendszer hasonlóságait és különbségeit. Ismerje a keringés, és a testhőmérséklet szabályozása. Ismerje az emberi viselkedés evolúciós, ökológiai és kulturális alapjait. Ismertessen a tanulás kutatására vonatkozó kísérleteket. Ismerje az emlékezés szakaszait, típusait, a memóriatárakat és az információfeldolgozás kontrollfolyamatait. Értelmezze a zsigeri működések kapcsolatát az érzelmi-pszichikus működésekkel.	<i>Testnevelés és sport:</i>a teljesítményfokozó szerek veszély <i>Fizika:</i>az áramvezetés feltételei. optika, lencsék fénytörés, képalkotás, hullámtan, hangtan. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i>hangtan, Karinthy Frigyes. <i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek metszetei.
---	--	--

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Neuroendokrin rendszer, vezérlés, szabályozás, negatív visszacsatolás, pozitív visszacsatolás, elsődleges és másodlagos hírvivő, receptor, célsejt, inger, ingerküszöb, neuron, dendrit, axon, axondomb, velőshüvely, glia, nyugalmi potenciál, akciós potenciál, Na^+/K^+ pumpa, depolarizáció, repolarizáció, refrakter szakasz, szinapszis, Reflexív, mag, dúc, pálya, ideg, idegrost, szomatikus, vegetatív, gerincvelői reflex, érzékszerv, receptor, rodopszin, Chorti-féle szerv, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, vegetatív idegrendszer, szimpatikus, paraszimpatikus hatás.
------------------------------------	---

Tematikai egység	Genetika: az öröklődés		Órakeret 36 óra
Előzetes tudás	Az öröklődés molekuláris alapjai. Sejtbiológia.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A mendeli genetika szemléletmódja és kibontakozása fő lépéseinek (tudománytörténeti vonatkozások is) megismerése. Az ember megismerése és egészségének fejlesztése az emberi öröklődés példáin. A problémamegoldó gondolkodás fejlesztése genetikai feladatok megoldásával. A genetikai tanácsadás gyakorlati hasznának belátása. Analizáló- és szintetizáló képesség fejlesztése, a matematika eszközrendszerének használata a biológiában.		
Témák	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
Domináns-recesszív, intermedier és kodomináns öröklődés. A három Mendel-törvény. Egygénes, kétgénes és poligénes öröklődés. Génkölsönhatások, random keresztezés, letális hatások. A nemi kromoszómához kötött öröklődés. A humángenetika vizsgálati módszerei (családfaelemzés, ikerkutatás). Géntérképezés kapcsolódási csoportok. A Drosophila (ecetmuslica) mint a genetika modellszervezete (életciklus, kromoszómaszám, kapcsolódási csoportok, gének elhelyezkedése a kromoszómán). A mennyiségi jellegek öröklődése. Környezeti hatások, örökölhetőség, hajlamosító gének, küszöbmodell, penetrancia, expresszivitás, heterózishatás (pl. hibridkukorica, brojlercsirke), anyai öröklődés. Genetikai eredetű betegségek (albinizmus, szintévesztés,	Értelmezze Mendel kutatási módszerét, hozza összefüggésbe a valószínűség és a gyakoriság fogalmával. Adja meg Mendel következtetéseinek érvényességi korlátait és ennek okait. Magyarázza miért alkalmas alanya az ecetmuslica a genetikai vizsgálatoknak. Tudjon egy gén két-két allél, illetve egy gén három-három alléljával és letális alléllal kapcsolatos számításokat végezni. Legyen képes családfa alapján következtetni egy jelleg öröklésmenetére. Értelmezze és elemezze a nemhez kapcsolt öröklést a vérzékenység és a szintévesztés példáján. Két gén kölcsönhatásának jellegére tudjon következtetni a második utódnemzedék arányaiából. Közölt anyagok ismeretében következtessen két gén két allélos öröklésben a kapcsoltság és a rekombináció tényére.	<i>Kémia:</i>nukleinsavak, fehérjék. <i>Matematika:</i>a valószínűség-számítás és a statisztika alapjai. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i>A vérzékenység öröklődése az európai királyi családokban. Rokonházasság a fáraók dinasztiáiban. A kommunista diktatúra ideológiai alapú tudományirányítása (Micsurin).	

vérzékenység, sarlósejtes vérszegénység, Down-kór, csípőficam, magas vérnyomás, velőcső-záródási rendellenességek stb.). A genetikai tanácsadás alapelvei. DNS-chip (DNS microarray), reprodukív klónozás (Dolly), GMO-növények és állatok, mitokondriális DNS. Humángenom-programok, génterápia.	Értse a kapcsoltság, a rekombinációs gyakoriság és a genetikai térképezés módszerének összefüggését. Ábrán ismerje fel és magyarázza, hogy a mennyiségi jellegek eloszlása a populációban normál-eloszláshoz közelít. Ismertessen módszereket az öröklött és a környezeti hatások szétválasztására.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Genotípus, fenotípus, homozigóta, heterozigóta, ivari és testi kromoszóma, hemizigóta, minőségi jelleg, mennyiségi jelleg, gamétatisztaság elve, tesztelő keresztezés, reciprok keresztezés, DNS-technológia, restrikciós enzim, transzgenikus élőlény, GMO-élőlény, genomprogram.	

Tematikaiegység	Ökológia. Ökoszisztéma	Órakeret 35 óra
Előzetes tudás	Biomok, éghajlat, csapadék, talaj. Életközösségek. Indikátorok. Tápláléklánc, termelők és fogyasztók, szénhidrogén- és kőszénképződés, lebontó szervezetek, foszfátüledék, populációs kölcsönhatások.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A környezet fogalmának, időbeli és térbeli változásának megismerése. Annak megértése, hogy az egyének felelőssége van a közösség fenntartásában és a normakövetésben. Annak felismerése, hogy környezetünk is hatással van egészségünkre. Annak megértése, hogy hogyan vezet(ett) az ember tevékenysége környezeti problémák kialakulásához. Az ökológiai egyensúly értelmezése. Egyes globális problémák és a lokális cselekvések közötti kapcsolat fokozatos megértése és értelmezése. A lokális és globális megközelítési módok megismerése és összekapcsolása, a környezettudatosság fejlesztése.	
Témák	Fejlesztési feladatok, követelmények	Kapcsolódási pontok
Egyed feletti szerveződési szintek. Élettelen környezeti tényezők. Az élőlények alkalmazkodása az élettelen környezeti tényezőkhöz; generalista, specialista, indikátor fajok. Az élőlények tűrőképessége. A populációk szerkezete, jellemzői. A populációk változása (populációdinamika):	Ismertesse a környezet kitétségtől függő változását. Ismertesse a niche fogalmát. Magyarázza az élettani és az ökológiai optimum, az élettani és az ökológiai niche különbségét. Ismertesse és magyarázza a gauze-elvet, hozza összefüggésbe a biológiai sokféleséggel és az evolúciós folyamatokkal. Ismertesse	<i>Matematika:</i> normál eloszlás, grafikonos ábrázolás, mérés. <i>Informatika:</i> prezentációkészítés, internethasználat. <i>Földrajz:</i> korfa, demográfiai mutatók.

szaporodóképesség, termékenység, korlátolt és korlátlan növekedés. Az élő ökológiai tényezők – populációs kölcsönhatások. Környezetszennyezés, környezetvédelem. Az ökoszisztéma fogalma, az életközösség ökoszisztémaként való értelmezése. Anyagforgalom: termelők, fogyasztók és lebontók szerepe, táplálkozási lánc és hálózat különbsége. A szén, az oxigén, a víz és a nitrogén körforgása – az élőlények szerepe e folyamatokban. Az anyagforgalom és az energiaáramlás összefüggése, mennyiségi viszonyai az életközösségekben. Biológiai sokféleség a faj (faj/egyed diverzitás) és az ökoszisztéma szintjén (pl. élőhelyek sokfélesége, a tápláléklánc szintjeinek száma).	a testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérsékletének összefüggését. Értelmezze a statisztikus megközelítés, a valószínűség, az előfordulási gyakoriság fogalmát. Ismertesse a populáció jellemzőit. Hozza összefüggésbe az r-stratégia és a K-stratégia fogalmát a környezet állandóságával, az élőlény élettartásával és testnagyságával. Magyarázza ezeket grafikus ábrán. Hozza összefüggésbe a táplálkozási kapcsolatokat a populációk létszámváltozásaival. Tudjon a szennyezés csökkentését ösztönző főbb gazdasági és jogi lehetőségekről. Fogalmazza meg véleményét ezek hatékonyságáról. Magyarázzon kísérletet a környezetszennyezés káros hatásai bizonyítására. Fejtse ki álláspontját a hazai energiagazdálkodási lehetőségekről. Értelmezze az ökoszisztéma tagjainak kölcsönös egymásra utaltságát, a ragadozók szerepét a társulás stabilitásának fenntartásában. Elemezzen táplálékhálózatot. Ismertesse a foszfor körforgásában a tengeri madarak szerepét, a biológiai ciklusból való kilépés lehetőségét. Ábra segítségével elemezze a lebontó szervezetek, a nitrogéngyűjtő, a nitrifikáló és a denitrifikáló baktériumok szerepét a nitrogén körforgásában. Értelmezzen ökológiai produkció és energia piramist. Értelmezze a biomassza és produkció függését a globális éghajlati tényezőktől. Értelmezze a sokféleséget e gének, a faj, és az ökoszisztéma szintjén.	<i>Kémia:</i> indikátor, műtrágyák, növényvédőszer <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a Kárpát-medence történeti ökológiája (pl. fokos gazdálkodás, lecsapolás, vízrendezés, szikesek, erdőirtás és -telepítés, bányászat, nagyüzemi gazdálkodás).
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Populáció, egyedszám, egyedsűrűség, koreloszlás, térbeli eloszlás, r-stratégista, K-stratégista környék, milió, környezet, tűrőképesség, rövidnappalos és hosszúnappalos növény, indikátorfaj, Gauze-elv, szimbiózis, kompetíció, kommenzalizmus, antibiózis, parazitizmus, predáció, Tápláléklánc, termelő	

	(producens), fogyasztó (konzumens), lebontó (reducens), csúcsragadozó, táplálékhálózat, biogeokémiai ciklus, biológiai produkció, biomassa.
--	---

Tematikai egység	Életközösségek	Órakeret 36 óra
Előzetes tudás	Életközösségek. Biomok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A mintázat és színtezetség kialakulásának és az életközösségek időbeli változásának értelmezése. A terepen végzett vizsgálatok során a természeti rendszerek leírására szolgáló módszerek használata. Magyarország gazdag élővilágának, természeti csodáinak tudatosítása (nagyvadak, madárvilág, ritka növények, Gemenci erdő, Őrség, Kis-Balaton, Hortobágy, Tiszahát, Tiszató).	
Témák	Fejlesztési feladatok, követelmények	Kapcsolódáspontok
A társulatok színtezetsége és mintázata, kialakulásának okai. A legfontosabb hazai klímazonális és intrazonális fás társulások (tatárjuharos-lösztölgyes, cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös; ligeterdők, láperdő, karsztbokorerdő, hársas-kőrises). A legfontosabb hazai fátlan társulások (sziklagyepek, szikes puszták, gyomtársulások). A homoki és a sziklai szukcesszió folyamata. Magyarország nemzeti parkjai. 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.	Ismertesse a mintázat kialakulásának okait. Értelmezzen egy ökológiai mintázatot bemutató ábrát. Grafikon vagy ábra segítségével értelmezze, hogyan változik az életközösség a szukcesszió folyamán. Értse, hogy egy életközösség sokfélesége, produktivitása és stabilitása összefügg. Értelmezze a szukcesszió tartós megszakadásának lehetséges okait. Ismertesse és értékelje az ember szerepét az élőhelyek átalakításában. Ismertesse az alábbi társulásokat: cseres-tölgyes, gyertyános tölgyes, bükkös, nyáras-borókás, szikes puszták, sziklagyepek, fontosabb gyomtársulások. Ismertesse a szikes talaj kialakulásának feltételeit, a másodlagos szikesedést. Ismertesse a sziklagyepek előfordulásait, környezeti sajátosságait, a fajok jelentőségét, a károsító hatásokat. Ismertesse a városok ökológiai hatásait. Ismertesse a közlekedés ökológiai hatásait. Tudja, hogy a mennyiségi növekedésnek a Földön anyagi és energetikai korlátai vannak. Ismertesse a fenntartható fejlődés	<i>Földrajz:</i> hazánk nagy tájai, talajtípusok. <i>Fizika:</i> hossz-, terület-felszín-, térfogatszámítás; mértékegységek, átváltások; nagyságrendek; halmazok használata, osztályokba sorolás, rendezés. <i>Kémia:</i> műtrágyák, eutrofizáció.

	fogalmát. Jellemezzen egy iskolájához közeli terület élővilágát.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Társulás, mintázat, szintezettség, diverzitás, szukcesszió, pionír társulás, klimaxtársulás, degradáció aspektus, szukcesszió, klímazonális társulás, intrazonális társulás, extrazonális társulás, invazív faj, reliktumfaj, endemizmus, biocönózis, biotóp, karakterfaj, vikarizmus.	

Tematikai egység	Populációgenetika és evolúció		Órakeret 26 óra
Előzetes tudás	Állattan és növénytan, genetika, sejtbiológia		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A biológiai evolúciónak mint a világegyetem legbonyolultabb folyamatgyűjtésének az értelmezése. Az összetett rendszerek elemzése, a nehézségek felismerése. Tudománytörténeti folyamatok értelmezése. A természet egységére vonatkozó elképzelések formálása. A faj fogalma és a fajok rendszerezése nehézségeinek felismerése. Az élő szervezetek felépítésében és működésében megfigyelhető közös sajátosságok összegzése. Az evolúciós gondolkodás alkalmazása a növény- és állatfajok földrajzi elterjedésével kapcsolatos következtetésekben. A biológiai evolúció időskálájának megismerése és értelmezése.		
Témák	Fejlesztési feladatok, követelmények	Kapcsolódási pontok	
A mikro- és makroevolúció fogalmának értelmezése. Az ideális populáció modellje. Adaptív és nem adaptív evolúciós folyamatok. A Hardy–Weinberg-egyensúly. A mutációk, a szelekció és a génáramlás szerepe a populációk genetikai átalakulásában. Darwin munkássága. Mesterséges szelekció, házasítás, nemesítés (a legfontosabb kiindulási fajok és hungarikumok ismerete). A földrajzi, ökológiai és genetikai izoláció szerepe a populációk átalakulásában. A koevolúció, a kooperációs evolúció alapjai. A kémiai evolúció (Miller-kísérlet). Az élet kialakulásának elméletei. Prokariótából eukariótává válás. A bioszféra evolúciójának néhány feltételezett kulcslépése. Az ember evolúciója.	Lássa a biológiai modell és a megfigyelhető biológiai folyamatok összefüggését. Értelmezze a Hardy-Weinberg összefüggést 1 gén két allélos számítások esetén. Értelmezze a születési és a halálozási ráta fogalmát, ezek függését a populációmérettől. Értelmezze a kihalási küszöb fogalmát, kapcsolatát a genetikai sodródással és a beltenyészet következtében föllépő leromlással. Magyarázza el ennek természetvédelmi vonatkozásait. Értse a beltenyészés és a nem véletlenszerű párválasztás biológiai vonatkozásait. Ismertesse a pollenanalízis és az évgyűűelemzés módszereit, az ebből levonható következtetéseket. Ismertesse az ugrásszerű evolúció tényét és értelmezésének lehetőségeit. Értse az evolúció közvetett bizonyítékait.	<i>Földrajz:</i> kozmológia, földtörténeti korok, állat- és növényföldrajzi ismeretek. <i>Fizika:</i> az univerzum kialakulása, csillagfejlődés. <i>Kémia:</i> izotópok, radioaktivitás. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ősközösség. <i>Vizuális kultúra:</i> barlangrajzok.	

A biológiai rendszerekben működő általános (hasonló és eltérő) törvényszerűségek. Az élet alapvető (biológiai) jellegzetességei. A bioszféra hierarchikus rendszerei. Bioinformatikai alapfogalmak. A biológiai hálózatok. A jövő kilátásai és új kihívásai a biológia várható fejlődésének tükrében. Az evolúcióelmélet és az evolúciós modell mai bizonyítékai. A bioetika alapjai. Az ökológia és az evolúcióbiológia kapcsolata.	Értse, hogy a szerves anyagok kialakulása nem jelenti azonnal az élőlények kialakulását. Ismeresse a korai emberfélék evolúciójának főbb lépéseire vonatkozó elképzeléseket. Értelmezze, hogy miért jelenthet a házasítás genetikai beavatkozást.	<i>Etika:</i> genetikával kapcsolatos kérdések.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Evolúció, biológiai evolúció, evolúciós egység, mikro- és makroevolúció, ideális populáció, reális populáció, szelekció, fitness, génáramlás, genetikai sodródás, alapító elv, házasítás, nemesítés, speciáció, hibridizáció, izoláció, horizontális géntranszfer, relatív és abszolút kormeghatározás, „élő kövület”, lenyomat, kövület, koevolúció, kémiai evolúció, emberi rassz, atavizmus. relatív kormeghatározás, abszolút kormeghatározás, homológ szervek. konvergencia, heterológ szervek, divergencia, biológiai hálózat, betegségtérképek, bioetika, személyiségi jog, bioszociális háló, hálózatos evolúciós kép.	

Tematikai egység	A biológia-tananyag szintézise biológiából érettségizők számára. A tananyag ismételése az érettségi követelményrendszerében meghatározott tényanyag alapján	Órakeret 18 óra
Előzetes tudás	A 9–12. évfolyamos biológia-tananyag.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A biológia-tananyag átismételése, rendszerezése. Komplex ismeretek és szemlélet kialakítása. A jelenségek közti logikai kapcsolatok felismerése. Biológiai megfigyelések és kísérletek önálló végrehajtása és értelmezése. Szakmai szövegek, ábrák, táblázatok, grafikonok értelmezése. Probléma-, feladat- és példamegoldás. Érvelés.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési feladatok, követelmények	Kapcsolódási pontok
	A biológia fogalmi rendszerének ismerete és használata. Két vagy több önálló ismerethalmaz meghatározott szempontok alapján történő leírása, az összevetés eredményének megfogalmazása. Tényekre alapozott érvelés egy választott álláspont mellett. Vizsgálatok végzése.	

	Tantárgyon belüli és tantárgyak közötti ismeretek komplex alkalmazása. Szóban és írásban a magyar nyelv helyes használata és a mondanivaló szabatos megfogalmazása. A tervezett szakmához, hivatáshoz szükséges középiskolai ismeretek és készségek reális felmérése és elsajátítása.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak		

A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén	A tanulók felismerik a molekulák és a sejtalkotó részek kooperativitását, képesek a kémia, illetve a biológia tantárgyban tanult ismeretek összekapcsolására. Megértik az anyag-, az energia- és az információforgalom összefüggéseit az élő rendszerekben. Összekapcsolják a molekuláris, a mendeli és a populációgenetika szemléletmódját. Rendszerben látják a hormonális, idegi és immunológiai szabályozást, és képesek összekapcsolni a szervrendszerek működését, kémiai, fizikai, műszaki és sejtbiológiai ismeretekkel. Felismerik a biológiai, a technikai és a társadalmi szabályozás analógiáit. Az ember egészségi állapotára jellemző következtetéseket képesek levonni biológiai, fizikai és kémiai mérések adataiból. Tudatosul bennük, hogy az ember szexuális életében alapvetőek a biológiai folyamatok, de a szerelemre épülő tartós párkapcsolat, az utódok tudatos vállalása, felelősségteljes felnevelése biztosít csak emberhez méltó életet. Helyesen értelmezik az evolúciós modellt. A rendszerelvű gondolkodás alapján megértik az emberi és egyéb élő rendszerek minőségi és mennyiségi összefüggéseit. Felismerik a biológia és a társadalmi gondolkodás közötti kapcsolatot. Egyéni vagy csoportos munkában képessé válnak kísérletek megvalósítására a tervezés, végrehajtás, dokumentálás logikája mentén, és nyitottá válnak az interdiszciplináris gondolkodásra. Ennek eredményeként sikeres érettségi vizsgát tesznek, megszerzik a felsőfokú tanuláshoz szükséges biztos alapokat. A saját életükben felismerik a biológiai eredetű problémákat, életmódjuk helyes megválasztásával, megbízható szakmai ismereteik alapján felelős egyéni és társadalmi döntéseket képesek hozni.
--	--