



A Szekszárdi I. Béla Gimnázium Helyi Tanterve

Négy évfolyamos gimnázium
Biológia - egészségtan

**Készítette: a gimnázium
természettudományos szakmai
munkaközössége**

2018.

Tartalomjegyzék

1. Alap szintű helyi tanterv	3. oldal
Bevezetés	3. oldal
10. évfolyam	5. oldal
11. évfolyam	21. oldal
12. évfolyam	31. oldal
2. Emelt szintű helyi tanterv	46. oldal
Bevezetés	46. oldal
9. évfolyam emelt óraszámú	46. oldal
10. évfolyam emelt óraszámú	54. oldal
11. évfolyam emelt szintű	75. oldal
12. évfolyam emelt szintű	85. oldal
3. Emelt szintű érettségire való felkészítés helyi tanterve	100. oldal
Bevezetés	100. oldal
11. évfolyam	100. oldal
12. évfolyam	114. oldal

BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN

Kerettanterv B változata alapján

A biológia tantárgy helyi tanterve a többször módosított, kiegészített 51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendeletalkalmazásával készült, figyelembe véve az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendelet 2017. január 1-től életbe lépő módosítását is. A gimnáziumban megvalósuló biológiatanítás célja, hogy az általános iskola 7–8. évfolyamán megszerzett ismeretekre, készségekre és képességekre építve a tanulókkal megismertesse az élő természet működését, annak legfontosabb törvényszerűségeit, tudatosítsa az ember és környezetének és egészségének elválaszthatatlan kapcsolatát, valamint – a többi tantárggyal együtt – kialakítsa az új ismeretek önálló megszerzésének igényét.

Az egyik legfontosabb nevelési cél, hogy a tanulók érzékenyek legyenek környezetük, szervezetük változásaira, lássák sérülékenységet és az emberi felelőtlenség, egészségtelen életvitel következményeit. Alakuljon ki bennük környezetük és egészségük védelmének igénye.

A tanulók az élővilág rendkívüli változatosságát és a természeti törvényeket megismerve megérthetik, hogy az ember mint a természet része csak a törvények betartásával, a természettel egységben maradhat fenn. A fennmaradásához meg kell tanulnia a természeti erőforrások takarékos, felelősségteljes használatát, azok megújulási képességére való tekintettel. Egy olyan viselkedésforma elsajátítása válik elengedhetlenné, amely környezet- és értékvédelem.

A biológia-egészségtan tanításának célja, hogy a tanulók korszerű ismeretekkel és azok alkalmazásához szükséges készségekkel és jártasságokkal rendelkezzenek testi és lelki egészségük védelme érdekében. Feladata, hogy segítse a tanulót a veszélyes körülmények és anyagok felismerésében, a váratlan helyzetek kezelésében, a káros függőségekhez vezető szokások kialakulásának megelőzésében.

A gimnáziumban az általános műveltséget megalapozó, valamint érettségi vizsgára és felsőfokú tanulmányok megkezdésére felkészítő nevelés-oktatás folyik. Fejlesztő célú képzési tartalmakkal, problémakezelési módokkal, hatékony tanítási-tanulási módszerekkel készíti fel a tanulókat arra, hogy a tudás – az állandó értékek mellett – mindig tartalmaz átalakuló, változó, bővülő elemeket is, így átfogó céljaival összhangban kialakítja a tanulóknál az élethosszig tartó tanulás igényét és az erre való készséget, képességet.

A tanulókkal meg kell ismertetni a tantárgy tanulási módszereit, hogy a számukra legcélravezetőbbet ki tudják választani. A megfigyelési szempontok, a megfigyelések rögzítési lehetőségeinek megadása, a logikai lépések mintája, a jegyzetelés és lényegkiemelés gyakoroltatása, a csoportmunka előnyeinek megtapasztaltatása, a folyamatos tanári visszajelzés, értékelés mind azt segítik elő, hogy a tanulók egyre önállóbban, saját adottságaiknak megfelelően sajátíthassák el a tananyagot, és alkalmazni is tudják az ismereteket. A biológia tanulásában fontosak a vizuális információk, és a motiváció érdekében sikerrel lehet alkalmazni korunk ismerethordozóit (DVD, internet).

A tantárgy a Nemzeti alaptantervben megfogalmazott több fejlesztési terület-nevelési cél megvalósulásához is hozzájárul. Természetéből adódóan lehetőség nyílik az egyén és az őt körülvevő világ megismerésére, egymásra hatásuk és egymásrataltságuk megértésére. Azáltal, hogy segíti olyan alapvető emberi készségek fejlesztését, mint az együttérzés, a segítőkészség, a tisztesség és a tisztesség, a türelem, a megértés, az elfogadás, hozzájárul a tanulók erkölcsi neveléséhez.

A természettudományos kutatásban, a gyógyításban kimagasló magyar tudósok, pl. Balogh János, Békésy György, Hevesy György, Juhász Nagy Pál, Semmelweis Ignác, Szent-Györgyi Albert munkásságának megismerésével erősíti a tanulók nemzettudatát, a

közösséghez tartozás érzését, miközben az emberi civilizáció kiemelkedő eredményeinek megismerésével a nemzetközi együttműködés, összefogás jelentősége is tudatosulhat bennük.

A környezethez való viszonyunk megismerése, az életközösségekben létező bonyolult hálózatok észlelése, az emberi szervezet és a benne zajló folyamatok egységes és mégis egyénenként változó megismerése lehetővé teszi az önismeret fejlesztését, ami pedig segíti a kulturált közösségi viselkedés kialakítását. Az élőlények kapcsolatrendszerének megismerése során világossá válik, hogy az emberi kapcsolatok hálózatának alapszövege a család.

A tantárgy tanulása során alkalmazott sokszínű tevékenységek (kísérletek, megfigyelések, terepen történő vizsgálódások, a megfigyelések rajzos és digitális feldolgozása, értékelése, felmérések készítése, az alapvető elsősegélynyújtás elsajátítása, gyakorlása, tudósok életének megismerése, kutatása) során a tanulók kipróbálhatják képességeiket, elmélyülhetnek az érdeklődésüknek megfelelő területeken, megtalálhatják hivatásukat.

A tanulói teljesítmények ellenőrzésének módszerei illeszkedjenek az ismeretszerzés és a képességfejlesztés sokszínű eljárásaihoz. A hagyományos értékelési eljárások (tanórai és a tanórán kívüli tevékenységek folyamatos figyelemmel kísérése, szóbeli feleltetés, elbeszélgetés és írásbeli ellenőrzés) mellett fontos pl. a gyakorlati feladatok megoldásának, az önálló kutatómunkának, a versenyeken és a pályázatokon való részvételnek az értékelése is.

HELYI TANTERV BIOLÓGIA ÉS EGÉSZSÉGTAN TANTÁRGYHOZ 10. ÉVFOLYAM SZÁMÁRA

A biológia tantárgy tanításának a 10. évfolyamon az a célja, hogy a tanulók felismerjék az élőlények (mikroorganizmusok, állatok, gombák, növények) testfelépítésének és életműködéseinek az evolúció során kialakult közös vonásait. Az életműködések alapján megértsék az élőlények egymásra utaltságát, megbizonyosodjanak arról, hogy az élővilágban minden faj egyenértékű. Az állati viselkedés tanulmányozása során vonjanak párhuzamot az emberi viselkedéssel. Ahhoz, hogy elegendő ismerethez jussanak az élővilág evolúciójának feldolgozásához, végezzenek kísérleteket, vizsgálódásokat iskolai keretek között és használják ki az internet adta lehetőségeket ismereteik bővítéséhez, ismereteik továbbadásához. Fajismeretük bővítésével alapozzák meg ökológiai tanulmányaikat. Ismerjék, szeressék és védjék a természetet!

Tanítási hetek száma: 36 hét

Heti óraszám: 2 óra

Órakeret felosztása:

Témakörök	Óraszám
Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei	2
Az egyed szerveződési szintje.	2
Önálló sejtek. Szerkezet és működés a prokarióták világában	4
Az alacsonyabb rendű eukarióták általános jellemzői	4
Többsejtűség. Sejtfonalak, teleptest és álszövet: gombák, szivacsok	4
Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői	5
Szerkezet és működés az állatok világában. Csalánozók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak	8
Tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése.	9
A gerincesek nagy csoportjai	7
Az állatok viselkedése	7
A növényi sejt. Szerveződési formák	5
A növények országa.	14

Valódi növények	
A növények élete	10
Összesen:	72

Tematikai egység	Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei	Órakeret 2 óra
Előzetes tudás	Fénymikroszkóp használata. Kísérletek tervezése, elemzése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tudománytörténeti kutatásokra készítés. A legfontosabb biológiai vizsgálati módszerek megismerése, alkalmazása – az iskola lehetőségeihez mérten. A mai kutatási eszközök használati területekhez rendelése, jelentőségük megértése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mivel foglalkozik a növénytan (botanika), az állattan (zoológia), az embertan (antropológia) tudománya? <i>Ismeretek</i> Tudományágak, társtudományok (pl. anatómia, élettan, lélektan, etológia, ökológia, genetika, rendszertan, őslénytan; orvostudomány). A biológiai kutatás főbb módszerei: a megfigyelés, leírás, összehasonlítás, kísérlet, modellkészítés, szimuláció és ezek feldolgozására szolgáló értelmezés, elemzés, kiértékelés. Az orvostudományban és a biológia más társtudományában ma is használatos vizsgálati eszközök, módszerek. A fénymikroszkóp szerkezete.	Az ismert tudományágak és néhány biológiához tartozó társtudomány vizsgálati területeinek ismerete. A biológiai kutatási módszerek alkalmazása iskolai keretek között. A fénymikroszkóp használata. Elektronmikroszkópi és különböző kromatográfiai vizsgálatok menete, jelentősége, alkalmazási területei. Az élővilággal kapcsolatos méret- és időskála elemzése. Természeti jelenségek, folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel; grafikonok elemzése, értelmezése.	<i>Fizika:</i> fénytán, mértékegységek. <i>Matematika:</i> mértékegységek, számítások. <i>Kémia:</i> kísérletezés, kísérleti eszközök.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Botanika, zoológia, antropológia, etológia, pszichológia, szisztematika, paleontológia in vivo, in vitro, röntgensugár, ultrahang, komputertomográf (CT).	

Tematikai egység	Az egyed szerveződési szintje. Nem sejtes rendszerek: vírusok, szubvirális rendszerek		Órakeret 2 óra
Előzetes tudás	Vírusok általános jellemzése, az általuk okozott emberi betegségek.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A rendszeres egészségügyi és szűrővizsgálatoknak, valamint az önvizsgálatoknak a betegségek megelőzésében játszott szerepének felismerése. Az élő szervezetek működő rendszerként való értelmezése. Informatikai és a biológiai vírusok összehasonlítása. A vírusok élő és élettelen határán álló helyzetének felismerése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Ismeretek</i> Az egyed szerveződési szintjei: nem sejtes rendszerek, önálló sejtek, többsejtű rendszerek. Az élő rendszerek általános tulajdonságai: anyagcsere, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, növekedés, szaporodás, öröklődés. A vírusok jellemzése, csoportosítása, a bakteriofágok és jelentőségük. <i>Csoportosítás a fertőzőt élőlények szerint:</i> A növényeket, illetve az állatokatfertőző legismertebb vírusok. Az embereket fertőző vírusok. <i>A nukleinsav alapján:</i> DNS-, RNS-vírusok. <i>Alak szerinti csoportosítás:</i> helikális, kubikális, binális. A vírusok és szubvirális kórokozók (prion, viroid) felépítése, kórokozása. Fertőzés, higiénia (személyi és környezeti), járvány. Védőoltások, megelőzés.	Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb magyarországi előfordulású ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai. Alapvető járványtani fogalmak ismerete. A helyi és világjárvány fogalma, a megelőzés és elhárítás lehetőségei. A háziállatok és növények vírusbetegségeinek azonnali jelentése a közegészségügyi szerveknél.	<i>Matematika:</i> geometria, poliéderek, mennyiségi összehasonlítás, mértékegységek. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a járványok történeti jelentősége. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> járványok irodalmi ábrázolása.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Homeosztázis, helikális, kubikális, binális vírus, prion, viroid. Bakteriofág. Sejtes és nem sejtes szerveződés.		
Tematikai egység	Önálló sejtek. Szerkezet és működés a prokarióták világában		Órakeret 4 óra

Előzetes tudás	A baktériumok általános jellemzése, a fénymikroszkóp használata.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A baktériumok környezeti jelentőségének felismerése. A baktériumsejt felépítése és működése közötti ok-okozati összefüggés felismerése.A földi élet kezdete és a földön kívüli lét tudományos felvetése, internetes kutatás során a kritikai gondolkodás fejlesztése. Az energiatípusok (kémiai, nap, elektromos) egymásba alakítását jelentő folyamatok megismerése. Az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. A természeti körfolyamatok felismerése, megfigyelése.A fontosabb biogeokémiai körforgalmak (szén, oxigén, nitrogén) elemzése egy szabályozott rendszer részeként.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Ismeretek</i> Kitekintés az ősbaktériumokra, a 3,5 milliárd évvel ezelőtti megjelenésükre. A valódi baktériumsejt (mérete, alakja, sejtfelepítése). Állandó és járulékos sejtalkotók. Aktív és passzív mozgásuk. <i>Csoportosításuk</i> anyagcseréjük és energiahasznosításuk szerint: autotróf, foto- és kemoszintetizáló (aerob és anaerob), heterotróf - paraziták, szimbionták, szaprofiták, szaporodásuk. Az emberi és állati szervezetben élő szimbionták gyakorlati haszna. Az emberi szervezet parazita baktériumai, kórokozásuk. Baktériumok által okozott betegségek. Védekezés, megelőzés. Ajánlott és kötelező védőoltások.	– A baktériumok anyagcseretípusok szerinti csoportosítása. – A prokarióta sejt felepítésének mikroszkópos vizsgálata, megfigyelése, rajza. – Kutatás az interneten (tanári irányítással, otthoni feladat): A prokarióták jelentősége: a földi anyagforgalomban betöltött szerepük, hasznosításuk az élelmiszeriparban, gyógyszeriparban, mezőgazdaságban.	<i>Fizika:</i> mértékegységek, energia, a fénymikroszkóp optikai rendszere. <i>Kémia:</i> oxidáció-redukció, ionok, levegő, szén-dioxid, oxigén, szerves, szervesetlen, fertőtlenítőszer. <i>Földrajz:</i> a földi légkör kialakulása, összetétele.	
Kulcsfogalmak /fogalmak	Prokariota, autotróf, heterotróf, bakteriospóra, antibiotikum, kozmopolita faj, plankton, coccus, bacillus, spirillum, vibrió, reprodukció.		

Tematikai egység	Az alacsonyabb rendű eukarióták általános jellemzői	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	Egysejtű eukarióták néhány képviselőjének felismerése, jellemzése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az eukarióta sejt kialakulásáról szóló elméletek, feltevések megismerése, összevetése. A körülhatárolt sejtmag és a belső membránok megjelenése jelentőségének megértése. Szerkezet és működés kapcsolata az egysejtű eukarióták világában – táplálkozás, kiválasztás, szaporodás. A felépítés és a működés kapcsolatának bemutatása az alacsonyabb rendű eukarióták testszerveződésének példáján. Az anyagi világ egymásba épülő szerveződési szintjeinek tudatos kezelése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Ismeretek</i> Az élőlények kialakulásának vázlata, törzsfaelemzés, kihangsúlyozva az ősi ostorosok szerepét. Endoszimbionta elmélet. <i>Növények, vagy állatok?</i> Az aktív helyváltoztató egysejtűek mozgástípusai: ostoros, csillós, amőboid (állás) mozgás. Az óriás amőba, a papucsállatka, a zöld szemesostoros példáján keresztül az élőlények változatos testszerveződésének és a felépítő anyagcseréjüknek a megismerése. Önálló mozgásra képtelenek: (kovamoszatok, barnamoszatok, vörösmoszatok) megismerése, csoportosítása. <i>Az alacsonyabb rendű eukarióták jelentősége:</i> vizek öntisztulása, a moszaterdők bűvőhelyet biztosítanak, a learatott algamezők takarmányt adnak az állatoknak. A ragadozók fontos szerepet töltenek be a táplálékláncban, az élősködők járványokat okozhatnak. A szilárd vázzal rendelkező fajok szerepe a közetképződésben.	A színanyagok, szintestek szerepének megértése a fotoautotróf folyamatokban. Fonális zöldmoszatok vizsgálata fénymikroszkópban, természetes vizekből vett vízminták elemzésével. A mikroszkópi megfigyelések rajza és magyarázó szöveggel való ellátása. Határozókönyvek használata növényi és állati alacsonyabb rendű eukarióta élőlények felismerésére. A prokarióta és egysejtű eukarióta élőlények összehasonlítása (sejtfelépítés és életműködések, azonos és eltérő tulajdonságok).	<i>Kémia:</i> a mészkő, a szilícium-dioxid szerkezete. <i>Földrajz:</i> üledékes ásványkincsek keletkezése; kőolaj, földgáz.

Kulcsfogalmak/fogalmak	Szilícium- és mészváz, sejtszáj, sejtgarat, lüktető és emésztő üröcske, sejtközpont, ostor, csilló, álláb, szől-gél állapot, mixotróf táplálkozás, kopuláció, konjugáció, spóra, ivarsejt.
-------------------------------	--

Tematikai egység	Többsejtűség. Sejtfonalak, teleptest és álszövet: gombák, szivacsok	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	A biológiai szerveződés szintjei. Ehető és mérgező gombák.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A többsejtűség felé vezető út egyes állomásainak megismerése az élőlények világában. Energiatípusok egymásba alakítását jelentő folyamatok megismerése során az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. A környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggés felismerése. Növényi és állati sajátságok felismerése a gombák testfelépítésében és életműködésében. Egészségtudatosságra nevelés.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Ismeretek</i> A gombák sajátos testfelépítése és életműködése. A heterotróf gombák életmód szerinti megkülönböztetése, biológiai jelentősége: szaprofiták – az anyagok körforgása; paraziták – növény, állat, ember – gombás fertőzései; szimbionták – mindkét élőlény számára előnyös együttélés, pl. zuzmók. Az együtt élő két egyed előnye a zuzmó telepben. <i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért nehéz a szivacsok helyét az élőlények rendszerében megtalálni? <i>Ismeretek</i> Szivacsok álszövetes szerveződése. A szivacsok különböző formái, a külső és belső sejtréteg jellemző sejtjei, azok működése. Ivartalan szaporodási formájuk: kettéosztódás, bimbózás (gyöngysarjképzés). Ivaros szaporodásuk. Sir Alexander Fleming munkássága.	A fonalas testfelépítésű gombák nagyobb csoportjainak megismerése határozókönyvek segítségével:[Rajzospórás gombák (pl. a burgonyarák kórokozója), járomspórás gombák (pl. fejespenész), tömlősgombák (pl. ehető kucsmagomba, redős papsapkagomba {mérgező}, nyári szarvasgomba), egysejtű tömlősgombák (a sarjadzással szaporodó élesztők, anyarozs, kenyérpenész, lisztharmat), bazidiumos gombák (pl. korallgomba, rókagomba, laskagomba, ízletes vargánya, farkastinórú {mérgező}, pereszke, csiperke, tintagomba, gyilkos galóca {mérgező}, nagy őzlábgomba, susulyka {mérgező})]. A gombák táplálkozás-élettani szerepének, a gombaszedés és tárolás szabályainak megismerése.	<i>Kémia:</i> mész, cellulóz. <i>Fizika:</i>energia. <i>Földrajz:</i> a humuszképződés.

	A zuzmótelep testfelépítése és életfolyamatai közötti összefüggés felismerése.	
Kulcsfogalmak/fogalmak	Hifa (gombafonal), micélium, teleptest, tenyésztet, termőtest, alkaloid, antibiotikum, rajzospóra, járomspóra, tömlős és bazidiumos spóra, bimbózás, gyöngysarjképzés, himnős.	

Tematikai egység	Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői	Órakeret 5óra
Előzetes tudás	Állati és növényi egysejtűek, moszatok mohák mikroszkópi vizsgálata. Fonalas, telepes, álszövetes szerveződés.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Szövetmetszetek fénymikroszkópos vizsgálata, megfigyelése során a felépítés és a működés összekapcsolása. A különböző sejtípusok méretkülönbségeinek megítélése. Összehasonlítás: az állati egysejtű és a többsejtű egyetlen sejtje. Az álszövet és a szövet definiálása.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Ismeretek</i> Az állati sejt sejtalkotói: sejtmag (maghártya, örökítőanyag), Golgi-készülék, endoplazmatikus hálózat, mitokondrium, sejtközpont, lizoszóma, sejtplazma, sejthártya. A sejtszervecskék feladata. A főbb szövettípusok: hámszövetek, kötő- és támasztószövetek, izomszövetek, az idegszövet felépítése, jellemzése, előfordulása, működési sajátosságai a szervekben, szervrendszerekben. Az idegsejtek típusai, a sejt alakja, a nyúlványok elrendeződése a sejt működése alapján. A gliasejt. Szövet- és szervátültetés (transzplantáció); beültetés (implantáció).	Az állati sejtalkotókfelismerése, megnevezése elektronmikroszkópos felvételen és modellen. Mikroszkópi metszetek és ábrák, mikroszkópos felvételek vizsgálata. Összehasonlítás: a simaizom, vázizom és szívizom szerkezeti és funkcionális összefüggéseinek elemzése, előfordulása és működési jellemzői a szervekben. Rajzos ábra készítése a soknyúlványú idegsejtről. Az idegsejt (neuron) részeinek megnevezése.	<i>Fizika:</i> az elektronmikroszkóp. <i>Vizuális kultúra:</i> arányok megállapítása az ábrakészítéshez. <i>Informatika:</i> szöveg- és képszerkesztés.

Kulcsfogalmak/fogalmak	Organellum, transzplantáció, implantáció, inger, ingerület, sejttest, dendrit, axon, gliasejt, végfácska, velőshüvely.
-------------------------------	--

Tematikai egység	Szerkezet és működés az állatok világában. Csalánozók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Álszövet, szövet, medúzák, hidrák, férgek, kagylók, csigák, fejlábúak és ízeltlábúak főbb jellemzői.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az „állat” fogalom értelmezése. Az álszövetes és szövetes szerveződés összehasonlítása. A törzsfajlás során kialakult állatcsoportok jellemző képviselőinek tanulmányozása. A testfelépítés, testalkat és az életmód kapcsolatának megértése. Az állatcsoportok szervezeti differenciálódásának megismerése. A mindenkori környezet változásaihoz való alkalmazkodás szerepének megértése az állatcsoportok jellemző tulajdonságainak kialakulásában.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Ismeretek</i> Csalánozók testfelépítése. A testfal jellemző sejtjei: csalánsejtek, a diffúz idegrendszer alkotó idegsejtek, a hámizomsejtek, valamint a belső réteg emésztőnedveket termelő mirigysejtjei. Önfenntartás, önreprodukció, önszabályozás. A férgek nagyobb csoportjai (fonálférgek, laposférgek, gyűrűsférgek), testszerveződése, önfenntartó, önreprodukáló és önszabályozó működése, életmódja. A puhatestűek nagyobb csoportjai (kagylók, csigák, fejlábúak) testszerveződése, külső, belső szimmetriája, önfenntartó, önreprodukáló, önszabályozó működése. Az élőhely, életmód és az életfolyamatok összefüggései. Főbb képviselők az egyes csoportokban: éti-, kerti és ligeti csiga; tavi és folyami kagyló; tintahalak, nyolclábú polip. Az ízeltlábúak csoportjaira jellemző testfelépítés, önfenntartó,	A sejtek működésbeli elkülönülésének, a szövetek kialakulásának eredménye a különböző állatcsoportoknál. Ábraelemzés: a csalánozók testfalának felépítése, a sejtcsoportok funkciói. A csalánozók megismerése határozókönyvek és internetes böngészés segítségével. A szaprofita férgek biogeográfiai, gazdasági hasznának, a parazita férgek egészségügyi szerepének tanulmányozása állatok és az ember vonatkozásában. Tanulói vizsgálódás: a gyűrűsférgek mozgása és belső szervei. Tablókészítés elhalt állatok külső vázaiból. A fajok beazonosítása határozók segítségével. Kiállítás a gyűjteményekből. A tengeri/édesvízi puhatestűek	<i>Kémia:</i> felületi feszültség, a mészváz összetétele, a kitin, diffúzió, ozmózis. <i>Fizika:</i> rakétaelv, emelőelv, a lebegés feltétele. <i>Földrajz:</i> Korallzátonyok (atollok), a mészkő, a kőolaj és a földgáz képződése; földtörténeti korok. A tenger mint táplálékforrás.

önreprodukciós és önszabályozó működés. Származási bizonyíték a szelvényezett test. A törzsfejlődés során kialakult evolúciós „újdonosságok” (valódi külső váz kitinből, ízelt lábak kiegyénült harántcsíkolt izmokkal). Emberi, állati, növényi kórokozó férgek, ízeltlábúak és az általuk okozott betegségek, tünetek ismerete.	és ízeltlábúak szerepe az egészséges táplálkozásban. Receptverseny és önálló kiselőadások. A csáprágósok, ill. pókszabásúak fontosabb csoportjai: skorpiók, atkák és pókok. A rovarok legfontosabb – hazánkban is nagy fajszámmal előforduló – rendjei. A rendekben élő példafajok keresése a természetben, állatkertben, múzeumokban stb. Védekezés/megelőzés a kórokozókat terjesztő ízeltlábúak ellen.	
Kulcsfogalmak/fogalmak	Sugaras és kétoldali szimmetria; béledényrendszer és háromszakaszos bélcsatorna; sejten belüli, sejten és testen kívüli emésztés; diffúz légzés, kültakaró eredetű légzőszerv, zárt és nyílt keringés, kiválasztás sejtenként, vesécske típusú kiválasztószerv; diffúz és központosult dúcidegrendszer; hámizomsejt, bôrizomtömlő, átváltozás, kifejlés, teljes átalakulás, vedlés, hormonális/kémiai szabályozás.	

Tematikai egység	Tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése. A gerincesek nagy csoportjai	Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	A gerincesek nagyobb csoportjai, a háziállatok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az állatok törzsfája oldalági képviselőjének (tüskésbőrűek) összehasonlítása a gerincesek „egyenesági” elődeivel és a gerincesek nagyobb csoportjaival. Az állatvédelmi törvény megismerése. Önálló kísérletezés, megfigyelés során a természettudományi megismerési módszerek gyakorlása. A gerincesek evolúciós újításai, azon belül a belső váz jelentőségének megértése az életterek tartós meghódításában.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Ismeretek</i> A tüskésbőrűek testfelépítése és életmódja. A gerinchúr, a	A tüskésbőrűeknek a gerinchúrosokkal és gerincesekkel való	<i>Fizika:</i> nyomás, hőmérséklet, hidraulika, optika, hang, ultrahang.

csőidegrendszer és kopoltyúbél megjelenésének evolúciós jelentősége. Az előgerinchúrosok testfelépítése, evolúciós jelentősége. Fő képviselőik: a tengerben élő, átalakulással fejlődő zsákállatok. A fejgerinchúrosok testfelépítése és életmódja, evolúciós jelentősége (pl. a lándzsahal). A gerincesek általános jellemzői, evolúciós újításai (porcos, majd csontos belső váz). A kültakaró többrétegű hám, amely bőrré alakul, csoportonként elkülöníthető függelékekkel. A tápcsatorna tagozódásai és az emésztést elősegítő mirigyek. A légzőszerv előbél eredetű kopoltyú vagy tüdő. A keringési rendszer zárt központja a szív. Az erekben vér (plazma és alakos elemek) kering. Kiválasztó szervük a vese, a vérből szűr és kiválaszt. Ivarszervei a váltivarúságnak megfelelőek. Többnyire jellemző az ivari kétalakúság és a közvetlen fejlődés. A neuroendokrin rendszer szabályozza a működéseket (melynek idegrendszeri központja az agy).	összehasonlítása szakkönyvek, ismeretterjesztő könyvek, segítségével. Gyakorlati feladat: az evolúció során kialakult gerinces szervek, szervrendszerek életfolyamatbeli (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, keringés, kiválasztás, szaporodás, hormonális és idegrendszeri szabályozás) eltéréseinek leírása a gerincesek alábbi nagyobb csoportjaiban: Halak: pl. tükörponty, csuka. Kételtűek: pl. zöld levelibéka, kecskebéka. Hüllők: pl. zöld gyík, erdei sikló. Madarak: pl. házi galamb, házi tyúk. Emlősök: pl. házi nyúl. Fajismeret bővítése – különös tekintettel a védett gerincesekre – határozókönyvek, falitáblák, internet segítségével. Beszámolók: az otthoni terrárium, akvárium lakóiról. Tapasztalatcsere a házi kisállat tartásról/tenyésztésről. A gerincesek szerepe az egészséges emberi táplálkozásban.	<i>Informatika:</i> szövegszerkesztés, adattárolás, előhívás. <i>Kémia:</i> hemoglobin, tengerek és édesvizek sókoncentrációja. <i>Földrajz:</i> a kontinensek élővilága, övezetesség.
Kulcsfogalmak/fogalmak	Újszájú, gerinchúr, csőidegrendszer, kopoltyúbél, hüllő- és madártojás, magzatburok, porcos és csontos hal, kopoltyú, ikra, haltej, ötujjú végtag, tolóláb, ugróláb, járóláb, madár- és denevérszárny; kettős légzés, változó és állandó testhőmérséklet, fészeklakó, fészekhagyó.	

Tematikaiegység	Az állatok viselkedése	Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	Állatismeret, az állatok idegrendszere és érzékszerveik, szaporodásuk.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Saját megfigyelések, tapasztalatok felhasználásával az állati viselkedés alapjainak megismerése. Az állati viselkedés mint alkalmazkodási folyamat bemutatása. Azonosságok és különbségek keresése az állati és emberi viselkedés között. Az érvelés, a vitakultúra fejlesztése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztéskövetelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miben különböznek az öröklött és tanult viselkedési elemek? Melyek a legfontosabb magatartásforma-csoportok? Melyek az állatok kommunikációjának fajtái? <i>Ismeretek</i> A magatartáskutatás története: Darwin, Pavlov, Watson, Lorenz, Tinbergen, von Frisch, Csányi (a kutatók módszerei, tapasztalatai, magyarázatai). Öröklött magatartásformák (feltétlen reflex, irányított mozgás, mozgásmintázatok). Tanult magatartásformák (bevésődés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns tanulás, belátásos tanulás). Önfenntartással kapcsolatos viselkedések (tájékozódás, komfortmozgások, táplálkozási magatartás, zsákmányszerzés). Fajfenntartással kapcsolatos viselkedések (udvarlás, párzás, ivadékgyondozás).	Különböző magatartásformák megfigyelése, azonosítása és elemzése filmekben (pl. Az élet erőpróbái; A magatartáskutatás története). Kiselőadások tartása, viták során saját vélemény megvédése.	<i>Magyar nyelv és irodalom:</i> verbális és nem verbális kommunikáció. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a csoportos agresszió példái. <i>Fizika:</i> hang, ultrahang.

A társas viselkedés; a társas kapcsolatok típusai (időleges tömörülés, család, kolónia). A háziállatok viselkedése. Az emberi természet. A tanulás és a gének szerepe az emberi viselkedésben. Az emberi viselkedési komplexum, az ember és a legfejlettebb állatok viselkedése közötti különbségek, személyes és csoportos agresszió, az emberi közösség, rangsor, szabálykövetés, az emberi nyelv kialakulása, az emberi hiedelmek, az ember konstrukciós és szinkronizációs képességének megnyilvánulása a társadalomban. A gyermek fejlődése és szocializációja a családi közösségben.		
Kulcsfogalmak/fogalmak	Viselkedés (magatartás), kulcsinger, motiváció, ösztön, reflex, társítás, tanulás és memória, agresszió, altruizmus, szocializáció, kommunikáció, tanulás, adaptáció, magatartáselem, magatartásegység.	

Tematikai egység	A növényi sejt. Szerveződési formák	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Szerveződési szintek, az élővilág méretskálája, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin), eukarióta sejt, növényismeret. Az állati sejt, állati szövetek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A fénymikroszkóp használatának fejlesztése. A látómezőben lévő kép leírása, értelmezése. Szerveződési formák bemutatása, feladatmegosztás és térbeli elrendeződés alapján.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen jellemzők alapján különítjük el az állatokat és a	A testszerveződés és az anyagcsere folyamatok alapján annak magyarázata, hogy az élőlények természetes	<i>Fizika:</i> lencserendszerek, mikroszkóp.

növényeket? A moszatok testszerveződésének milyen típusait tudjuk megkülönböztetni? Merre mutat a fejlődés? Mi a moszatok biológiai jelentősége? <i>Ismeretek</i> A fénymikroszkóp részei és szakszerű használata. A növényi sejtalkotók (sejtplazma, sejthártya, sejtmag, mitokondrium, belső membránrendszer, sejtfal, színtest, zárvány, sejtüreg [vakuólum]). Prokarióta és eukarióta sejt, állati és növényi sejt összehasonlítása. Anyagcseretípusok. Differenciálódás, sejtársulás (harmonikamoszatok, fogaskerékoszatok, gömbmoszatok), telepes (álszövetes), szövet, egyirányú osztódás: fonalas testfelépítés (békanyálmoszatok), két irányban: lemez (tengeri saláta), több irány: teleptest (csillármoszat).	rendszerében miért alkotnak külön országot a növények, a gombák és az állatok. A sejtek működésbeli különbségei és a differenciálódás kapcsolatának megértése. Az egysejtű szerveződés és a többsejtű szerveződés típusainak bemutatása a zöldmoszat példáján (sejttársulás, sejtfonal, teleptest). Anyagcseretípusok összehasonlítása. Kísérletek az ozmózis kimutatására (plazmolízis). A mikroszkópban látott kép nagyításának kiszámolása.	
Kulcsfogalmak / fogalmak	Növényi sejt, szövet és szerv, alkalmazkodás, telep, spóra, differenciálódás, féligáteresztő hártya, ozmózis, plazmolízis, autotróf anyagcsere, heterotróf anyagcsere, fotoszintézis.	

Tematikaegység	A növények országa. Valódi növények		Órakeret 14óra
3Előzetes tudás	Növényismeret, felépítés és működés kapcsolata az állatvilágban.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Szerkezet és működés közötti kapcsolat bemutatása. Az élőlény és környezete közötti kapcsolat bemutatása.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i>	A fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való		<i>Filozófia: logika és kategóriák.</i>

Milyen szempontok alapján csoportosíthatóak a növények? Miért nem nőhetnek embermagasságúra a mohák? Hogyan alkalmazkodott a harasztok testfelépítése a szárazföldi életmódhoz? Miben különböznek a nyitvatermők és a zárvatermők? <i>Ismeretek</i> A fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetőségének kapcsolata a növényvilág fejlődésével. A mohák, a harasztok, a nyitvatermők és a zárvatermők kialakulása, testfelépítése, életmódja (alkalmazkodás a szárazföldi életmódhoz). Fajismeret: májmoha, tőzegmoha, háztetómoha, lucfenyő, jegenyefenyő, erdei fenyő, feketefenyő, vörösfenyő, páfrányfenyő, boróka, tiszafa. A növényi szövetek csoportosítása és jellemzése.	szaporodás lehetőségének összefüggésbe hozása a növényi szervek megjelenésével, felépítésével. Szerkezet és működés kapcsolatának bemutatása a növényi szövetek példáján. A különböző törzseknél megjelenő evolúciós „újítások” összefüggésbe hozása a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással. Növényi szövetpreparátum vizsgálata fénymikroszkóppal, a látottak értelmezése.	<i>Matematika:</i> halmazba rendezés, csoportosítás.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Moha, spóra, ivarsejt, kétszakaszos egyedfejlődés, haraszt, kemotaxis, hajtásos növény, nyitvatermő, zárvatermő, hajtás, virág, termés, kettős megtermékenyítés, osztódó szövet, állandósult szövet, kambium.	

Tematikaiegység	A növények élete		Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Növényismeret, a növények szervei.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az életműködések közös vonásainak felismerése. A növényi szervezet felépítésének és működésének összefüggése, megértése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok

<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mi a víz jelentősége a növények életében? Mi a fotoszintézis jelentősége? Milyen formában választanak ki anyagokat a növények? Milyen tendenciák valósultak meg a növényvilág szaporodásának evolúciója során? Hogyan mozognak, hogyan növekednek a növények? <i>Ismeretek</i> A növényi létfenntartó szervek (gyökér, szár, levél) felépítése, működése, módosulásai. A gyökér, a szár és a levél felépítése, szövettani szerkezetük, típusaik, módosulásaik. A felsorolt szervek működése és szerepük a növény életében. A Liebig-féle minimumtörvény. A virág részei és biológiai szerepe. Kapcsolat a virág és a termés között. A virágos növények reprodukív működései, az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás. A termés és a mag. A csírázás folyamata. A hormonok (auxin, citokinin, gibberellin, etilén, abszcizinsav) szerepe a növények életében. A növények mozgása.	A folyadékszállítás hajtóerőinek összefüggésbe hozása a szervek felépítésével. A gyökér hossz- és keresztmetszetének, a fás szár és a kétszikű levél keresztmetszetének ismertetése sematikus rajz alapján, a látottak magyarázata. A fás szár kialakulásának és az évgűrűk keletkezésének magyarázata. A víz útjának megfigyelése festett vízbe állított fehér virágú növényeken. Az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás összehasonlítása, előnyeik és hátrányaik összevetése. Példák a virágzás és a nappalok-éjszakák hosszának összefüggésére. Filmelemzés (Attenborough: A növények magánélete).	<i>Fizika:</i>adhézió, kohézió, diffúzió. <i>Földrajz:</i> a földrajzi övezetesség. <i>Kémia:</i> etén, ozmózis.
Kulcsfogalmak / fogalmak	Gyökérszőr, diffúzió, ozmózis, passzív és aktív transzport, gyökérnyomás, egylaki növény, kétlaki növény, ivartalan szaporodás, regeneráció, kétszakaszos egyedfejlődés, növényi hormon, vízszállítás, párologtatás, csírázás, ivartalan szaporodás és szaporítás, taxis, nasztia, tropizmus.	

A fejlesztés várt eredményei az évfolyam végén	-
---	---

HELYI TANTERV BIOLÓGIA ÉS EGÉSZSÉGTAN TÁRGYBÓL **11. ÉVFOLYAM SZÁMÁRA**

Tanítási hetek száma: 36 hét

Heti óraszám: 2 óra

Összes óraszám: 72 óra

Órakeret felosztása:

Témakörök	Óraszám
Ökológia. Az élőlények környezete	9
Ökoszisztéma	7
Életközösségek	10
Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése, elektronmikroszkópos szerkezete és anyagcseréje	20
Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai	10
Genetika: az öröklődés	16
Összesen:	72

Tematikaegység	Ökológia. Az élőlények környezete	Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	Biomok, éghajlat, csapadék, talaj. Életközösségek. Indikátorok.	
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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztéskövetelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mi a környezet? Milyen módon hathat egymásra két populáció? Mi az összefüggés a testtömeg, a testhossz és a testfelület között?	Tűrőképességi görbék értelmezése (minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés), összefüggés felismerése az indikátor-szervezetekkel.	<i>Matematika:</i> normál eloszlás, grafikonos ábrázolás.

Miért nem nő korlátlanul a populációk létszáma az idő függvényében? <i>Ismeretek</i> 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): szaporodóképesség, termékenység, korlátolt és korlátlan növekedés. Az élő ökológiai tényezők – populációs kölcsönhatások. Környezetszennyezés, környezetvédelem.	Víz, talaj és levegő vizsgálata. A testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérséklete közötti összefüggések elemzése. Esettanulmány alapján összefüggések felismerése a környezet és az élőlény tűrőképessége között. Projektmunka a környezeti tényezők, az életfeltételek és az élőlények életmódja, elterjedése közötti összefüggésről. Egyszerű ökológiai grafikonok készítése. A populációk ökológiai (és genetikai) értelmezése. Az egyes élőlény-populációk közti kölcsönhatások sokrétűségének példákkal történő igazolása.	<i>Informatika:</i> prezentációkészítés, internethasználat. <i>Földrajz:</i> korfa, demográfiai mutatók. <i>Kémia:</i> indikátor.
Kulcsfogalmak/fogalmak	Populáció, környezet, milió, környezet, tűrőképesség, rövidnappalos és hosszúnappalos növény, indikátorfaj, Gauze-elv, szimbiózis, kompetíció, kommenzalizmus, antibiózis, parazitizmus, predáció.	

Tematikai egység	Ökoszisztéma	Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	Tápláléklánc, termelők és fogyasztók, szénhidrogén- és kőszénképződés, lebontó szervezetek, foszfátüledék, populációs kölcsönhatások.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyenek az ökoszisztéma energiaviszonyai? Mi hajtja az anyag körforgását az ökoszisztémában? Ökológiai	A biomassa, a produkció és egyedszám fogalmának összehasonlító értelmezése. „Ökológiai produkció és energia piramis” értelmezése.	<i>Kémia:</i> műtrágyák, növényvédőszer. <i>Matematika:</i> mérés.

alapon magyarázzuk meg, miért drágább a hús, mint a liszt? <i>Ismeretek</i> 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).	Táplálékhálózatok értelmezése. Az életközösségek mennyiségi jellemzőinek vázlatos ábrázolása. A biomassa és a produkció globális éghajlati tényezőktől való függésének értelmezése. 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. Helyi problémák elemzése: a vizes élőhelyek lecsapolásának következményei, a tarvágás és az erdészeti mélyszántás hátrányai, a rovarölő permetezőszerek hatása a táplálékhálózatra, a külszíni bányászat hatása, zöldmezős beruházások, fényszennyezés stb.	<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	Tápláléklánc, termelő (producens), fogyasztó (konzumens), lebontó (reducens), csúcsragadozó, táplálékhálózat, biogeokémiai ciklus, biológiai produkció, biomassa.	

Tematikai egység	Életközösségek	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Életközösségek. Biomok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A mintázat és színtezetség kialakulásának és az életközösségek időbeli változásának értelmezése. Magyarország gazdag élővilágának, természeti csodáinak tudatosítása (nagyvadak, madárvilág, ritka növények, Gemenci erdő, Őrség, Kis-Balaton, Hortobágy, Tiszahát, Tisza-tó).	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért és hogyan változtak a Kárpát-medence jellegzetes	A társulások életében bekövetkező változások természetes és ember által befolyásolt folyamatának értelmezése.	<i>Földrajz:</i> hazánk nagy tájai, talajtípusok.

életközösségei a magyarság 1000 éves történelme során? Milyen fás és fátlan társulások jellemzőek Magyarországon? Milyen ezeknek a növény- és állatvilága? Hol találunk természeteshez közeli társulásokat? Milyen következményekkel jár az emberi tevékenység? Mi jellemzi a közvetlen környezetem élővilágát? Mit védjünk? <i>Ismeretek</i> A társulások színtettség és mintázata, kialakulásának okai. A legfontosabb hazai klímazonális és intrazonális fás társulások (tatarjuharos-löszölgyes, cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös; ligeterdők, karsztbokorerdő). 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	Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül az életközösségek előrehaladó változásainak bemutatása. A Kárpát-medence egykori és mai élővilágának összehasonlítása. Terepgyakorlat: egynapos kirándulások a lakóhelyi környezet tipikus társulásainak megismerésére és a fajismeret bővítésére (növényhatározás és TWR-értékek használata). Terepen vagy épített környezetben végzett ökológiai vizsgálat során az életközösségek állapotának leírására szolgáló adatok gyűjtése, rögzítése, a fajismeret bővítése. Egy helyi környezeti probléma felismerése és tanulmányozása: okok feltárása, megoldási lehetőségek keresése. A lokális és globális megközelítési módok alkalmazása egy hazai ökológiai rendszer tanulmányozása során.	<i>Fizika:</i> hossz-, terület-, felszín-, térfogatszámítás; mértékegységek, átváltások; nagyságrendek; halmazok használata, osztályokba sorolás, rendezés. <i>Kémia:</i> műtrágyák, eutrofizáció.
--	--	--

hatása, a veszélyeztetettség formái és a védelem lehetőségei.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Biotóp, társulás, mintázat, színtezettség, diverzitás, aszpektus, szukcesszió, pionír társulás, zárótársulás, degradáció, klímazonális társulás, intrazonális társulás, invazív faj.	

Tematikai egység	Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése, elektronmikroszkópos szerkezete és anyagcseréje	Órakeret 20 óra
Előzetes tudás	Ozmózis. Az állati és növényi a sejt fénymikroszkópos szerkezete.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A szerves kémiában tanultak alkalmazása és kiterjesztése a molekulák biológiai szerepére. A molekulák szerkezete, kölcsönhatásai és a biológiai funkcióik közötti kapcsolat megértése. A pro- és eukarióta sejt összehasonlítása. A növény, és az állati sejt szerkezete közötti különbségek megértése. Annak belátása, hogy az élő rendszer egy kémiai folyamatok sorát felhasználó „gép”, melynek „motorja” és „hajtóanyaga” is ugyanazon molekulákból épül fel. Szent-Györgyi Albert munkásságának megismerése által a nemzettudat erősítése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért mondható el, hogy az élet és a víz elválaszthatatlan? Miért nem pusztulnak el a halak a befagyott Balatonban? Milyen változások történnek a zselatin tartalmú puding főzésekor? Mi tartalmaz több koleszterint: egységnyi vaj, disznózsír vagy margarin? Milyen változáson mennek át a tej fehérjéi forraláskor és a tej megalvasáskor? Miért nem helyes a fontos-kevésbé fontos megjelölés használata az élő szervezetben előforduló elemeknél?	A szerkezet és a biológiai funkció kapcsolatának bemutatása az élő szervezet szerves molekuláinak példáján. A sejtalkotók felismerése vázlatrajzon és elektronmikroszkópos képen. A sejtről és a sejtalkotókról készült mikroszkópos képek, modellek keresése a neten, a képek szerkesztése és bemutatása digitális előadásokon. A felépítő és lebontó folyamatok összehasonlítása (kiindulási anyagok, végtermékek, a kémiai reakció típusa, energiaviszonyok).	<i>Kémia:</i> Fémek, nemfémek, kötéstípusok, szervesetlen és szerves anyagok, oldatok, kolloid rendszerek, delokalizátelektronrendszer, kondenzáció, hidrolízis, zsírok és olajok, szénhidrátok, fehérjék és nukleinsavak. Oxidáció, redukció, standardpotenciál, aktiválási energia, katalizátor. <i>Fizika:</i> Hőmozgás, hidrosztatikai nyomás. Fénymikroszkóp és elektronmikroszkóp

Mennyivel mutat összetettebb szerkezetet az elektronmikroszkópos kép a fénymikroszkóposénál? A szilikózis nevű tüdőbetegség kialakulásában milyen szerepük van a sejtek „utcaseprőinek”, a lizoszómáknak? Az erjedés az energianyerés szempontjából kevésbé hatékony folyamat, mint a biológiai oxidáció. Miért él vele mégis az emberi szervezet? Miért érzed édesnek a kenyeret, ha sokáig rágod? Melyek a fotoszintézis és a biológiai oxidáció közös jellemzői? <i>Ismeretek</i> Az élő szervezetben előforduló legfontosabb biogén elemek, szervetlen és szerves molekulák (a lipidek, a szénhidrátok, a fehérjék és a nukleinsavak). A sejt szerkezete és alkotói, az egyes sejtalkotók szerepe a sejt életében. Anyagszállítás a membránon keresztül. A sejtosztódás típusai és folyamatai, programozott és nem programozott sejthalál. A sejtek osztódó képessége, őssejt kutatás. Az anyagcsere sajátosságai és típusai energiaforrás és szénforrás alapján. Az enzimek felépítése és működése. szénhidrátok lebontása a sejtben. A szénhidrátok felépítő folyamata, a fotoszintézis. Szent-Györgyi Albert munkássága.		hullámhossz, színek és energia. <i>Informatika:</i> táblázat készítése, képszerkesztés. <i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek, hossz- és keresztmetszeti ábrák.
--	--	---

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Biogén elem, kolloid rendszer, lipid, mono-, di- és poliszaharid, aminosav, peptidkötés, egyszerű fehérje, összetett fehérje, ATP, NAD ⁺ , NADP ⁺ , koenzim-A, DNS, RNS. Citoplazma, sejtiváz, membrán, endoplazmatikus hálózat, riboszóma, Golgi-készülék, lizoszóma, mitokondrium, színtest, sejtmag, kromoszóma, mitózis, meiózis. Enzim, glikolízis, citrátkör, terminális oxidáció, erjedés, biológiai oxidáció, fotoszintézis, fotolízis, elektronszállító rendszer.	
Tematikai egység	Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	A sejtek felépítése és működése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A molekuláris genetika alapjaival, szemléletmódjával kapcsolatos ismeretek alapján a molekuláris genetika eredményeinek alkalmazása, szerepének megértése a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában. A molekuláris genetika hatásának belátása az étel-miszer- és gyógyszeriparra, a mezőgazdaságra és az emberre. A bioetika, a biotechnológia, a géntechnológia szerepének és jelentőségének belátása. A gén és a környezet, az emberi tevékenység, a hajlam és a kockázati tényezők kölcsönhatásának („sors vagy valószínűség”) megértése. Az emberi civilizáció fejlődésével létrejött önpusztítás veszélyének felismerése. Megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése. Annak megértése, hogyan vezetett az emberiség tevékenysége környezeti problémák kialakulásához; melyek az ezzel kapcsolatos kockázatok, az egyén felelősségének felismerése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mit jelent a „félíg megmaradó” lemintázódás a DNS megkettőződésében? Miért bonyolult a DNS információtartalmának a megfejtése? Hogyan reagál egy működő lac-operon arra, hogy a táptalajból elfogy a tejcukor? Melyek a legismertebb génátviteli eljárások?	A DNS örökítő szerepének értelmezése. A kodonszótár használata a pontmutációk következményeinek levezetéséhez. Érvelés a géntechnológia alkalmazása mellett és ellen. A hétköznapi életben is elterjedten használt fogalmak (GMO, klón, gén stb.) jelentésének ismerete, szakszerű használata. A biotechnológia gyakorlati alkalmazási lehetőségeinek bemutatása példákon keresztül.	<i>Kémia:</i> nukleinsavak, fehérjék. <i>Informatika:</i> az információtárolás és -előhívás módjai. <i>Etika:</i> a tudományos eredményekalkalmazásával kapcsolatos kérdések.

Miért használható a bűnüldözésben a DNS-chip? Hogyan „készült” a Dolly nevű bárány? Mit jelent a génterápia? Gondold végig, milyen mutagén források találhatók a lakásokban? <i>Ismeretek</i> A DNS örökítőanyag-szerepe. RNS-szintézis és -érés. A genetikai kód és tulajdonságai. A fehérjeszintézis folyamata. A génműködés szabályozásának alapjai. A mutáció és típusai, valamint következményei (Down-kór, Klinefelter- és a Turner-szindróma, rák). A genetikai információ tárolása, megváltozása, kifejeződése, átadása, mesterséges megváltoztatása. Nukleotid szekvencia leolvasása. Plazmidok és az antibiotikum-rezisztencia, transzgenikus élőlény. DNS-chip, reprodukció klónozás (Dolly), GMO-növények és állatok, mitokondriális DNS. Humán genomprogramok, génterápia. A környezet és az epigenetikai hatások. Mutagén hatások.	A molekuláris genetika korlátainak és az ezzel kapcsolatos etikai megfontolásoknak a bemutatása.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Szemikonzervatív megkettőződés, triplet, a genetikai kód, kodon, antikodon genom, genomika, gén, allél, lac-operon, mobilis genetikai elem, mutáció, mutagén, rekombináns DNS-technológia, restrikciós enzim, transzgenikus élőlény, GMO-élőlény, genomprogram.	

Tematikai egység	Genetika: az öröklődés		Órakeret 16 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 eszközszerének használata a biológiában.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan érvényesülnek a Mendel-szabályok az AB0 és Rh vércsoport öröklődésében? Miért nevezzük a nemhez kapcsolt gének öröklődését „cikk-cakk” öröklődésnek? Miért tiltott a világ legtöbb országában a vérrokonok házassága? Mi a valószínűsége a fiú, illetve a lány utódok születésének? Hogyan örökölhette egy férfi a vörös-zöld szintévesztés betegségét, ha szülei egészségesek voltak? Miért kell a hibrid kukorica vetőmagját évente újra előállítani? Miért gyakoribbak az öröklődő betegségek zárt közösségekben? <i>Ismeretek</i> Domináns-recesszív, intermedier és kodomináns öröklődés. A három Mendel-törvény. Egygénes, kétgénes és poligénes öröklődés. Génkölsönhatások, random keresztezés, letális hatások.	Az öröklődés folyamatainak leírása és magyarázata, az összefüggések felismerése. A genetikai tanácsadás szerepének belátása az utódvállalásban. Családfaelemzés. A környezeti hatások öröklődésben betöltött szerepének magyarázata. Mendel és Morgan kutatási módszerének és eredményeinek értelmezése. A mendeli következtetések korlátainak értelmezése. Genetikai feladatok megoldása. Családfa alapján következtetés egy jelleg öröklődésmenetére.	<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).	

A nemi kromoszómához kötött öröklődés. A humán genetika vizsgálati módszerei (családfelemzés, ikerkutatás). A <i>Drosophila</i> (ecetmuslica) mint a genetika modellszervezete. A mennyiségi jellegek öröklődése. Környezeti hatások, öröklhetőség, hajlamosító gének, küszöbmodell, heterózishatás (pl. hibridkukorica, brojlercsirke), anyai öröklődés. Genetikai eredetű betegségek (albinizmus, szintévesztés, vérzékenység, sarlósejtes vérszegénység, Down-kór, csípőficam, magas vérnyomás stb.). A genetikai tanácsadás alapelvei.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Genotípus, fenotípus, homozigóta, heterozigóta, ivari és testi kromoszóma, hemizigóta, minőségi jelleg, mennyiségi jelleg, gamétatisztaság elve, tesztelő keresztezés, reciprok keresztezés.	

**HELYI TAN-TERV BIOLÓGIA ÉSEGÉSZSÉGTAN TANTÁRGYHOZ
12. ÉVFOLYAM SZÁMÁRA**

Tanítási hetek száma: 32 hét

Heti óraszám: 2 óra

Összes óraszám: 64 óra

Órakeret felosztása:

Témakörök	Óraszám
Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	6
Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén, az idegrendszer felépítése és működése	15
Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás	5
Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és a vérkeringés	14
Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés	8
Immunológiai szabályozás. Az immunválasz alapjai	4
Evolúció. Biológiai evolúció	7
Rendszerbiológia és evolúció	5
Összesen:	64

Tematikai egység	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme, sejtbiológia: fehérjék, szteroidok.	
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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mi a különbség a belső- és a külső elválasztású mirigyek között? Miért van szükség a szervezetben a sejtek kommunikációjára? Milyen kapcsolat van az idegi és a hormonális szabályozás között? Miért nagyobb a pajzsmirigyünk télen, mint nyáron? Miért nő meg egyes fogságban tartott emlősök mellékveséje? Milyen veszélyekkel jár a hormontartalmú doppingszerek alkalmazása? Mely betegségek vezethetők vissza a hormonrendszer zavarára? <i>Ismeretek</i> A belső elválasztású mirigyek hormonjai és azok hatásai. A szövetekben termelődő hormonok és hatásuk. A hormonok hatásmechanizmusa. A vércukorszint hormonális szabályozása.	A hormonok kémiai összetétele és hatásmechanizmusa közötti kapcsolat megértése. Annak elemzése, hogyan befolyásolják a belső elválasztású mirigyek hormonjai a homeosztázist. A vezéreltség és a szabályozottság, a negatív és a pozitív visszacsatolás általános mechanizmusának a megértése.	<i>Kémia:</i>szerves kémia, alkálifémek és alkáliföldfémek. <i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai. <i>Testnevelés és sport:</i> a teljesítménynyújtó szerek veszélyei.

A hormontartalmú doppingszerek hatásai és veszélyei. A hormonrendszer betegséget jelző kórképek felismerése és kezelésük megismertetése. Cukorbetegség és a pajzsmirigy-rendellenességek. A hormonok hatása a viselkedésre. Az anabolikus szteroidok veszélyei. Az egészséget befolyásoló rizikófaktorok.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Neuroendokrin rendszer, vezérlés, szabályozás, negatív visszacsatolás, hírvivő, receptor, célsejt, az agyalapi mirigy, a pajzsmirigy, a mellékpajzsmirigy, a hasnyálmirigy, a mellékvese, az ivarmirigyek és ezek hormonjai.	

Tematikai egység	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén, az idegrendszer felépítése és működése	Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme. A sejt felépítése és működése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az idegi kapcsolatok térbeli és időbeli hálózatként való értelmezése. A tudatos cselekvés és az érzelmek biológiájának megismerése. Az idegrendszer működéséhez kapcsolódó leggyakoribb betegségek, a kialakulásukban leggyakoribb kockázati tényezők megismerése és gyógyításuk lehetséges módjai. Megfelelő kommunikációs stratégiák fejlesztése a nemkívánatos médiatartalmak elhárítására. A narkotikumhasználat kockázatainak megismerése és tudatos kerülése. Nemzeti öntudat fejlesztése Szentágothai János, Somogyi Péter, Freund Tamás, Hámori József és Buzsáki György munkásságának megismerése által.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan fogják fel, és hogyan továbbítják az idegsejtek a külvilág jeleit?	A nyugalmi, az akciós és a posztszinaptikus potenciálok kialakulásának magyarázata. Annak megértése, hogy az idegsejten belül a jelterjedés elektromos, az	<i>Kémia:</i> elektrokémiai alapismeretek, Daniell-elem, elektródpotenciál.

Hogyan okoz bénulást és halált a nyílbéka mérge? Mi a gerincvelő és az agy szerepe az idegi szabályozásban? Melyek az agykéreg legfontosabb szerkezeti és működési jellemzői? Milyen közös és egyedi jellemzői vannak érzékszerveinknek? Miért egészségtelen evés közben olvasással lekötni a figyelmünket? Hogyan érik el a borkóstolók, hogy az egymás után vizsgált borok zamatát azonos eséllyel tudják minősíteni? Milyen közegek vesznek részt a hang terjedésében és érzékelésében? Miért nem látunk színeket gyenge fényben? Hol érte az agyvérzés azt a beteget, aki nem tudja mozgatni a bal karját? Mit jelent a bal félteke dominanciája? Mit tehetünk az idegrendszerünket érintő rendellenességek megelőzése érdekében? Hogyan alkalmazkodik szervezetünk a testi- és lelki terheléshez? <i>Ismeretek</i> 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:	idegsejtek között pedig döntően kémiai jellegű. Az idegrendszer felépítése és működése közötti összefüggés elemzése. Az agykéreg működésének és az alvás biológiai szerepének értelmezése. A civilizációs életmód és az idegrendszeri betegségek kapcsolatának felismerése.	<i>Fizika:</i> Az áramvezetés feltételei. Optika, lencsék, fénytörés, képalkotás, hullámtan, hangtan. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Hangtan. Karinthy Frigyes: Utazás a koponyám körül. <i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai, jelátvitel. <i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek metszetei.
---	---	---

narkotikumok, ópiátok, stimulánsok. A gerincvelő felépítése és működése. A reflexív felépítése (izom és bőr eredetű, szomatikus és vegetatív reflexek). Az agy felépítése, 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). Selye János és Békésy György munkássága.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	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, agytörzs, agytörzsi hálózatos állomány, köztiagy, kisagy, nagyagy, agykérgi sejtoszlop, limbikus rendszer, érzékszerv, receptor, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, szimpatikus, paraszimpatikus hatás.	

Tematikai egység	Az ember önfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Az ember kültakarója, mozgása és egészségvédelme. Szöveti alapismeretek. A sejt felépítése és működése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A korosztályos személyi higiénia problémáinak és kezelésük lehetséges módjainak megismerése. A reális és az idealizált énkép közötti különbségek felismerésének és elfogadásának elősegítése.	

	A természettudományos ismereteknek a hétköznapi élet problémáinak megoldásában való alkalmazása. Egészségügyi ismeretek bővítése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mi a jelentősége a bőrben levő verejték- és faggyúmirigyeknek? Milyen előnyökkel és milyen hátrányokkal járhat a napozás? Hogyan alakulnak ki az emberi fajra jellemző bőrszínváltozatok? Hogyan használhatók a biológiai ismeretek a helyes bőrápolásban? Hogyan alakul ki és előzhető meg a csontritkulás? Mi az oka annak, hogy a láb nagyujja nem fordítható szembe a többivel? Milyen összefüggés van a csigolyák felépítése és sokrétű funkciója között? Milyen anyagok és folyamatok szolgáltatják az izom működéséhez szükséges energiát? Hogyan előzhető meg a mozgásszervi betegségek? <i>Ismeretek</i> Az emberi bőr felépítése, biológiai szerepe és működése. A bőr rétegei, szöveti szerkezete, mirigyei (emlő is), a benne található receptorok. A neuroendokrin hőszabályozás. A bőr betegségei. A mozgásszervrendszer felépítése és működése:	Az izomláz kialakulásának és megszűnésének értelmezése a sejtek és szervek anyagcseréjének összekapcsolásával. A láz lehetséges okainak magyarázata. A testépítés során alkalmazott táplálékkiegészítők káros hatásainak elemzése. A női és férfi váz- és izomrendszer összehasonlítása. A vázizmok reflexes és akaratlagos szabályozásának összehasonlítása. A médiában megjelenő áltudományos és kereskedelmi célú közlemények, hírek kritikai elemzése. Az elsősegélynyújtás gyakorlása.	<i>Fizika:</i> gravitáció, munkavégzés, forgatónyomaték. <i>Kémia:</i> Ca-vegyületek. <i>Testnevelés és sport:</i> az edzettség növelése, a megfelelő testalkat kialakítása.

– a csont- és izomrendszer anatómiai felépítése, szöveti szerkezete, kémiai összetétele, – a mozgás idegi szabályozása. Az izomműködés molekuláris mechanizmusa. A mozgásszegény és a sportos életmód következményei, a váz- és izomrendszer betegségei.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hipotermia, ergoszterin, csontthártya, csöves csont, lapos csont, ízület, miofibrillum, izompólya, izomnyaláb, rángás, tartós izom-összehúzódás, izomtónus, miozin, aktin, ionpumpa, fehér izom, vörösisom, kreatin-foszfát, mioglobin, Cori-kör.	

Tematikai egység	Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és a vérkeringés		Órakeret 14 óra
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 szervezet 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.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan emésztődik meg a szalonnás tojásrántotta a szervezetünkben? Mi a bélbaktériumok élettani működése? Hogyan függ össze a testsúly megőrzése a helyes táplálkozással? Változik-e a be- és kilégzés az űrkabinban, ha a levegő	A tápcsatorna reflexes folyamatainak és az éhségérzet kialakulásának magyarázata. A szervrendszerek egészséges állapotát jelző adatok elemzése. A szén-monoxid és a szén-dioxid okozta mérgezés tüneteinek felismerése és a tennivalók ismerete. Érvek gyűjtése a szűrővizsgálatok fontosságáról.	<i>Fizika:</i> nyomás, gáztörvények. <i>Ének-zene:</i> hangképzés. <i>Kémia:</i> kémiai számítások, pH, szerves kémia, sav-bázis reakciók, makromolekulák hidrolízise, karbamid.	

összetétele és nyomása megegyezik a tengerszínti légkörével? Miért alkalmas a kilélegzett levegő mesterséges lélegeztetésre? Milyen környezeti hatások és káros szokások veszélyeztetik légzőszervrendszerünk egészségét? Miért lehet a cukorbetegség vizeletében jelentős mennyiségű cukor és leheletükben aceton? Hogyan változik a vizelet mennyisége és összetétele, ha sok vizet iszunk, vagy erősen sós ételt fogyasztunk? Mi a vérdopping? Milyen káros következményekkel jár a vér albumin tartalmának a csökkenése, és ez mikor fordulhat elő? Hogyan hat a vérnyomásra az erek összkeresztmetszetének szűkülése, illetve tágulása? Hogyan változik a keringési perctérfogat az edzetlen és a rendszeresen sportoló ember szervezetében? Hogyan módosulhat a légzés és a vérkeringés felelőskor? Melyek a leggyakoribb szív- és érrendszeri betegségek, és ezek hogyan előzhetők meg? <i>Ismeretek</i> A táplálkozás, a légzés, a kiválasztás és a vérkeringés szervrendszerének felépítése, működése, különös tekintettel az anyagcserében és a homeosztázis kialakításában betöltött szerepükre.	A szervrendszerekhez kapcsolódó civilizációs betegségek kockázati tényezőinek elemzése. Pulzus- és vérnyomásmérés. Az IKT lehetőségeinek felhasználása gyakorlati problémák megoldásában.	<i>Vizuális kultúra:</i> metszetek.
--	--	--

A táplálkozás, a légzés, 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 táplálkozáshoz, a kiválasztáshoz, a légzéshez és a vérkeringéshez kapcsolódó civilizációs betegségek.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Alapanyagcsere, perisztaltikus mozgás, emésztőmirigyek, emésztőnedvek, emésztőenzimek, minőségi és mennyiségi éhezés, sejtlégzés, belső gázcsere, külső gázcsere, légcsere, légzőszervek, hasi légzés, mellkasi légzés, vitálkapacitás, légzési perctérfogat, légmell, nefron, szűrés, visszaszívás, kiválasztás, szűrlet, vizelet, vérplazma, limfocita, granulocita, monocita, pulzustérfogat, keringési perctérfogat, nyugalmi perctérfogat.	

Tematikai egység	Az ember önfenntartó működése és ennek szabályozása. Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés	Órakeret 8 óra
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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások	A női nemi ciklus során a petefészekben, a méh nyálkahártyában, a testhőmérsékletben és a	Vizuális kultúra: a nőideál változása a festészetben és

Miért van a férfiak kilövellt ondójában 300–400 millió spermium? Hogyan szabályozza a hormonrendszer a méh és a petefészek ciklusos működését? Hogyan képződnek a hímivarsejtek és a petesejtek? Hogyan mutatható ki a vizeletből a korai terhesség? Miért veszélyes a művi terhesség-megszakítás? Hogyan történik a magzat táplálása? <i>Ismeretek</i> Az ember neme 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 terhesség és a szülés. Az ember egyedfejlődése, a méhen belüli és a posztembrionális fejlődés fő szakaszai.	hormonrendszerben végbemenő változások összefüggéseinek magyarázata. A meddőséget korrigáló lehetséges orvosi beavatkozások megismerése és a kapcsolódó etikai problémák elemzése. Az anyai és a magzati vérkeringés kapcsolatának bemutatása, összefüggésének igazolása az egészséges életmóddal. A családtervezés lehetőségei, a fogamzásgátlás egyes módszereinek előnyei és hátrányai. A szexuális úton terjedő betegségek és elkerülésük módjainak megismertetése. A szexuális tartalmú adathalászat lehetséges veszélyeinek elemzése.	szobrászatban a civilizáció kezdeteitől napjainkig.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Kromoszomális, ivarszervi és pszichoszexuális nem, erekció és ejakuláció, tesztoszteron, ovuláció, sárgatest, ösztrogén, progeszteron, menstruáció, megtermékenyítés, beágyazódás, lombikbébi, koriongonadotropinok, vetélés, abortusz, magzatburok, embriópajzs, embrió, méhlepény, köldökzsinór, akceleráció.	

Tematikai egység	Immunológiai szabályozás. Az immunválasz alapjai	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	A sejt felépítése és működése, molekuláris genetikai ismeretek.	

A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az immunválasz alapjainak, szemléletmódjának, az egészségügyre, a betegségek gyors felismerésére, a megelőzésére és a társadalom higiéniai kultúrájára való hatásának a megismerése. A védőoltás és az egészségügyi politika kapcsolatának megértése. Az immunrendszer és a gyógyszerhasználat (pl. antibiotikumok) kapcsolatának megértése. Szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése. Annak felismerése, hogy az immunológia eredményeinek, alkalmazásának milyen szerepe van a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában. Annak megértése, hogy hogyan vezetett az emberiség tevékenysége környezeti problémák (pl. fertőzések, járványok, higiéniai problémák) kialakulásához, ezek kockázatának és az ezzel kapcsolatos felelősség belátása.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért duzzadnak meg fertőzések hatására a nyirokcsomók? Milyen kapcsolat van az immunrendszer sejtjei között? Miért kapnak védőoltásokat a távoli földrészekre utazók? Miért nincs RH-összeférhetetlenség annál a házaspárnál, ahol a feleség RH+? Miért alakulhat ki pollenallergia? Hogyan győzi le szervezetünk a vírus- és baktériumfertőzéseket? Hogyan védekezik szervezetünk a daganatsejtek ellen?	Az immunrendszer azon képességének bemutatása, amely nemcsak a „saját – nem saját”, hanem a „veszélyes – nem veszélyes” között is különbséget tud tenni, A veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz kapcsolatának elemzése. Példák gyűjtése a higiénia, a gyógyszer- és táplálkozási allergiák első tüneteiről. A fertőzések és az életmód szerepének magyarázata az immunválaszban. Az elmúlt időben jelentkezett influenzajárványok tapasztalatainak elemzése. A vérátömlesztés és a szervátültetés során fellépő immunproblémák elemzése. A hétköznapi nyelvhasználatban elterjedt idegen szavak (pl. AIDS) helyes használata.	<i>Kémia:</i> szénhidrátok, nukleinsavak, fehérjék. <i>Informatika:</i> információtárolás és -előhívás.
<i>Ismeretek</i> Az immunrendszer résztvevői, sejtés és oldékony komponensei, főbb feladatai.		

Veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz. A vércsoportok, vérátömlesztés, szervátültetés. Az allergia, autoimmun betegségek, a szerzett (pl. AIDS) és örökölt immunhiányok, valamint a rák és a fertőzések elleni immunválasz főbb mechanizmusai. A védőoltások szerepe a betegségek megelőzésében. Védekezés a vírus- és baktériumfertőzések és a daganatsejtek ellen. Egyéni és etnikai genetikai eltérések az immunválaszban. Biológiai (immun-) terápiák és perspektívájuk.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Immunrendszer-hálózat, antigén, antigénreceptor, T és B nyiroksejtek, falósejtek, nyúlványos sejtek, antitest, antigén felismerés, a veleszületett (természetes) immunválasz, szerzett immunválasz, immunmemória, allergia, szerzett és örökölt immunhiány, autoimmunhiány, védőoltás.	

Tematikai egység	Evolúció. Biológiai evolúció	Órakeret 7 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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Melyek az ideális populáció jellemzői? Mi az oka annak, hogy az emberiség génállományában fokozódik a hibás allélek száma? Milyen evolúciós jelenség a Darwin-pintyek megjelenése és változataik kialakulása a Galapagos-szigeteken? Miben különbözik a természetes és a mesterséges szelekció? Mi lehet az oka annak, hogy az észak-amerikai indiánok körében a B vércsoport nem fordul elő? Milyen kísérletekkel próbálták a tudósok igazolni a szerves biomolekulák abiogén keletkezését? Milyen érvek szólnak az endoszimbionta elmélet mellett? Milyen jelentősége van a kb. 50 m² területű belső membránrendszer kialakulásának az eukarióta sejtekben? Milyen magyarországi emberleleteket ismerünk? <i>Ismeretek</i> A mikro- és makroevolúció fogalmának értelmezése.	Példák gyűjtése a legfontosabb hungarikumok ismeretében a házasításra és a mesterséges szelekcióra. A sarlósejtes vérszegénység és a malária közötti összefüggés elemzése. Különböző kormeghatározási módszerek összehasonlítása. A mikro- és makroevolúció összehasonlítása. Érvek gyűjtése az eukarióta sejt kialakulásának evolúciós jelentőségéről. Az evolúciós szemlélet formálása.	<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. <i>Etika:</i> genetikával kapcsolatos kérdések.

Az ideális populáció modellje. 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.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Evolúció, biológiai evolúció, evolúciós egység, mikro- és makroevolúció, ideális populáció, reális populáció, szelekció, fitnesz, 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.	

Tematikai egység	Rendszerbiológia és evolúció	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Sejtbiológia, genetika, immunológia, ökológia.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A környezet és az ember, az emberi közösség komplex kapcsolatának megértése. A rendszerelvű biológiai gondolkodás hatásának megértése az emberi együttélésre, a környezet megóvására és az egészségügyre. A modern biológia és a bioinformatika egyre szorosabb kapcsolatának felismerése. A biológiai és környezettudományok rohamos fejlődése által felvetődő új kérdések, konfliktusok és lehetséges megoldások bemutatása, azok (bio)etikai, jogi és világnézeti vonatkozásaival. Az evolúció bemutatása mint a biológiai rendszerek változásainak alaptörvénye. A felvetődő ideológiai viták hátterének feltárása és feloldhatósága. A megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok

<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen gazdálkodási, gondolkodási és életmódbeli formák lehetnek az emberiség fennmaradásának feltételei? Melyek az élet biológiai jellegzetességei? Milyen általános és sajátos törvényszerűségek jellemzik az egyes biológiai rendszereket? Melyek azok a biológiában megismert új technikák, amelyek elősegíthetik az emberiség fejlődését? <i>Ismeretek</i> 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.	Érvelés a bioetika fő kihívásainak a joggal és a világnézettel való kapcsolatáról. Az élő rendszerek minőségi és mennyiségi összefüggéseinek elemzése a rendszerelvű biológiai gondolkodás alapján. Betegségterképek keresése az interneten, értelmezésük. A nemzetközileg elfogadott bioetikai alapelvek és törvények értékelése.	<i>Informatika:</i> információtárolás és előhívás, a biológiai jelenségek informatikai megközelítése. <i>Etika:</i> környezetetika.
---	--	---

Az I. Béla Gimnázium helyi tanterve

Biológia és egészségtan tantárgyból
9. és 10. évfolyamon emelt óraszámú, 11. és 12.
évfolyamon emelt szintű képzés

9-12 évfolyam

**HELYI TANTERV BIOLÓGIA ÉS EGÉSZSÉGTAN EMELT ÓRASZÁMÚ
KÉPZÉSHEZ 9. ÉVFOLYAM SZÁMÁRA**

Tanítási hetek száma: 36 hét

Heti óraszám: 1 óra

Összes óraszám: 36 óra

A négy évfolyamos geoinformatika „tagozatos” gimnáziumi képzésben az emelt szinten megvalósuló biológiatanítás célja, hogy az általános iskolában megszerzett ismeretekre, készségekre és képességekre építve a tanulókkal megismertesse az élő természet működését, annak legfontosabb törvényszerűségeit, tudatosítsa az ember és környezetének és egészségének elválaszthatatlan kapcsolatát, valamint – a többi tantárggyal együtt – kialakítsa az új ismeretek önálló megszerzésének igényét.

Az emelt óraszám és a pedagógusok jelentős szaktudományos ismeretei és speciális szakmai kompetenciái a geoinformatika „tagozaton” a többi képzési formánál jóval nagyobb teret biztosítanak a természettudományos munkamódszereket és gondolkodást fejlesztő gyakorlati vizsgálatok kivitelezésére. Ennek érdekében a tanulókat meg kell ismertetni a tervszerű megfigyeléssel és kísérletezéssel, az eredmények ábrázolásával, sokszínű leírásával, a sejtett összefüggések matematikai formába való öntésével, ellenőrzésének és cáfolatának módjával, a modellalkotás lényegével. Ehhez szükséges, hogy a tanulók érzékenyek legyenek környezetük, szervezetük változásaira, lássák sérülékenységét és az emberi felelőtlenség, egészségtelen életvitel következményeit. Alakuljon ki bennük környezetük és egészségük védelmének igénye. A biológia és egészségtan tanításának célja, hogy a tanulók korszerű ismeretekkel és azok alkalmazásához szükséges készségekkel és jártasságokkal rendelkezzenek testi és lelki egészségük védelme érdekében. Feladata, hogy segítse a tanulót a

veszélyes körülmények és anyagok felismerésében, a váratlan helyzetek kezelésében, a káros függőségekhez vezető szokások kialakulásának megelőzésében.

A tanulók az élővilág rendkívüli változatosságát és a természeti törvényeket megismerve megérthetik, hogy az ember mint a természet része csak a törvények betartásával, a természettel egységben maradhat fenn. A fennmaradásához meg kell tanulnia a természeti erőforrások takarékos, felelősségteljes használatát, azok megújulási képességére való tekintettel. Egy olyan viselkedésforma elsajátítása válik elengedhetlenné, amely környezet- és értékvédő.

A gimnáziumban az általános műveltséget megalapozó, valamint érettségi vizsgára és felsőfokú tanulmányok megkezdésére felkészítő nevelés-oktatás folyik. Fejlesztő célú képzési tartalmakkal, problémakezelési módokkal, hatékony tanítási–tanulási módszerekkel készíti fel a tanulókat arra, hogy a tudás – az állandó értékek mellett – mindig tartalmaz átalakuló, változó, bővülő elemeket is, így átfogó céljaival összhangban kialakítja a tanulóknak az *élethosszig tartó* tanulás igényét és az erre való készséget, képességet.

A tanulókkal meg kell ismertetni a tantárgy tanulási módszereit, hogy a számukra legcélravezetőbbet ki tudják választani. A megfigyelési szempontok, a megfigyelések rögzítési lehetőségeinek megadása, a logikai lépések mintája, a jegyzetelés és lényegkiemelés gyakoroltatása, a csoportmunka előnyeinek megtapasztaltatása, a folyamatos tanári visszajelzés, értékelés mind azt segítik elő, hogy a tanulók egyre önállóbban, saját adottságaiknak megfelelően sajátíthassák el a tananyagot, és alkalmazni is tudják az ismereteket. A biológia tanulásában fontosak a vizuális információk, és a motiváció érdekében sikerrel lehet alkalmazni korunk ismerethordozóit (DVD, internet).

A tantárgy a Nemzeti alaptantervben megfogalmazott több fejlesztési terület – nevelési cél megvalósulásához is hozzájárul. Természetéből adódóan lehetőség nyílik az egyén és az őt körülvevő világ megismerésére, egymásra hatásuk és egymásra utaltságuk megértésére. Azáltal, hogy segíti olyan alapvető emberi készségek fejlesztését, mint az együttérzés, a segítőkészség, a tisztelet és a tisztesség, a türelem, a megértés, az elfogadás, hozzájárul a tanulók erkölcsi neveléséhez.

A természettudományos kutatásban, a gyógyításban kimagasló magyar tudósok munkásságának megismerésével erősíti a tanulók nemzettudatát, a közösséghez tartozás érzését, miközben az emberi civilizáció kiemelkedő eredményeinek megismerésével a nemzetközi együttműködés, összefogás jelentősége is tudatosulhat bennük.

A környezethez való viszonyunk megismerése, az életközösségekben létező bonyolult hálózatok észlelése, az emberi szervezet és a benne zajló folyamatok egységes és mégis egyénenként változó megismerése lehetővé teszi az önismeret fejlesztését, ami segíti a kulturált közösségi viselkedés kialakítását.

Az élőlények kapcsolatrendszerének megismerése során világossá válik, hogy az emberi kapcsolatok hálózatának alapszövege a család.

A tantárgy tanulása során alkalmazott sokszínű tevékenységek (kísérletek, megfigyelések, terepen történő vizsgálódások, a megfigyelések rajzos és digitális feldolgozása, értékelése, felmérések készítése, az alapvető elsősegélynyújtás elsajátítása, gyakorlása, tudósok életének megismerése, kutatása) során a tanulók kipróbálhatják képességeiket, elmélyülhetnek az érdeklődésüknek megfelelő területeken, megtalálhatják hivatásukat.

A tanulói teljesítmények ellenőrzésének módszerei illeszkedjenek az ismeretszerzés és a képességfejlesztés sokszínű eljárásaihoz. A hagyományos értékelési eljárások (tanórai és a tanórán kívüli tevékenységek folyamatos figyelemmel kísérése, szóbeli feleltetés,

elbeszélgetés és írásbeli ellenőrzés) mellett fontos pl. a gyakorlati feladatok megoldásának, az önálló kutatómunkának, a versenyeken és a pályázatokon való részvételnek az értékelése is.

A 9–10. évfolyamon a biológiai és egészségtani műveltségterületek tanulmányozásával a tanulók megismerik az élet sajátosságait, az élet fejlődését, az élő és élettelen természet szoros kapcsolatát, a különböző szerveződési szintű élőlények testfelépítése és életmódja közötti összefüggéseket, az élővilág egységét, fejlődését és rendszerszerű „működését”, az élőlények állandóságát és változékonyságát, az élővilágot veszélyeztető környezeti problémákat. A két évfolyamon az állatok, növények szervezete és működése, etológia és ökológia tudományágak kerülnek feldolgozásra. A feldolgozás során megismerkednek a tanulók – hon- és népismereti műveltségüket is bővítve – a kiemelkedő magyar tudósok, felfedezők, útleírók, a Kárpát-medence természeti és kulturális értékeit bemutató munkásságával. Az önálló tanulás képességének fejlesztését támogatja a könyvtári gyűjtő- és kutatómunka, az információk internetes keresése, a természetben tett kirándulások (terepgyakorlatok) tapasztalatainak információforrásként való használata.

A geoinformatika középiskolai tanterv koncepciójának rendező elve szerint a 9–10. évfolyamon olyan tananyagrészek kerülnek feldolgozásra, amelyek legkevesebb igénylik a biokémiai ismereteket, ugyanakkor jól kapcsolódhatnak a földrajz tantárgy párhuzamosan futó tananyagrészeihez.

Órakeret felosztása:

Új anyag feldolgozása	30 óra
Összefoglalás, ellenőrzés	6 óra
Összesen:	36 óra

Témakörök	Óraszám
Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei	2
Az élet keletkezése, fajok kialakulása Biológiai evolúció	11
Élőlények környezete Élettelen környezeti tényezők	8
Az élővilág övezetessége Biomok élővilága	8
Környezetvédelem	5
Év végi rendszerezés	2
Összesen:	36

Tematikaegység	Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei	Órakeret 2 óra
Előzetes tudás	Kísérletek tervezése, elemzése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tudománytörténeti kutatásokra készítés. A vizsgált természeti és technikai rendszerek állapotának leírására szolgáló szempontok és módszerek megismerése. A mai kutatási eszközök használati területekhez rendelése, jelentőségük megértése. Képesség a tudományosan megalapozott és megalapozatlan eredmények, újítások, vívmányok elkülönítésére. Az áltudományosság ismérvei, kritikai gondolkodás, lényegkiemelés fejlesztése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok

<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> A biológiatudomány helyének megismertetése a természettudományok között Mivel foglalkozik a botanika, az zoológia, az antropológia, etológia, genetika, anatómia, ökológia, mikrobiológia, biokémia, biofizika, taxonómia, paleontológia tudománya? Nobel-díjas biológusok <i>Ismeretek</i> A természettudományok, mint egységes egész írják le a környező világot. Tudományágak, társtudományok (pl. anatómia, élettan, lélektan, etológia, ökológia, genetika, rendszertan, őslénytudomány; orvostudomány). A biológiai kutatás főbb módszerei: a megfigyelés, leírás, összehasonlítás, kísérlet, modellkészítés, szimuláció és ezek feldolgozására szolgáló értelmezés, elemzés, kiértékelés. Az orvostudományban és a	Az ismert tudományágak és néhány biológiához tartozó társtudomány vizsgálati területeinek ismerete. A biológiai kutatási módszerek alkalmazása iskolai keretek között. A vizsgálati eredmények jegyzőkönyvezése. A fénymikroszkóp használata. Az élővilággal kapcsolatos méret- és időskála elemzése. Természeti jelenségek, folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel; grafikonok elemzése, értelmezése.	<i>Fizika:</i> fénytan, mértékegységek. <i>Matematika:</i> mértékegységek, számítások. <i>Kémia:</i> kísérletezés, kísérleti eszközök.
---	---	---

biológia más társtudományában ma is használatos vizsgálati eszközök, módszerek. A fénymikroszkóp szerkezete. Elektronmikroszkóp és különböző kromatográfiás vizsgálatok menete, jelentősége, alkalmazási területei.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Botanika, zoológia, antropológia, etológia, pszichológia, szisztematika, paleontológia in vivo, in vitro, röntgensugár, ultrahang, komputertomográf (CT).	

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 következtetésekből.	
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? 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 Fossziliák vizsgálata	Értse, hogy a szerves anyagok kialakulása nem jelenti azonnal az élőlények kialakulását. Legyen rálátása az élővilág evolúciós folyamataira. 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	<i>Informatika:</i> weblap böngészés <i>Földrajz:</i> közetburok, földtörténet
--	--	---

<i>Ismeretek</i> Darwin munkássága. Házasítás, nemesítés (a legfontosabb kiindulási fajok és hungarikumok ismerete). Az élet kialakulásának elméletei. Prokariótából eukariótává válás. A bioszféra evolúciójának néhány feltételezett kulcslépése. Az egyes földtörténeti korok élővilágának jellemzése. Az ember evolúciója.		
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.	

Tematikaiegység	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, 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.	Víz, talaj, napsugárzás és levegő vizsgálata. Az egyes környezeti tényezőkkel kapcsolatban biológiai vizsgálatok, laborkísérletek elvégzése. Problémafelvetés, hipotézisalkotás, a feltevés igazolása vagy elvetése, a kísérleti körülmények újragondolása az eredmények tükrében. Projektmunka a környezeti tényezők, az életfeltételek és az	<i>Földrajz:</i> légkör földrajza <i>Kémia:</i> kémiai reakciók
--	---	--

Környezetszennyezés, környezetvédelem.	élőlények életmódja, elterjedése közötti összefüggésről.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Populáció, környezet, környék, környék, tűrőképesség, rövidnappalos és hosszúnappalos növény, indikátorfaj	

Tematikaegység	Biomok	Órakeret 8 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, a radioaktív hulladék, a turizmus következményei.	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 példán. 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.
--	---	---

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tűrőképesség, biom, színtezettség, 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	

HELYI TANTERV BIOLÓGIA ÉS EGÉSZSÉGTAN EMELT ÓRASZÁMÚ KÉPZÉSHEZ 10. ÉVFOLYAM SZÁMÁRA

Tanítási hetek száma: 36 hét

Heti óraszám: 2+1 óra

Összes óraszám: 72+36 óra

A10. évfolyamon a biológiai és egészségtani műveltségtartalmak tanulmányozásával a tanulók megismerik az élet sajátosságait, az élő és élettelen természet szoros kapcsolatát, a különböző szerveződési szintű élőlények testfelépítése és életmódja közötti összefüggéseket, az élővilág egységét, fejlődését és rendszerszerű „működését”, az élőlények állandóságát és változékonyságát, az élővilág zonális tagoltságát, a jelenkor környezetvédelmi problémáit. Az évfolyamon az állatok, növények szervezete és működése, etológia és ökológia tudományágak kerülnek feldolgozásra. A feldolgozás során megismerkednek a tanulók – hon- és népismereti műveltségüket is bővítve – a kiemelkedő magyar tudósok, felfedezők, útleírók, a Kárpát-medence természeti és kulturális értékeit bemutatók munkásságával. Az önálló tanulás képességének fejlesztését támogatja a könyvtári gyűjtő- és kutatómunka, az információk internetes keresése, a természetben tett kirándulások (terepgyakorlatok) tapasztalatainak információforrásként való használata.

A reál középiskolai tanterv koncepciójának rendező elve szerint a 10. évfolyamon olyan tananyagrészek kerülnek feldolgozásra, amelyek legkevésbé igénylik a biokémiai ismereteket, ugyanakkor jól kapcsolódhatnak a földrajz, a fizika és a kémia tantárgyak párhuzamosan futó tananyagrészeihez. Az alapórakon az élőlények rendszertani csoportjainak jellemzése a fő téma, az emelt óraszámban pedig a geoinformatika témaköreihez kapcsolódóan környezetvédelmi, ökológiai témák kerülnek feldolgozásra.

Az alapórakeret felosztása:

Témakörök	Óraszám
Az egyed szerveződési szintje.	3
Önálló sejtek. Szerkezet és működés a prokarióták világában	3
Az alacsonyabb rendű eukarióták általános jellemzői	4
Többsejtűség. Sejtfonalak, teleptest és álszövet: gombák	4
A növényi sejt. Szerveződési formák	5
A növények országa. Valódi növények	12

A növények élete	10
Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői	5
Szerkezet és működés az állatok világában. Szivacsok, csalanózők, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak	10
Tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése.	9
A gerincesek nagy csoportjai	
Az állatok viselkedése	7
Összesen:	72

Tematikai egység	Az egyed szerveződési szintje. Nem sejttes rendszerek: vírusok, szubvirális rendszerek		Órakeret: 3 óra
Előzetes tudás	Vírusok általános jellemzése, az általuk okozott emberi betegségek.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Analógiák felismerése, általánosítás és differenciálás, történetiség követése, halmazba sorolás, IKT-alkalmazás lehetőségei. A nemi élettel, az élet kezdetével és végével, a kezelések elutasításával vagy vállalásával kapcsolatos személyes felelősség biológiai hátterének megismerése. A rendszeres egészségügyi és szűrővizsgálatoknak, valamint az önvizsgálatoknak a betegségek megelőzésben játszott szerepének felismerése. Az élő szervezetek működő rendszerként való értelmezése. Informatikai és a biológiai vírusok összehasonlítása. A vírusok élő és élettelen határán álló helyzetének felismerése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódáspontok	
<i>Ismeretek</i> Az egyed szerveződési szintjei: nem sejttes rendszerek, önálló sejtek, többsejtű rendszerek. Az élő rendszerek általános tulajdonságai: anyagszere, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, növekedés, szaporodás, öröklődés. A vírusok jellemzése, csoportosítása a bakteriofágok és jelentőségük(nagy méretüknek,	Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb magyarországi előfordulású ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai. Alapvető járványtani fogalmak ismerete. A helyi és világjárvány fogalma, a megelőzés és elhárítás lehetőségei. A háziállatok és növények vírusbetegségeinek azonnali jelentése a közegészségügyi	<i>Matematika:</i> geometria, poliederek, mennyiségi összehasonlítás, mértékegységek. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a járványok történeti jelentősége. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> járványok	

valamint a gazdasejt könnyű vizsgálhatóságának köszönhetően a legkönnyebben tanulmányozhatók. A növényeket, illetve az állatokat fertőző legismertebb vírusok (a dohány mozaikbetegségét, illetve a baromfipestist, a száj-és körömfájást és a veszettséget okozók). Az embereket fertőző vírusok. A vírusok és szubvirális kórokozók (prion, viroid) felépítése, csoportosítása, sokszorozódási folyamata, hatásmechanizmusa. Témához kapcsolódó feladatmegoldás. Fertőzés, higiénia (személyi és környezeti), járvány. Védőoltások, megelőzés.	szerveknél.	irodalmi ábrázolása.
Kulcsfogalmak/fogalmak	Homeosztázis, helikális, kubikális, binális vírus, prion, viroid. Bakteriofág. Sejtes és nem sejtes szerveződés.	

Tematikaegység	Önálló sejtek. Szerkezet és működés a prokarióták világában		Órakeret 3 óra
Előzetes tudás	A baktériumok általános jellemzése, a fénymikroszkóp használata.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A baktériumok környezeti jelentőségének felismerése. A baktériumsejt felépítése és működése közötti ok-okozati összefüggés felismerése. A földi élet kezdete és a földön kívüli lét tudományos felvetése, internetes kutatás során a kritikai gondolkodás fejlesztése. Az energiatípusok (kémiai, nap, elektromos) egymásba alakítását jelentő folyamatok megismerése. Az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. A természeti körfolyamatok felismerése, megfigyelése, természeti jelenségek, folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel. A rendszerek összetettségének, belső kapcsolatrendszerének felismerése. A fontosabb biogeokémiai körforgalmak (szén, oxigén, nitrogén) elemzése egy szabályozott rendszer részeként.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Ismeretek</i> Kitekintés az ősbaktériumokra, a 3,5 milliárd évvel ezelőtti	A baktériumok anyagcseretípusok szerinti csoportosítása. A prokarióta sejt felépítésének	<i>Fizika:</i> mértékegységek, energia, a fénymikroszkóp	

megjelenésükre. A valódi baktériumsejt (mérete, alakja, sejtfelépítése). Állandó és járulékos sejtalkotók. Aktív és passzív mozgásuk. Csoportosításuk anyagcseréjük és energiahasznosításuk szerint [autotróf, foto- és kemoszintetizáló (aerob és anaerob), heterotróf – paraziták, szimbionták, szaprofiták], szaporodásuk. Az emberi és állati szervezetben élő szimbionták gyakorlati haszna. Az emberi szervezet parazita baktériumai, kórokozásaik. Baktériumok által okozott betegségek. Védekezés, megelőzés. Ajánlott és kötelező védőoltások. Témához kapcsolódó feladatmegoldás.	mikroszkópos vizsgálata, megfigyelése. Kutatás az interneten (tanári irányítással, otthoni feladat): A prokarióták jelentősége: a földi anyagforgalomban betöltött szerepük, hasznosításuk az élelmiszeriparban, gyógyszeriparban, mezőgazdaságban. Tanulói vizsgálat: aludttej savójából tejsavbaktériumok kimutatása, vizsgálatuk fénymikroszkóppal (vagy szénabacillus, kékbaktériumok vizsgálata).	optikai rendszere. <i>Kémia:</i> oxidáció-redukció, ionok, levegő, szén-dioxid, oxigén, szerves, szervetlen, fertőtlenítőszer.
Kulcsfogalmak/fogalmak	Prokariota, autotróf, heterotróf, bakteriospóra, antibiotikum, kozmopolita faj, plankton, coccus, bacillus, spirillum, vibrió, reprodukció.	

Tematikaegység	Az alacsonyabb rendű eukarióták általános jellemzői	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	Egysejtű eukarióták néhány képviselőjének felismerése, jellemzése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az eukarióta sejt kialakulásáról szóló elméletek, feltevések megismerése, összevetése A körülhatárolt sejtmag és a belső membránok megjelenése jelentőségének megértése. Szerkezet és működés kapcsolata az egysejtű eukarióták világában - táplálkozás, kiválasztás, szaporodás. A felépítés és a működés kapcsolatának bemutatása az alacsonyabbrendű eukarióták testszerveződésének példáján. Az anyagi világ egymásba épülő szerveződési szintjeinek tudatos kezelése, a halmazstruktúrák magyarázata összetevőik szerkezete és kölcsönhatásaik alapján.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Ismeretek</i> Az élőlények	A témával kapcsolatos tanulmányok keresése az	<i>Kémia:</i> a szilícium-dioxid szerkezete.

kialakulásának vázlata, törzsfajelemzés, kihangsúlyozva az ősi ostorosok szerepét. Autogén elmélet, endoszimbionta elmélet. Az aktív helyváltoztató egysejtűek mozgástípusai: ostoros, csillós, amőboid (állás) mozgás. Az óriás amőba, a papucsállatka, a zöld szemes ostoros példáján keresztül az egysejtű élőlények változatos testszerveződésének és a felépítő anyagcserének a megismerése. Az állati egysejtűek közül ostorosként a parazita álmókór ostoros és a hüvely ostoros, az amőbák közül az óriás amőba és a vérhas amőba, a csillósok közül a közönséges papucsállatka, a harang- és kürtállatkát, valamint a bendőcsillósok, a héjas gyökérlábúak, a napállatocskák és a sugárállatocskák ismerete. Önálló mozgásra képtelen alacsonyabbrendű eukarióták (kovamoszatok, barnamoszatok, vörösmoszatok) megismerése, csoportosítása: A moszatok szaporodása nemzedékváltakozással Témához kapcsolódó feladatmegoldás.	interneten. A tanult fajok felismerése fénymikroszkópban, az egysejtűek életmódjával kapcsolatos kísérletek elemzése. A színanyagok, színtestek megjelenése szerepének megértése a fotoautotróf folyamatokban. Fonális zöldmoszatok vizsgálata (testfelépítés, táplálékfelvétel) fénymikroszkóppal, a látottak lerajzolása és jellemzése. A fonális és a teleptestes szerveződés megismerése konkrét példákon (egyes vörös- és barnamoszatok, zöldmoszatok, pl. csillármoszat). A prokarióta és az egysejtű eukarióta élőlények összehasonlítása (sejtfelépítés és életműködések, azonos és az eltérő tulajdonságok). Az alacsonyabbrendű eukarióták szerveződési típusainak megfigyelése a zöldmoszatok szerveződési típusain keresztül: egysejtű: ernyőmoszat; sejttársulós: harmónikamoszat; fonális: békanyál; lemezes: tengeri saláta; teleptestű: csillármoszat. Természetes vizekből vett vízminták vizsgálata (különböző zöldalgák keresése, a kloroplasztiszok alakjának vizsgálata). A mikroszkópi megfigyelések lerajzolása és magyarázó szöveggel való ellátása. Határozókönyvek használata.	
Kulcsfogalmak/f	Szilícium- és mészváz, sejtcső, sejtgarat, lüktető- és emésztő	

ogalmak	űröcske,sejtközpont, ostor, csilló, álláb, szől-, gélállapot, mixotróf táplálkozás, kopuláció, konjugáció, spóra, ivarsejt.
----------------	---

Tematikaiegység	Többsejtűség. Sejtfonalak, teleptest és álszövet: gombák	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	A biológiai szerveződés szintjei. Ehető és mérgező gombák.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A többsejtűség felé vezető út egyes állomásainak megismerése az élőlények világában. Energiatípusok egymásba alakítását jelentő folyamatok megismerése során az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. A környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggés felismerése. Az emberi épített élőhelyek pusztulása okainak, következményeinek megismerése, megértése. Növényi és állati sajátságok felismerése a gombák testfelépítésében és életműködésében. Egészségtudatosságra nevelés.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Ismeretek</i> A gombák sajáttestfelépítése és életműködése. [Evolúciós fejlődésük folytán egy részük az alacsonyabbrendű eukarióták közé tartozik, mint pl.a moszatgombák (peronoszpóra), fejespenész.] A heterotróf gombák életmód szerinti megkülönböztetése, biológiai jelentősége. Mindkét élőlény számára előnyös együttélés, pl. zuzmók. <i>Ismeretek</i> Sir Alexander Fleming munkássága. Témához kapcsolódó feladatmegoldás.	A fonalas testfelépítésű gombák nagyobb csoportjainak [Rajzospórás gombák (pl. a burgonyarák kórokozója),járomspórás gombák (pl. fejespenész), tömlősgombák (pl.dérgomba, ehető kucsmagomba, redős papsapkagomba (mérgező), nyári szarvasgomba), egysejtű tömlősgombák (a sarjadzással szaporodó élesztők, anyarozs, kenyérpenész, almafalisztharmat), bazidiumos gombák(pl. korallgomba, rókagomba, laskagomba, ízletes vargánya, farkastinórú (mérgező), pereszke, csiperke, tintagomba, gyilkos galóca (mérgező), nagy őzlábgomba, susulyka (mérgező)] határozókönyvek segítségével való megismerése. A gombák táplálkozás-élettani szerepének, a gombaszedés és tárolás szabályainak megismerése.	<i>Kémia:</i> mész, kova, szaru, cellulóz. <i>Fizika:</i>energia.

	A zuzmótelep testfelépítése és életfolyamatai közötti összefüggés felismerése.	
Kulcsfogalmak/fogalmak	Hifa (gombafonal), micélium, teleptest, tenyésztet, termőtest, alkaloid, antibiotikum, rajzospóra, járomspóra, tömlős és bazidiumos spóra, bimbózás, gyöngysarjképzés, himnős.	

Tematikai egység	A növényi sejt. Szerveződési formák	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Szerveződési szintek, az élővilág méretskálája, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin), eukarióta sejt, növényismeret. Az állati sejt, állati szövetek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A fénymikroszkóp használatának fejlesztése. A látómezőbenlévő kép leírása, értelmezése. A sejtek vizsgálati módszereinek elsajátítása. Szerveződési formák bemutatása, feladatmegosztás és térbeli elrendeződés alapján.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen jellemzők alapján különböztük el az állatokat és a növényeket? A moszatok testszerveződésének milyen típusait tudjuk megkülönböztetni? Merre mutat a fejlődés? Mi a moszatok biológiai jelentősége? <i>Ismeretek</i> A fénymikroszkóp részei és szakszerű használata. A növényi sejtalkotók [sejtplazma, sejthártya, sejtmag, mitokondrium, belsőmembránrendszer, sejtfal, szintest, zárvány, sejtüreg (vakuólum)]. Prokarióta és eukarióta sejt, állati és növényisejt összehasonlítása. Anyagcseretípusok. Differenciálódás, sejtársulás (harmonikamoszatok, fogaskérmoszatok, gömbmoszatok), telepes	A testszerveződés és az anyagcsere folyamatok alapján annak magyarázata, hogy az élőlények természetes rendszerében miért alkotnak külön országot a növények, a gombák és az állatok. A sejtek működésbeli különbségei és a differenciálódás kapcsolatának megértése. Az egysejtű szerveződés és a többsejtű szerveződés típusainak bemutatása a zöldmoszat példáján (sejtársulás, sejtfonal, teleptest). Anyagcseretípusok összehasonlítása. Kísérletek az ozmózis kimutatására (plazmolízis). A mikroszkópban látott kép nagyításának kiszámolása. Különböző zárványok, sejtüregek és a szintestek megfigyelése mikroszkópban különféle sejtfestési módszerekkel.	<i>Fizika:</i> lencserendszerek, mikroszkóp.

(álszövetes),szövet, egyirányú osztódás: fonalas testfelépítés (békanyálmoszatok),két irányban: lemez (tengeri saláta),több irány: teleptest (csillárkamoszat).	Növényi színanyagok szétválasztása kromatográfiás módszerrel.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Növényi sejt, szövet és szerv, alkalmazkodás, telep, spóra, differenciálódás, féligátersztő hártya, ozmózis, plazmolízis, parazita, szaprofita, autotróf anyagcsere, heterotróf anyagcsere, fotoszintézis	
A TÉMA KÖRHÖZ KAPCSOLÓDÓ LABORGYA KORLATOK	Növényi sejtek, szövetek mikroszkópos vizsgálata;nyúzat- és preparátumkészítés;sejtfestési eljárások gyakorlása; zárványok, kristályok vizsgálata; keményítő kimutatása növényi gumókból; fotoszintetikus pigmentek szétválasztása; plazmolízis vizsgálata; gombák és állati szövetek mikroszkópos vizsgálata .	

Tematikaegység	A növények országa. Valódi növények		Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Növényismeret, felépítés és működés kapcsolata az állatvilágban.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Szerkezet és működés közötti kapcsolat bemutatása. Az élőlény és környezete közötti kapcsolat bemutatása.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen szempontok alapján csoportosíthatóak a növények? Miért nem nőhetnek embermagasságúra a mohák? Hogyan alkalmazkodott a harasztok testfelépítése a szárazföldi életmódhoz? Miben különböznek a nyitvatermők és a zárvatermők? <i>Ismeretek</i> Endoszimbionta elmélet.	A határozókönyvek felépítése logikájának megértése és használatuk gyakorlása. A fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetőségének összefüggésbe hozása a növényi szervek megjelenésével, felépítésével. Szerkezet és működés kapcsolatának bemutatása a növényi szövetek példáján.	<i>Filozófia:</i> logika és kategóriák. <i>Matematika:</i> halmazba rendezés, csoportosítás.	

A fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetőségének kapcsolata a növényvilág fejlődésével. (Kékeszöld moszatok), vörösmoszatok, zöldmoszatok (járomoszatok), csillárkák embriós növények = szárazföldi növények. A mohák, a harasztok a nyitvatermők és a zárvatermők kialakulása, testfelépítése, életmódja (alkalmazkodás a szárazföldi életmódhoz) és szaporodása. Fajismeret: májmoha, tőzegmoha, háztetőmoha, lucfenyő, jegenyefenyő, erdei fenyő, feketefenyő, vörösfenyő, páfrányfenyő, ciprusfélék, boróka, tiszafa, csikófark. A növényi szövetek csoportosítása és jellemzése. Témához kapcsolódó feladatmegoldás	A különböző törzseknél megjelenő evolúciós „újítások” összefüggésbe hozása a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással. Növényi szövetpreparátum és önállóan készített nyúzat vizsgálata fénymikroszkóppal, a látottak értelmezése.	
Kulcsfogalmak / fogalmak	Moha, meiózis, mitózis spóra, ivarsejt, haploid sejt, diploid sejt, kétszakaszos egyedfejlődés, haraszt, kemotaxis, hajtásos növény, nyitvatermő, zárvatermő, hajtás, virág, termés, kettős megtermékenyítés, osztódó szövet, állandósult szövet, kambium.	
A TÉMÁHOZ KAPCSOLÓ DÓ LABORGYA KORLATOK	Növények csoportjainak vizsgálata; fajok határozása, felismerése; gyökér, szár, levél, virág, termés vizsgálata, levél- és terméstípusok csoportosítása;	

Tematikaegység	A növények élete	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Növényismeret, a növények szervei.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az életműködések közös vonásainak felismerése. A növényi szervezet felépítésének a működésre gyakorolt következményének felismerése.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mi a víz jelentősége a növények életében? Mi a fotoszintézis jelentősége? Milyen formában választanak ki anyagokat a növények? Milyen tendenciák valósultak meg a növényvilág szaporodásának evolúciója során? Hogyan mozognak, hogyan növekednek a növények? <i>Ismeretek</i> A növényi létfenntartó szervek (gyökér, szár, levél) felépítése, működése, módosulásai. A gyökér, a szár és a levél felépítése, szövettani szerkezetük típusaik, módosulásaik. A felsorolt szervek működése és szerepük a növény életében. A Liebig-féle minimumtörvény. A gázcsere nyílás szerkezete és működése (összefüggés a zárósejtek felépítésével, turgorával és az ozmózissal). A virág részei és biológiai szerepe. Kapcsolat a virág és a termés között. A virágos növények reproduktív működései, az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás. A termés és a mag. A mag szerkezete. A csírázás folyamata és típusai. A hormonok (auxin, citokinin, gibberellin, etilén, abszizinsav) szerepe a növények életében. Paál Árpád kísérletei. A növények mozgása. Témához kapcsolódó feladatmegoldás	A folyadékszállítás hajtóerőinek összefüggésbe hozása a szervek felépítésével. A gyökér hossz- és keresztmetszetének, a fás szár és a kétszikű levél keresztmetszetének ismertetése sematikus rajz alapján, a látottak magyarázata. A fás szár kialakulásának és az évgűrűk keletkezésének magyarázata. A levegőből felvett szén-dioxid-molekula útjának nyomon követése a növényben. Gázcsere nyílás megfigyelése mikroszkópban és a látottak értelmezése. A víz útjának megfigyelése festett vízbe állított fehér virágú növényeken. Csírázási kísérletek végzése, gyűrűzési kísérlet értelmezése. Paál Árpádnak az auxin hatására vonatkozó kísérletének értelmezése. Az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás összehasonlítása, előnyeik és hátrányaik összevetése. Példák a virágzás és a nappalok-éjszakák hosszának arányának összefüggésére. Filmelemzés (Attenborough: A növények magánélete). Projekt munka vagy házi dolgozat önálló témakutatással az élőlények szervezeti felépítésének és működésének összefüggéseiről.	<i>Fizika:</i> adhézió, kohézió, diffúzió. <i>Földrajz:</i> a földrajzi övezetesség. <i>Kémia:</i> etén, ozmózis.

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Gyökérszőr, diffúzió, ozmózis, passzív és aktív transzport, gyökérnyomás, szaporítóhajtás, hiányos virág, egylaki növény, kétlaki növény, ivartalan szaporodás, regeneráció, kétszakaszos egyedfejlődés, növényi hormon, vízszállítás, párologtatás, csírázás, légzési hányados, ivartalan szaporodás és szaporítás, taxis, nasztia, tropizmus, koleoptil csúcs.	
A TÉMÁHOZ KAPCSOLÓ DÓ LABORGYA KORLATOK	Növényélettani kísérletek : csírázás, növények egyedfejlődésének vizsgálata, összehasonlítása egy- és kétszikű növényekben, növényi hormonok hatásainak vizsgálata, vízmegvonásos/ túlöntözött növények zárósejtjeinek elemzése	

Tematikaiegység	Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Állati és növényi egysejtűek, moszatok mohák mikroszkópi vizsgálata. Fonalas, telepes, álszövetes szerveződés.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Szövetmetszetek fénymikroszkópos vizsgálata, megfigyelése során a felépítés és a működés összekapcsolása. A különböző sejtípusok méretkülönbségeinek megítélése. Összehasonlítás: az állati egysejtű és a többsejtű egyetlen sejtje. Az álszövet és a szövet definiálása.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Ismeretek</i> Az állati sejtsejtalkotói: sejtmag (maghártya, örökítőanyag), Golgi-készülék, endoplazmatikus hálózat, mitokondrium, sejtközpont, lizoszóma, sejtplazma, sejthártya. A sejtszervecskék feladata. Szivacsok álszövetes szerveződése. A szivacsok különböző formái, a külső és belső sejtréteg jellemző sejtjei, azok működése. Ivartalan szaporodási formájuk: kettéosztódás, bimbózás (gyöngysarjképzés). Ivaros szaporodásuk.	Az állati sejtalkotók felismerése, megnevezése elektronmikroszkópos felvételen és modellen. Mikroszkópi metszetek és ábrák, mikroszkópos felvételek vizsgálata. Összehasonlítás: a simaizom, vázizom és szívizom szerkezeti és funkcionális összefüggéseinek elemzése, előfordulása és működési jellemzői a szervezetben. Rajzos ábra készítése a soknyúlványú idegsejtről. Az idegsejt (neuron) részeinek megnevezése.	<i>Fizika:</i> az elektronmikroszkóp. <i>Vizuális kultúra:</i> arányok megállapítása az ábrakészítéshez. <i>Informatika:</i> szöveg-és képszerkesztés.

A főbb szövettípusok jellemzői és működési sajátosságai: hámszövetek-fedőhámok, mirigyhámok, felszívóhám, érzékhám, pigmenthám egyenkénti feladatai, típusai és előfordulása a szervekben. A kötő- és támasztószövetek-lazarostos, tömöttrostos kötőszövet, a zsírszövet és a vér, valamint a chordaszövet, csontszövet és porcszövet felépítése, feladata és előfordulása. Az idegsejtek típusai a sejt alakja, a nyúlványok elrendeződése, a sejt működése alapján. A gliasejt. Szövet-és szervátültetés (transzplantáció);beültetés (implantáció). Témához kapcsolódó feladatmegoldás.		
Kulcsfogalmak/fogalmak	Organellum, transzplantáció, implantáció, inger, ingerület, sejttest, dendrit, axon, gliasejt, végfáciska, velőshüvely.	

Tematikaiegység	Szerkezet és működés az állatok világában. Csalánozók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Álszövet, szövet, medúzák, hidrák, férgek, kagylók, csigák, fejlábúak és ízeltlábúak főbb jellemzői.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az „állat” fogalom értelmezése. Az álszövetes és szövetes szerveződés összehasonlítása. A törzsfajlás során kialakult állatcsoportok jellemző képviselőinek tanulmányozása. A testfelépítés, testalkat és az életmód kapcsolatának megértése. Az állatcsoportok szervezeti differenciálódásának megismerése. A differenciálódás fokától függő sajátosságok vizsgálata ok-okozati összefüggések keresése közben. A mindenkori környezet változásaihoz való alkalmazkodás szerepének megértése az állatcsoportok jellemző tulajdonságainak kialakulásában.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Ismeretek</i> Csalánozók testfelépítése. A testfal jellemző sejtjei: csalánsejtek, a diffúz	A sejtek működésbeli elkülönülésének, a szövetetek kialakulásának eredménye a különböző állatcsoportoknál.	<i>Kémia:</i> felületi feszültség, a mészváz összetétele, a kitin, diffúzió, ozmózis.

idegrendszer alkotó idegsejtek, a hámizomsejtek, valamint a belső réteg emésztőnedveket termelő mirigysejtjei. Önfenntartás, önreprodukció, önszabályozás. A férgek nagyobb csoportjai (fonálférgek, laposférgek, gyűrűsférgek) testszerveződése, önfenntartó, önreprodukáló és önszabályozó működése, életmódja. A puhatestűek nagyobb csoportjai (kagylók, csigák, fejlábúak) testszerveződése, külső, belső szimmetriája, önfenntartó, önreprodukáló, önszabályozó működése. Az élőhely, életmód és az életfolyamatok összefüggései. Főbb képviselők az egyes csoportokban: éti-, kerti- és ligeti csiga; tavi- és folyami kagyló; tintahalak, nyolclábú polip. Az ízeltlábúak csoportjaira jellemző testfelépítés, önfenntartó, önreprodukciós és önszabályozó működés. Származási bizonyíték a szelvényezett test. A törzsfejlődés során kialakult evolúciós „újdonosságok” (valódi külső váz kitinből, ízelt lábak kiegyénült harántcsíktal izmokkal). A csápágások, ill. pókszabásúak fontosabb csoportjai: a skorpiók, atkák és pókok. A rovarok legfontosabb – hazánkban is nagy fajszámmal élő – rendjei: szitakötők, egyenesszárnyúak, poloskák, kabócák, bogarak, lepkék hártvászárnyúak, kétszárnyúak Témához kapcsolódó feladatmegoldás.	Ábraelemzés: a csalánozók testfalának felépítése, a sejtcsoportok funkciói. A csalánozók megismerése. (Ajánlott: Hidraállatok: közönséges hidra, zöldhidra, édesvízi medúza. Kehelyállatok: füles medúza. Virágállatok: viaszrózsa, vörös tollkorall, nemes korall, gombakorall, bíborrózsa. Bordásmedúzák: Vénusz öve.) A szaprofita férgek biogeográfiai, gazdasági hasznának, a parazita férgek állat- (ember-) egészségügyi szerepének tanulmányozása. Tanulói vizsgálódás: A gyűrűsférgek mozgása és belső szervei. A puhatestűek három főcsoportjának összehasonlítása: a morfológiai különbségek, belső szervi azonosságok Tablókészítés elhalt állatok külső vázaiból. A fajok beazonosítása határozók segítségével. A hazánkban is nagy fajszámban előforduló rovarrendek, illetve példafajok keresése határozó könyvek segítségével (csoportos feladat könyvtári óra keretében). A szájszerv, a szárny, a posztembrionális fejlődési típusok alakulásának összehasonlítása. Ok-okozati összefüggés keresése az életmód és a szájszervek alakulása között. A tengeri/édesvízi puhatestűek és ízeltlábúak szerepe az egészséges táplálkozásban. Receptverseny és önálló kiselőadások.	<i>Fizika:</i> rakétaelv, emelőelv, a lebegés feltétele. <i>Földrajz:</i> korallzátonyok (atollok), a mészkő, a kőolaj és a földgáz képződése; földtörténeti korok.
Kulcsfogalmak/f	Sugaras és kétoldali szimmetria; béledényrendszer és háromszakaszos	

ogalmak	bélcsatorna; sejten belüli, sejten és testen kívüli emésztés; diffúz légzés, kültakaró eredetű légzőszerv, zárt és nyílt keringés, kiválasztás sejtenként, vesécske típusú kiválasztószerv; diffúz és központosult dúcidegrendszer; hámizomsejt, bőrízomtömlő, átváltozás, kifejlés, teljes átalakulás, vedlés, hormonális/kémiai szabályozás.
----------------	--

Tematikaiegység	Tüskésbőrűek, elő-és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése. A gerincesek nagy csoportjai	Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	A gerincesek nagyobb csoportjai, a háziállatok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az állatok törzsfája oldalági képviselőjének(tüskésbőrűek) összehasonlítása a gerincesek „egyenesági” elődeivel és a gerincesek nagyobb csoportjaival. Az állatvédelmi törvénymegismerése. Önálló kísérletezés, megfigyelés során a természettudományi megismerési módszerek gyakorlása. A gerincesek evolúciós újtásai, azon belül a belső váz jelentőségének megértése az életterek tartós meghódításában.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Ismeretek</i> A tüskésbőrűek testfelépítése és életmódja. A gerinchúr, a csőidegrendszer és kopoltyúbél megjelenésének evolúciós jelentősége. Az előgerinchúrosok testfelépítése, evolúciós jelentősége. Fő képviselőik: a tengerben élő, átalakulással fejlődő zsákállatok. A fejgerinchúrosok testfelépítése és életmódja, evolúciós jelentősége (pl. a lándzsahal). A gerincesek általános jellemzői, evolúciós újtásai (Porcos, majd csontos belső váz, melynek központja a gerincoszlop. A kültakaró többretegű hám, amely bőrré alakul, csoportonként elkülöníthető függelékekkel. A tápcsatorna elő-, közép- és utóbéléhez mirigyek	A tüskésbőrűeknek agerinchúrosokkal és gerincesekkel való összehasonlítása. Szakkönyvek, ismeretterjesztő könyvek, folyóiratok olvasmányainak, ábráinak segítségével a probléma lényegének feltárása. Gyakorlati feladat:a kialakult gerinces szervek, szervrendszerek életfolyamatbeli (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, keringés, kiválasztás, szaporodás, hormonális és idegrendszeri szabályozás) eltéréseinek leírása a gerincesek alábbi nagyobb csoportjaiban: Halak: pl. tükörponty, csuka. Kételtűek: pl. zöld levelibéka, kecskebéka. Hüllők: pl. zöld gyík, erdei sikló. Madarak: pl. házi galamb, házi tyúk.	<i>Fizika:</i> nyomás, hőmérséklet, hidraulika, optika, hang, ultrahang. <i>Informatika:</i> szövegszerkesztés, adattárolás, előhívás. <i>Kémia:</i> kollagén, hemoglobint, tengerek és édesvizek sókoncentrációja. <i>Földrajz:</i> a kontinensek élővilága, övezetesség.

csatlakoznak. A légzőszerv előbél eredetű kopoltyú vagy tüdő. A keringési rendszer zárt, központja a szív. Az erekben vér (plazma és alakos elemek) kering. Kiválasztó szervük a vese, a vérből szűr és kiválaszt. Ivarszervei a váltivarúságnak megfelelőek. Többnyire jellemző az ivari kétalakúság és a közvetlen fejlődés. A neuro-endokrin rendszer szabályozza a működéseket (melynek idegrendszeri központja az agy). Témához kapcsolódó feladatmegoldás.	Emlősök: pl. házi nyúl. Ponty, csirke vagy házi nyúl boncolása megfigyelési szempontok szerint. A megfigyelések rajza, megfogalmazása, leírása. Fajismeret bővítése határozókönyvek, internet segítségével.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Újszájú, gerinchúr, csőidegrendszer, kopoltyúbél, hüllő-és madártojás, magzatburok, porcos és csontoshal, kopoltyú, ikra, haltej, ötujjú végtag, tolóláb, ugróláb, jároláb, madár- és denevérszárny; kettős légzés, változó és állandó testhőmérséklet, fészeklakó, fészekhagyó.	

Tematikaegység	Az állatok viselkedése		Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	Állatismeret, az állatok idegrendszere és érzékszerveik, szaporodásuk.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Saját megfigyelések, tapasztalatok felhasználásával az állati viselkedés alapjainak megismerése. Az állati viselkedés mint alkalmazkodási folyamat bemutatása. Azonosságok és különbségek keresése az állati és emberi viselkedés között. Az érvelés, a vitakultúra fejlesztése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miben különböznek az öröklött és tanult viselkedési elemek? Melyek a legfontosabb magatartásforma-csoportok? Melyek az állatok kommunikációjának fajtái? <i>Ismeretek</i> A magatartáskutatás története: Darwin, Pavlov, Watson, Lorenz, Tinbergen, von Frisch, Csányi (a kutatók módszerei, tapasztalatai, magyarázatai). Öröklött magatartásformák (feltétlen reflex, irányított mozgás, mozgásmintázatok). Tanult magatartásformák (bevésődés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns tanulás, belátásos tanulás). Önfenntartással kapcsolatos viselkedések (tájékozódás, komfortmozgások, táplálkozási magatartás, zsákmányszerzés). Fajfenntartással kapcsolatos viselkedések (udvarlás, párzás, ivadékgondozás). A társas viselkedés; a társas kapcsolatok típusai (időleges tömörülés, család, kolónia).	Különböző magatartásformák megfigyelése, azonosítása és elemzése filmekben (pl. Az élet erőpróbái; A magatartáskutatás története). Kiselőadások tartása, viták során saját vélemény megvédése.	<i>Magyar nyelv és irodalom:</i> verbális és nem verbális kommunikáció. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a csoportos agresszió példái. <i>Fizika:</i> hang, ultrahang.	

A háziállatok viselkedése. Az emberi természet. A tanulás és a gének szerepe az emberiviselkedésben. Az emberi viselkedési komplexum, az ember és a legfejlettebb állatok viselkedése közötti különbségek, személyes és csoportos agresszió, az emberi közösség, rangsor, szabálykövetés, az emberi nyelv kialakulása, az emberi hiedelmek, az emberkonstrukciós és szinkronizációs képességének megnyilvánulása a társadalomban. A gyermek fejlődése és szocializációja a családközösségben. Humánetológia: sztereotípiák, babonák kialakulása, a csoportosagresszió és a háború, szocializáció, szublimáció, személyes tér, testbeszéd, szabálykövetés, nyelvi kommunikáció. Témához kapcsolódó feladatmegoldás.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Viselkedés (magatartás), kulcsinger, motiváció, ösztön, reflex, társítás, tanulás és memória, agresszió, altruizmus, szocializáció, kommunikáció, tanulás, adaptáció, magatartáselem, magatartásegység.	

Emelt órakeret felosztása:

Új anyag feldolgozása	30 óra
Összefoglalás, ellenőrzés	6 óra
Összesen:	36 óra

Témakörök	Óraszám
Környezetvédelem Fenntartható fejlődés	7
Kárpát-medence élővilága	8
Európa élővilága	6
Távoli kontinensek élővilága	8
A XXI. század környezeti problémái	5
Év végi rendszerezés	2
Összesen:	36

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 fogyasztóig. Egészségnevelés –a dohányipar környezetvédelmi és egészségügyi vonatkozásai	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 világ gazdaság jellemző folyamatai <i>Matematika:</i> számítások <i>Kémia:</i> vegyszerek, nikotin

<i>Ismeretek</i> Globális kereskedelem környezeti hatásai. Helyben termelt élelmiszerek. Egészségkárosító élelmiszerek.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	környezettudatos életmód, globalizáció, környezetszennyezés, hulladék, ökológiai lábnyom, fenntartható fejlődés	

Tematikai egység	Kárpát-medence élővilága	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	életközösségek, biotópok	
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/ fogalmak	életközösség, vegetációtérkép, flóra, fauna, szikes talaj, vizes élőhely, lombhullató erdők	

Tematikai egység	Európa élővilága		Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	életközösségek, biotópok		
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/ fogalmak	mediterrán éghajlat, keménylombú erdők, füves puszta, lombhullató erdők, tajga, tundra		

Tematikaiegység	Távoli kontinensek élővilága		Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	életközösségek, biotópok		
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 értékei, mint turistacélpontok. <i>Ismeretek</i> Nemzeti parkok a nagyvilágban. Az egyes kontinensekre jellemző élőhelyi viszonyok.	Az Európán kívüli területek élővilágának nagyléptékű ismerete. Alapvető fajismeret megalapozása. Prezentációk összeállítása, előadása.	<i>Földrajz:</i> Az Európán kívüli kontinensek, tájak, országok társadalmi-gazdasági jellemzői <i>Informatika:</i> prezentáció készítése	

Az egyes tájakra jellemző fő életközösségek kiemelt állat-növényfajai.	A jelentősebb ázsiai, afrikai, ausztráliai, dél és észak amerikai területeken élő fajokra képesek legyenek példát hozni.	<i>Magyar nyelv- és irodalom:</i> előadás készítése
Kulcsfogalmak/fogalmak	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/fogalmak	üvegházhatás, üvegházhatású gázok, ózonpajzs, ózonlyuk, széndioxid kvóta		

HELYI TANTERV BIOLÓGIA ÉSEGÉSZSÉGTAN TANTÁRGYHOZ

11. ÉVFOLYAM SZÁMÁRA

Tanítási hetek száma: 36 hét

Heti óraszám: 2 óra

Összes óraszám: 72 óra

Órakeret felosztása:

Témakörök	Óraszám
Ökológia. Az élőlények környezete	9
Ökoszisztéma	7
Életközösségek	10
Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése, elektronmikroszkópos szerkezete és anyagcseréje	20
Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai	10
Genetika: az öröklődés	16
Összesen:	72

Tematikaegység	Ökológia. Az élőlények környezete	Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	Biomok, éghajlat, csapadék, talaj. Életközösségek. Indikátorok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A környezet fogalmának, időbeli és térbeli változásának megismerése. Annak megértése, hogy az egyénnek 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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztéskövetelmények	Kapcsolódási pontok

<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mi a környezet? Milyen módon hathat egymásra két populáció? Mi az összefüggés a testtömeg, a testhossz és a testfelület között? Miért nem nő korlátlanul a populációk létszáma az idő függvényében? <i>Ismeretek</i> 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): szaporodóképesség, termékenység, korlátolt és korlátlan növekedés. Az élő ökológiai tényezők – populációs kölcsönhatások. Környezetszennyezés, környezetvédelem.	Tűrőképességi görbék értelmezése (minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés), összefüggés felismerése az indikátor-szervezetekkel. Víz, talaj és levegő vizsgálata. A testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérséklete közötti összefüggések elemzése. Esettanulmány alapján összefüggések felismerése a környezet és az élőlény tűrőképessége között. Projektmunka a környezeti tényezők, az életfeltételek és az élőlények életmódja, elterjedése közötti összefüggésről. Egyszerű ökológiai grafikonok készítése. A populációk ökológiai (és genetikai) értelmezése. Az egyes élőlény-populációk közti kölcsönhatások sokrétűségének példákkal történő igazolása.	<i>Matematika:</i> normál eloszlás, grafikonos ábrázolás. <i>Informatika:</i> prezentációkészítés, internethasználat. <i>Földrajz:</i> korfa, demográfiai mutatók. <i>Kémia:</i> indikátor.
Kulcsfogalmak/fogalmak	Populáció, környék, miliő, környezet, tűrőképesség, rövidnappalos és hosszúnappalos növény, indikátorfaj, Gauze-elv, szimbiózis, kompetíció, kommenzalizmus, antibiózis, parazitizmus, predáció.	

Tematikai egység	Ökoszisztéma	Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	Tápláléklánc, termelők és fogyasztók, szénhidrogén- és kőszénképződés, lebontó szervezetek, foszfátüledék, populációs kölcsönhatások.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok

<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyenek az ökoszisztéma energiaviszonyai? Mi hajtja az anyag körforgását az ökoszisztémában? Ökológiai alapon magyarázzuk meg, miért drágább a hús, mint a liszt? <i>Ismeretek</i> 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 biomassa, a produkció és egyedszám fogalmának összehasonlító értelmezése. „Ökológiai produkció és energia piramis” értelmezése. Táplálékhálózatok értelmezése. Az életközösségek mennyiségi jellemzőinek vázlatos ábrázolása. A biomassa és a produkció globális éghajlati tényezőktől való függésének értelmezése. 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. Helyi problémák elemzése: a vizes élőhelyek lecsapolásának következményei, a tarvágás és az erdészeti mélyszántás hátrányai, a rovarölő permetezőszerek hatása a táplálékhálózatra, a külszíni bányászat hatása, zöldmezős beruházások, fényszennyezés stb.	<i>Kémia:</i> műtrágyák, növényvédőszer. <i>Matematika:</i> mérés. <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	Tápláléklánc, termelő (producens), fogyasztó (konzumens), lebontó (reducens), csúcsragadozó, táplálékhálózat, biogeokémiai ciklus, biológiai produkció, biomassa.	

Tematikai egység	Életközösségek	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Életközösségek. Biomok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A mintázat és színtettség kialakulásának és az életközösségek időbeli változásának értelmezése. Magyarország gazdag élővilágának, természeti csodáinak tudatosítása (nagyvadak, madárvilág, ritka növények, Gemenci erdő, Őrség, Kis-Balaton, Hortobágy, Tiszahát, Tisza-tó).	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódáspontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért és hogyan változtak a Kárpát-medence jellegzetes életközösségei a magyarság 1000 éves történelme során? Milyen fás és fátlan társulások jellemzőek Magyarországon? Milyen ezeknek a növény- és állatvilága? Hol találunk természeteshez közeli társulásokat? Milyen következményekkel jár az emberi tevékenység? Mi jellemzi a közvetlen környezetem élővilágát? Mit védjünk? <i>Ismeretek</i> A társulások színtezettsége és mintázata, kialakulásának okai. A legfontosabb hazai klímazonális és intrazonális fás társulások (tatarjuharos-lösz-tölgyes, cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös; ligeterdők, karsztbokorerdő). 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	A társulások életében bekövetkező változások természetes és ember által befolyásolt folyamatának értelmezése. Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül az életközösségek előrehaladó változásainak bemutatása. A Kárpát-medence egykori és mai élővilágának összehasonlítása. Terepgyakorlat: egynapos kirándulások a lakóhelyi környezet tipikus társulásainak megismerésére és a fajismeret bővítésére (növényhatározás és TWR-értékek használata). Terepen vagy épített környezetben végzett ökológiai vizsgálat során az életközösségek állapotának leírására szolgáló adatok gyűjtése, rögzítése, a fajismeret bővítése. Egy helyi környezeti probléma felismerése és tanulmányozása: okok feltárása, megoldási lehetőségek keresése. A lokális és globális megközelítési módok alkalmazása egy hazai ökológiai rendszer tanulmányozása során.	<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.

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.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Biotóp, társulás, mintázat, színteztettség, diverzitás, aszpektus, szukcesszió, pionír társulás, zárótársulás, degradáció, klímazonális társulás, intrazonális társulás, invazív faj.	

Tematikai egység	Sejtbológia: a sejtek kémiai felépítése, elektronmikroszkópos szerkezete és anyagcseréje	Órakeret 20 óra
Előzetes tudás	Ozmózis. Az állati és növényi a sejt fénymikroszkópos szerkezete.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A szerves kémiában tanultak alkalmazása és kiterjesztése a molekulák biológiai szerepére. A molekulák szerkezete, kölcsönhatásai és a biológiai funkcióik közötti kapcsolat megértése. A pro- és eukarióta sejt összehasonlítása. A növény, és az állati sejt szerkezete közötti különbségek megértése. Annak belátása, hogy az élő rendszer egy kémiai folyamatok sorát felhasználó „gép”, melynek „motorja” és „hajtóanyaga” is ugyanazon molekulákból épül fel. Szent-Györgyi Albert munkásságának megismerése által a nemzettudat erősítése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért mondható el, hogy az élet és a víz elválaszthatatlan? Miért nem pusztulnak el a halak a befagyott Balatonban? Milyen változások történnek a zselatin tartalmú puding főzésekor? Mi tartalmaz több koleszterint: egységnyi vaj, disznózsír vagy margarin?	A szerkezet és a biológiai funkció kapcsolatának bemutatása az élő szervezet szerves molekuláinak példáján. A sejtalkotók felismerése vázlatrajzon és elektronmikroszkópos képen. A sejtről és a sejtalkotókról készült mikroszkópos képek, modellek keresése a neten, a képek szerkesztése és bemutatása digitális előadásokon.	<i>Kémia:</i> Fémek, nemfémek, kötéstípusok, szervetlen és szerves anyagok, oldatok, kolloid rendszerek, delokalizáltelektronrendszer, kondenzáció, hidrolízis, zsírok és olajok, szénhidrátok, fehérjék és nukleinsavak. Oxidáció, redukció, standardpotenciál,

Milyen változáson mennek át a tej fehérjéi forraláskor és a tej megalvadásakor? Miért nem helyes a fontos-kevesbé fontos megjelölés használata az élő szervezetben előforduló elemeknél? Mennyivel mutat összetettebb szerkezetet az elektronmikroszkópos kép a fénymikroszkóposénál? A szilikózis nevű tüdőbetegség kialakulásában milyen szerepük van a sejtek „utcaseprőinek”, a lizoszómáknak? Az erjedés az energianyeres szempontjából kevésbé hatékony folyamat, mint a biológiai oxidáció. Miért él vele mégis az emberi szervezet? Miért érzed édesnek a kenyeret, ha sokáig rágod? Melyek a fotoszintézis és a biológiai oxidáció közös jellemzői? <i>Ismeretek</i> Az élő szervezetben előforduló legfontosabb biogén elemek, szervetlen és szerves molekulák (a lipidek, a szénhidrátok, a fehérjék és a nukleinsavak). A sejt szerkezete és alkotói, az egyes sejtalkotók szerepe a sejt életében. Anyagszállítás a membránon keresztül. A sejtosztódás típusai és folyamatai, programozott és nem programozott sejthalál. A sejtek osztódó képessége, összejt kutatás. Az anyagcsere sajátosságai és típusai energiaforrás és szénforrás alapján.	A felépítő és lebontó folyamatok összehasonlítása (kiindulási anyagok, végtermékek, a kémiai reakció típusa, energiaviszonyok).	aktiválási energia, katalizátor. <i>Fizika:</i> Hőmozgás, hidrosztatikai nyomás. Fénymikroszkóp és elektronmikroszkóp hullámhossz, színek és energia. <i>Informatika:</i> táblázat készítése, képszerkesztés. <i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek, hossz- és keresztmetszeti ábrák.
---	--	---

Az enzimek felépítése és működése. szénhidrátok lebontása a sejtben. A szénhidrátok felépítő folyamata, a fotoszintézis. Szent-Györgyi Albert munkássága.			
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Biogén elem, kolloid rendszer, lipid, mono-, di- és poliszaharid, aminosav, peptidkötés, egyszerű fehérje, összetett fehérje, ATP, NAD ⁺ , NADP ⁺ , koenzim-A, DNS, RNS. Citoplazma, sejtváza, membrán, endoplazmatikus hálózat, riboszóma, Golgi-készülék, lizoszóma, mitokondrium, színtest, sejtmag, kromoszóma, mitózis, meiózis. Enzim, glikolízis, citrátkör, terminális oxidáció, erjedés, biológiai oxidáció, fotoszintézis, fotolízis, elektronszállító rendszer.		
Tematikai egység	Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai		Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	A sejtek felépítése és működése.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A molekuláris genetika alapjaival, szemléletmódjával kapcsolatos ismeretek alapján a molekuláris genetika eredményeinek alkalmazása, szerepének megértése a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában. A molekuláris genetika hatásának belátása az étel-miszer- és gyógyszeriparra, a mezőgazdaságra és az emberre. A bioetika, a biotechnológia, a géntechnológia szerepének és jelentőségének belátása. A gén és a környezet, az emberi tevékenység, a hajlam és a kockázati tényezők kölcsönhatásának („sors vagy valószínűség”) megértése. Az emberi civilizáció fejlődésével létrejött önpusztítás veszélyének felismerése. Megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése. Annak megértése, hogyan vezetett az emberiség tevékenysége környezeti problémák kialakulásához; melyek az ezzel kapcsolatos kockázatok, az egyén felelősségének felismerése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mit jelent a „félíg megmaradó” lemintázódás a DNS megkettőződésében? Miért bonyolult a DNS információ-tartalmának a megfejtése?	A DNS örökítő szerepének értelmezése. A kodonszótár használata a pontmutációk következményeinek levezetéséhez. Érvelés a géntechnológia alkalmazása mellett és ellen.	<i>Kémia:</i> nukleinsavak, fehérjék. <i>Informatika:</i> az információ-tárolás és -előhívás módjai. <i>Etika:</i> a tudományos eredmények alkalmazása	

Hogyan reagál egy működő lac-operon arra, hogy a táptalajból elfogy a tejcukor? Melyek a legismertebb génátviteli eljárások? Miért használható a bűnüldözésben a DNS-chip? Hogyan „készült” a Dolly nevű bárány? Mit jelent a génterápia? Gondold végig, milyen mutagén források találhatók a lakásokban? <i>Ismeretek</i> A DNS örökítőanyag-szerepe. RNS-szintézis és -érés. A genetikai kód és tulajdonságai. A fehérjeszintézis folyamata. A génműködés szabályozásának alapjai. A mutáció és típusai, valamint következményei (Down-kór, Klinefelter- és a Turner-szindróma, rák). A genetikai információ tárolása, megváltozása, kifejeződése, átadása, mesterséges megváltoztatása. Nukleotid szekvencia leolvasása. Plazmidok és az antibiotikum-rezisztencia, transzgenikus élőlény. DNS-chip, reprodukív klónozás (Dolly), GMO-növények és állatok, mitokondriális DNS. Humán genomprogramok, génterápia. A környezet és az epigenetikai hatások. Mutagén hatások.	A hétköznapi életben is elterjedten használt fogalmak (GMO, klón, gén stb.) jelentésének ismerete, szakszerű használata. A biotechnológia gyakorlati alkalmazási lehetőségeinek bemutatása példákon keresztül. A molekuláris genetika korlátainak és az ezzel kapcsolatos etikai megfontolásoknak a bemutatása.	sával kapcsolatos kérdések.
--	--	------------------------------------

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Szemikonzervatív megkettőződés, triplet, a genetikai kód, kodon, antikodon genom, genomika, gén, allél, lac-operon, mobilis genetikai elem, mutáció, mutagén, rekombináns DNS-technológia, restriktációs enzim, transzgenikus élőlény, GMO-élőlény, genomprogram.
------------------------------------	---

Tematikai egység	Genetika: az öröklődés	Órakeret 16 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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan érvényesülnek a Mendel-szabályok az AB0 és Rh vércsoport öröklődésében? Miért nevezzük a nemhez kapcsolt gének öröklődését „cikk-cakk” öröklődésnek? Miért tiltott a világ legtöbb országában a vérrokonok házassága? Mi a valószínűsége a fiú, illetve a lány utódok születésének? Hogyan örökölhette egy férfi a vörös-zöld színévesztés betegségét, ha szülei egészségesek voltak? Miért kell a hibrid kukorica vetőmagját évente újra előállítani? Miért gyakoribbak az öröklődő betegségek zárt közösségekben? <i>Ismeretek</i>	Az öröklődés folyamatainak leírása és magyarázata, az összefüggések felismerése. A genetikai tanácsadás szerepének belátása az utódvállalásban. Családfaelemzés. A környezeti hatások öröklődésben betöltött szerepének magyarázata. Mendel és Morgan kutatási módszerének és eredményeinek értelmezése. A mendeli következtetések korlátainak értelmezése. Genetikai feladatok megoldása. Családfa alapján következtetés egy jelleg öröklődésmenetére.	<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).

Domináns-recesszív, intermediér és kodomináns öröklődés. A három Mendel-törvény. Egygénes, kétgénes és poligénes öröklődés. Génkölcsönhatások, random keresztezés, letális hatások. A nemi kromoszómához kötött öröklődés. A humángenetika vizsgálati módszerei (családfaelemzés, ikerkutatás). A <i>Drosophila</i> (ecetmuslica) mint a genetika modellszervezete. A mennyiségi jellegek öröklődése. Környezeti hatások, örökölhetőség, hajlamosító gének, küszöbmodell, heterózishatás (pl. hibridkukorica, brojlercsirke), anyai öröklődés. Genetikai eredetű betegségek (albinizmus, színtévesztés, vérzékenység, sarlósejtes vérszegénység, Down-kór, csípőficam, magas vérnyomás stb.). A genetikai tanácsadás alapelvei.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Genotípus, fenotípus, homozigóta, heterozigóta, ivari és testi kromoszóma, hemizigóta, minőségi jelleg, mennyiségi jelleg, gamétatisztaság elve, tesztelő keresztezés, reciprok keresztezés.	

HELYI TAN-TERV BIOLÓGIA ÉSEGÉSZSÉGTAN TANTÁRGYHOZ 12. ÉVFOLYAM SZÁMÁRA

Tanítási hetek száma: 32 hét

Heti óraszám: 2 óra

Összes óraszám: 64 óra

Órakeret felosztása:

Témakörök	Óraszám
Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	6
Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén, az idegrendszer felépítése és működése	15
Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás	5
Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és a vérkeringés	14
Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés	8
Immunológiai szabályozás. Az immunválasz alapjai	4
Evolúció. Biológiai evolúció	7
Rendszerbiológia és evolúció	5
Összesen:	64

Tematikai egység	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme, sejtbiológia: fehérjék, szteroidok.	
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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mi a különbség a belső- és a külső elválasztású mirigyek között? Miért van szükség a szervezetben a sejtek kommunikációjára? Milyen kapcsolat van az idegi és a hormonális szabályozás között? Miért nagyobb a pajzsmirigyünk télen, mint nyáron? Miért nő meg egyes fogságban tartott emlősök mellékveséje? Milyen veszélyekkel jár a hormontartalmú doppingszerek alkalmazása? Mely betegségek vezethetők vissza a hormonrendszer zavarára? <i>Ismeretek</i> A belső elválasztású mirigyek hormonjai és azok hatásai. A szövetekben termelődő hormonok és hatásuk. A hormonok hatásmechanizmusa. A vércukorszint hormonális szabályozása.	A hormonok kémiai összetétele és hatásmechanizmusa közötti kapcsolat megértése. Annak elemzése, hogyan befolyásolják a belső elválasztású mirigyek hormonjai a homeosztázist. A vezéreltség és a szabályozottság, a negatív és a pozitív visszacsatolás általános mechanizmusának a megértése.	<i>Kémia:</i>szerves kémia, alkálifémek és alkáliföldfémek. <i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai. <i>Testnevelés és sport:</i> a teljesítménynyújtó szerek veszélyei.

A hormontartalmú doppingszerek hatásai és veszélyei. A hormonrendszer betegséget jelző kórképek felismerése és kezelésük megismertetése. Cukorbetegség és a pajzsmirigy-rendellenességek. A hormonok hatása a viselkedésre. Az anabolikus szteroidok veszélyei. Az egészséget befolyásoló rizikófaktorok.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Neuroendokrin rendszer, vezérlés, szabályozás, negatív visszacsatolás, hírvivő, receptor, célsejt, az agyalapi mirigy, a pajzsmirigy, a mellékpajzsmirigy, a hasnyálmirigy, a mellékvese, az ivarmirigyek és ezek hormonjai.	

Tematikai egység	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén, az idegrendszer felépítése és működése	Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme. A sejt felépítése és működése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az idegi kapcsolatok térbeli és időbeli hálózatként való értelmezése. A tudatos cselekvés és az érzelmek biológiájának megismerése. Az idegrendszer működéséhez kapcsolódó leggyakoribb betegségek, a kialakulásukban leggyakoribb kockázati tényezők megismerése és gyógyításuk lehetséges módjai. Megfelelő kommunikációs stratégiák fejlesztése a nemkívánatos médiatartalmak elhárítására. A narkotikumhasználat kockázatainak megismerése és tudatos kerülése. Nemzeti öntudat fejlesztése Szentágothai János, Somogyi Péter, Freund Tamás, Hámori József és Buzsáki György munkásságának megismerése által.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan fogják fel, és hogyan továbbítják az idegsejtek a külvilág jeleit?	A nyugalmi, az akciós és a posztszinaptikus potenciálok kialakulásának magyarázata. Annak megértése, hogy az idegsejten belül a jelterjedés elektromos, az	<i>Kémia:</i> elektrokémiai alapismeretek, Daniell-elem, elektródpotenciál.

Hogyan okoz bénulást és halált a nyílbéka mérge? Mi a gerincvelő és az agy szerepe az idegi szabályozásban? Melyek az agykéreg legfontosabb szerkezeti és működési jellemzői? Milyen közös és egyedi jellemzői vannak érzékszerveinknek? Miért egészségtelen evés közben olvasással lekötni a figyelmünket? Hogyan érik el a borkóstolók, hogy az egymás után vizsgált borok zamatát azonos eséllyel tudják minősíteni? Milyen közegek vesznek részt a hang terjedésében és érzékelésében? Miért nem látunk színeket gyenge fényben? Hol érte az agyvérzés azt a beteget, aki nem tudja mozgatni a bal karját? Mit jelent a bal félteke dominanciája? Mit tehetünk az idegrendszerünket érintő rendellenességek megelőzése érdekében? Hogyan alkalmazkodik szervezetünk a testi- és lelki terheléshez? <i>Ismeretek</i> 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:	idegsejtek között pedig döntően kémiai jellegű. Az idegrendszer felépítése és működése közötti összefüggés elemzése. Az agykéreg működésének és az alvás biológiai szerepének értelmezése. A civilizációs életmód és az idegrendszeri betegségek kapcsolatának felismerése.	<i>Fizika:</i> Az áramvezetés feltételei. Optika, lencsék, fénytörés, képalkotás, hullámtan, hangtan. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Hangtan. Karinthy Frigyes: Utazás a koponyám körül. <i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai, jelátvitel. <i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek metszetei.
---	---	--

narkotikumok, ópiátok, stimulánsok. A gerincvelő felépítése és működése. A reflexív felépítése (izom és bőr eredetű, szomatikus és vegetatív reflexek). Az agy felépítése, 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). Selye János és Békésy György munkássága.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	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, agytörzs, agytörzsi hálózatos állomány, köztiagy, kisagy, nagyagy, agykérgi sejtoszlop, limbikus rendszer, érzékszerv, receptor, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, szimpatikus, paraszimpatikus hatás.	

Tematikai egység	Az ember önfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Az ember kültakarója, mozgása és egészségvédelme. Szöveti alapismeretek. A sejt felépítése és működése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A korosztályos személyi higiénia problémáinak és kezelésük lehetséges módjainak megismerése. A reális és az idealizált énkép közötti különbségek felismerésének és elfogadásának elősegítése.	

	A természettudományos ismereteknek a hétköznapi élet problémáinak megoldásában való alkalmazása. Egészségügyi ismeretek bővítése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mi a jelentősége a bőrben levő verejték- és faggyúmirigyeknek? Milyen előnyökkel és milyen hátrányokkal járhat a napozás? Hogyan alakulnak ki az emberi fajra jellemző bőrszínváltozatok? Hogyan használhatók a biológiai ismeretek a helyes bőrápolásban? Hogyan alakul ki és előzhető meg a csontritkulás? Mi az oka annak, hogy a láb nagyujja nem fordítható szembe a többivel? Milyen összefüggés van a csigolyák felépítése és sokrétű funkciója között? Milyen anyagok és folyamatok szolgáltatják az izom működéséhez szükséges energiát? Hogyan előzhető meg a mozgásszervi betegségek? <i>Ismeretek</i> Az emberi bőr felépítése, biológiai szerepe és működése. A bőr rétegei, szöveti szerkezete, mirigyei (emlő is), a benne található receptorok. A neuroendokrin hőszabályozás. A bőr betegségei. A mozgásszervrendszer felépítése és működése:	Az izomláz kialakulásának és megszűnésének értelmezése a sejtek és szervek anyagcseréjének összekapcsolásával. A láz lehetséges okainak magyarázata. A testépítés során alkalmazott táplálékkiegészítők káros hatásainak elemzése. A női és férfi váz- és izomrendszer összehasonlítása. A vázizmok reflexes és akaratlagos szabályozásának összehasonlítása. A médiában megjelenő áltudományos és kereskedelmi célú közlemények, hírek kritikai elemzése. Az elsősegélynyújtás gyakorlása.	<i>Fizika:</i> gravitáció, munkavégzés, forgatónyomaték. <i>Kémia:</i> Ca-vegyületek. <i>Testnevelés és sport:</i> az edzettség növelése, a megfelelő testalkat kialakítása.

– a csont- és izomrendszer anatómiai felépítése, szöveti szerkezete, kémiai összetétele, – a mozgás idegi szabályozása. Az izomműködés molekuláris mechanizmusa. A mozgásszegény és a sportos életmód következményei, a váz- és izomrendszer betegségei.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hipotermia, ergoszterin, csonthártya, csöves csont, lapos csont, ízület, miofibrillum, izompólya, izomnyaláb, rángás, tartós izom-összehúzódás, izomtónus, miozin, aktin, ionpumpa, fehér izom, vörösisom, kreatin-foszfát, mioglobin, Cori-kör.	

Tematikai egység	Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és a vérkeringés		Órakeret 14 óra
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 szervezet 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.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan emésztődik meg a szalonnás tojásrántotta a szervezetünkben? Mi a bélbaktériumok élettani működése? Hogyan függ össze a testsúly megőrzése a helyes táplálkozással? Változik-e a be- és kilégzés az űrkabinban, ha a levegő	A tápcsatorna reflexes folyamatainak és az éhségérzet kialakulásának magyarázata. A szervrendszerek egészséges állapotát jelző adatok elemzése. A szén-monoxid és a szén-dioxid okozta mérgezés tüneteinek felismerése és a tennivalók ismerete. Érvek gyűjtése a szűrővizsgálatok fontosságáról.	<i>Fizika:</i> nyomás, gáztörvények. <i>Ének-zene:</i> hangképzés. <i>Kémia:</i> kémiai számítások, pH, szerves kémia, sav-bázis reakciók, makromolekulák hidrolízise, karbamid.	

összetétele és nyomása megegyezik a tengerszinti légkörével? Miért alkalmas a kilélegzett levegő mesterséges lélegeztetésre? Milyen környezeti hatások és káros szokások veszélyeztetik légzőszervrendszerünk egészségét? Miért lehet a cukorbetegek vizeletében jelentős mennyiségű cukor és leheletükben aceton? Hogyan változik a vizelet mennyisége és összetétele, ha sok vizet iszunk, vagy erősen sós ételt fogyasztunk? Mi a vérdopping? Milyen káros következményekkel jár a vér albumin tartalmának a csökkenése, és ez mikor fordulhat elő? Hogyan hat a vérnyomásra az erek összkeresztmetszetének szűkülése, illetve tágulása? Hogyan változik a keringési perctérfogat az edzetlen és a rendszeresen sportoló ember szervezetében? Hogyan módosulhat a légzés és a vérkeringés felelőskor? Melyek a leggyakoribb szív- és érrendszeri betegségek, és ezek hogyan előzhetők meg? <i>Ismeretek</i> A táplálkozás, a légzés, a kiválasztás és a vérkeringés szervrendszerének felépítése, működése, különös tekintettel az anyagcserében és a homeosztázis kialakításában betöltött szerepükre.	A szervrendszerekhez kapcsolódó civilizációs betegségek kockázati tényezőinek elemzése. Pulzus- és vérnyomásmérés. Az IKT lehetőségeinek felhasználása gyakorlati problémák megoldásában.	<i>Vizuális kultúra:</i> metszetek.
---	--	--

A táplálkozás, a légzés, 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 táplálkozáshoz, a kiválasztáshoz, a légzéshez és a vérkeringéshez kapcsolódó civilizációs betegségek.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Alapanyagcsere, perisztaltikus mozgás, emésztőmirigyek, emésztőnedvek, emésztőenzimek, minőségi és mennyiségi éhezés, sejtlégzés, belső gázcsere, külső gázcsere, légcsere, légzőszervek, hasi légzés, mellkasi légzés, vitálkapacitás, légzési perctérfogat, légmell, nefron, szűrés, visszaszívás, kiválasztás, szűrlet, vizelet, vérplazma, limfocita, granulocita, monocita, pulzustérfogat, keringési perctérfogat, nyugalmi perctérfogat.	

Tematikai egység	Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés	Órakeret 8 óra
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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások	A női nemi ciklus során a petefészekben, a méh nyálkahártyában,	Vizuális kultúra: a nőideál változása a

Miért van a férfiak kilövellt ondójában 300–400 millió spermium? Hogyan szabályozza a hormonrendszer a méh és a petefészek ciklusos működését? Hogyan képződnek a hímivarsejtek és a petesejtek? Hogyan mutatható ki a vizeletből a korai terhesség? Miért veszélyes a művi terhesség-megszakítás? Hogyan történik a magzat táplálása? <i>Ismeretek</i> Az ember neme 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 terhesség és a szülés. Az ember egyedfejlődése, a méhen belüli és a posztembrionális fejlődés fő szakaszai.	a testhőmérsékletben és a hormonrendszerben végbemenő változások összefüggéseinek magyarázata. A meddőséget korrigáló lehetséges orvosi beavatkozások megismerése és a kapcsolódó etikai problémák elemzése. Az anyai és a magzati vérkeringés kapcsolatának bemutatása, összefüggésének igazolása az egészséges életmóddal. A családtervezés lehetőségei, a fogamzásgátlás egyes módszereinek előnyei és hátrányai. A szexuális úton terjedő betegségek és elkerülésük módjainak megismertetése. A szexuális tartalmú adathalászat lehetséges veszélyeinek elemzése.	festészetben és szobrászatban a civilizáció kezdeteitől napjainkig.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Kromoszomális, ivarszervi és pszichoszexuális nem, erekció és ejakuláció, tesztoszteron, ovuláció, sárgatest, ösztrogén, progeszteron, menstruáció, megtermékenyítés, beágyazódás, lombikbébi, koriongonadotropinok, vetélés, abortusz, magzatburok, embriópajzs, embrió, méhlepény, köldökzsinór, akceleráció.	

Tematikai egység	Immunológiai szabályozás. Az immunválasz alapjai	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	A sejt felépítése és működése, molekuláris genetikai ismeretek.	

A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az immunválasz alapjainak, szemléletmódjának, az egészségügyre, a betegségek gyors felismerésére, a megelőzésére és a társadalom higiéniai kultúrájára való hatásának a megismerése. A védőoltás és az egészségügyi politika kapcsolatának megértése. Az immunrendszer és a gyógyszerhasználat (pl. antibiotikumok) kapcsolatának megértése. Szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése. Annak felismerése, hogy az immunológia eredményeinek, alkalmazásának milyen szerepe van a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában. Annak megértése, hogy hogyan vezetett az emberiség tevékenysége környezeti problémák (pl. fertőzések, járványok, higiéniai problémák) kialakulásához, ezek kockázatának és az ezzel kapcsolatos felelősség belátása.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért duzzadnak meg fertőzések hatására a nyirokcsomók? Milyen kapcsolat van az immunrendszer sejtjei között? Miért kapnak védőoltásokat a távoli földrészekre utazók? Miért nincs RH-összeférhetetlenség annál a házaspárnál, ahol a feleség RH+? Miért alakulhat ki pollenallergia? Hogyan győzi le szervezetünk a vírus- és baktériumfertőzéseket? Hogyan védekezik szervezetünk a daganatsejtek ellen?	Az immunrendszer azon képességének bemutatása, amely nemcsak a „saját – nem saját”, hanem a „veszélyes – nem veszélyes” között is különbséget tud tenni, A veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz kapcsolatának elemzése. Példák gyűjtése a higiénia, a gyógyszer- és táplálkozási allergiák első tüneteiről. A fertőzések és az életmód szerepének magyarázata az immunválaszban. Az elmúlt időben jelentkezett influenzajárványok tapasztalatainak elemzése. A vérátömlesztés és a szervátültetés során fellépő immunproblémák elemzése. A hétköznapi nyelvhasználatban elterjedt idegen szavak (pl. AIDS) helyes használata.	<i>Kémia:</i> szénhidrátok, nukleinsavak, fehérjék. <i>Informatika:</i> információtárolás és -előhívás.
<i>Ismeretek</i> Az immunrendszer résztvevői, sejtés és oldékony komponensei, főbb feladatai.		

Veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz. A vércsoportok, vérátömlesztés, szervátültetés. Az allergia, autoimmun betegségek, a szerzett (pl. AIDS) és örökölt immunhiányok, valamint a rák és a fertőzések elleni immunválasz főbb mechanizmusai. A védőoltások szerepe a betegségek megelőzésében. Védekezés a vírus- és baktériumfertőzések és a daganatsejtek ellen. Egyéni és etnikai genetikai eltérések az immunválaszban. Biológiai (immun-) terápiák és perspektívájuk.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Immunrendszer-hálózat, antigén, antigénreceptor, T és B nyiroksejtek, falósejtek, nyúlványos sejtek, antitest, antigén felismerés, a veleszületett (természetes) immunválasz, szerzett immunválasz, immunmemória, allergia, szerzett és örökölt immunhiány, autoimmunhiány, védőoltás.	

Tematikai egység	Evolúció. Biológiai evolúció	Órakeret 7 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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Melyek az ideális populáció jellemzői? Mi az oka annak, hogy az emberiség génállományában fokozódik a hibás allélek száma? Milyen evolúciós jelenség a Darwin-pintyek megjelenése és változataik kialakulása a Galapagos-szigeteken? Miben különbözik a természetes és a mesterséges szelekció? Mi lehet az oka annak, hogy az észak-amerikai indiánok körében a B vércsoport nem fordul elő? Milyen kísérletekkel próbálták a tudósok igazolni a szerves biomolekulák abiogén keletkezését? Milyen érvek szólnak az endoszimbionta elmélet mellett? Milyen jelentősége van a kb. 50 m² területű belső membránrendszer kialakulásának az eukarióta sejtekben? Milyen magyarországi emberleleteket ismerünk? <i>Ismeretek</i> A mikro- és makroevolúció fogalmának értelmezése.	Példák gyűjtése a legfontosabb hungarikumok ismeretében a háziasításra és a mesterséges szelekcióra. A sarlósejtes vérszegénység és a malária közötti összefüggés elemzése. Különböző kormeghatározási módszerek összehasonlítása. A mikro- és makroevolúció összehasonlítása. Érvek gyűjtése az eukarióta sejt kialakulásának evolúciós jelentőségéről. Az evolúciós szemlélet formálása.	<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. <i>Etika:</i> genetikával kapcsolatos kérdések.

Az ideális populáció modellje. 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.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Evolúció, biológiai evolúció, evolúciós egység, mikro- és makroevolúció, ideális populáció, reális populáció, szelekció, fitnesz, 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.	

Tematikai egység	Rendszerbiológia és evolúció	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Sejtbiológia, genetika, immunológia, ökológia.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A környezet és az ember, az emberi közösség komplex kapcsolatának megértése. A rendszerelvű biológiai gondolkodás hatásának megértése az emberi együttélésre, a környezet megóvására és az egészségügyre. A modern biológia és a bioinformatika egyre szorosabb kapcsolatának felismerése. A biológiai és környezettudományok rohamos fejlődése által felvetődő új kérdések, konfliktusok és lehetséges megoldások bemutatása, azok (bio)etikai, jogi és világnézeti vonatkozásaival. Az evolúció bemutatása mint a biológiai rendszerek változásainak alaptörvénye. A felvetődő ideológiai viták hátterének feltárása és feloldhatósága. A megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok

<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen gazdálkodási, gondolkodási és életmódbeli formák lehetnek az emberiség fennmaradásának feltételei? Melyek az élet biológiai jellegzetességei? Milyen általános és sajátos törvényszerűségek jellemzik az egyes biológiai rendszereket? Melyek azok a biológiában megismert új technikák, amelyek elősegíthetik az emberiség fejlődését? <i>Ismeretek</i> 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.	Érvelés a bioetika fő kihívásainak a joggal és a világnézettel való kapcsolatáról. Az élő rendszerek minőségi és mennyiségi összefüggéseinek elemzése a rendszerelvű biológiai gondolkodás alapján. Betegségterképek keresése az interneten, értelmezésük. A nemzetközileg elfogadott bioetikai alapelvek és törvények értékelése.	<i>Informatika:</i> információtárolás és előhívás, a biológiai jelenségek informatikai megközelítése. <i>Etika:</i> környezetetika.
---	--	---

BIOLÓGIA
emelt szintű érettségire felkészítés
Négy évfolyamos gimnázium 11-12. évfolyam

11. évfolyam

A négy évfolyamos gimnázium 11. évfolyamának és az öt évfolyamos gimnázium 12. évfolyamának emelt szintű biológia csoportja számára

Célok és feladatok

Az emelt szintű biológia képzés sajátosságainak megfelelően a négy- és öt évfolyamos gimnáziumi biológia helyi tantárgyi programban foglaltak teljesítésének segítése 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 kerettantervben 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	Bevezetés a biológiába	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	A biológiai kutatás. A biológiai szerveződés. Rendszertani kategóriák.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tudománytörténeti kutatásokra készítés. A legfontosabb biológiai vizsgálati módszerek megismerése, alkalmazása – az iskola lehetőségeihez mérten. A mai kutatási eszközök használati területekhez rendelése, jelentőségük megértése. Az élő szervezetek működő rendszerként való értelmezése.	
Témák	Fejlesztési feladatok, követelmények	Kapcsolódási pontok
A biológiai kutatás főbb módszerei: a megfigyelés, leírás, összehasonlítás, kísérlet, modellkészítés, szimuláció és ezek feldolgozására szolgáló értelmezés, elemzés, kiértékelés. Az orvostudományban és a biológia más társtudományában ma is használatos vizsgálati eszközök, módszerek. A fénymikroszkóp szerkezete. Az egyed szerveződési szintjei: nem sejtes rendszerek, önálló sejtek, többsejtű rendszerek. Az egyed szerveződési szintjei: nem sejtes rendszerek, önálló sejtek, többsejtű rendszerek. Az élő rendszerek általános tulajdonságai: anyagcsere, homeosztázis,	Az ismert tudományágak és néhány biológiához tartozó társtudomány vizsgálati területeinek ismerete. A biológiai kutatási módszerek alkalmazása iskolai keretek között. A fénymikroszkóp használata. Elektronmikroszkópi és különböző kromatográfiai vizsgálatok menete, jelentősége, alkalmazási területei. Az élővilággal kapcsolatos méret- és időskála elemzése. Természeti jelenségek, folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel; grafikonok elemzése, értelmezése.	Fizika: fénytan, mértékegységek. Matematika: mértékegységek, számítások. Kémia: kísérletezés, kísérleti eszközök

ingerlékenység, mozgás, növekedés, szaporodás, öröklődés. Rendszertani kategóriák.	Fogalmazza meg a különbséget hipotézis és teória között. Értelmezzen biológiai kísérletet, ismertesse a szempontokat, ismerje föl a kísérleti változót. Ismerje, a modellalkotás lényegét. Értelmezze működő rendszerként az élő szervezeteket.	
Fogalmak	megfigyelés, kísérlet, modell, hipotézis, populáció, biom, bioszféra, egyed, szervrendszer, szerv, szövet, sejt, faj, alfaj, rassz, fajta, fejlődéstörténeti rendszerek, mesterséges rendszerek	

Tematikai egység	A vírusok, a prokarióták és az egyszerűbb eukarióták rendszere	Órakeret 8
Előzetes tudás	Vírusok általános jellemzése, az általuk okozott emberi betegségek. A baktériumok általános jellemzése, a fénymikroszkóp használata. Egysejtű eukarióták általános jellemzése, néhány képviselőjének felismerése, jellemzése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A rendszeres egészségügyi és szűrővizsgálatoknak, valamint az önvizsgálatoknak a betegségek megelőzésében játszott szerepének felismerése. A baktériumsejt felépítése és működése közötti ok-okozati összefüggés felismerése. A földi élet kezdete és a földön kívüli lét tudományos felvetése, internetes kutatás során a kritikai gondolkodás fejlesztése. Az eukarióta sejt kialakulásáról szóló elméletek, feltevések megismerése, összevetése.	
Témák	Fejlesztési feladatok, követelmények	Kapcsolódási pontok
A vírusok jellemzése, csoportosítása, a bakteriofágok és jelentőségük. Csoportosítás a fertőzött élőlények szerint: A nukleinsav alapján: Alak szerinti csoportosítás. A vírusok és szubvirális kórokozók (prion, viroid) felépítése, kórokozása. Fertőzés, higiénia (személyi és környezeti), járvány. Védőoltások, megelőzés.	Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb magyarországi előfordulású ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai. A prokarióták jelentősége. Alapvető járványtani fogalmak ismerete. A helyi és világjárvány fogalma, a megelőzés és elhárítás lehetőségei.	Matematika: geometria, poliéderek, mennyiségi összehasonlítás, mértékegységek. Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: a járványok történeti jelentősége. Magyar nyelv és irodalom: járványok irodalmi ábrázolása

Az élőlények kialakulásának vázlata, törzsfaelemzés, kihangsúlyozva az ősi ostorosok szerepét. Kitekintés az ősbaktériumokra, a 3,5 milliárd évvel ezelőtti megjelenésükre. A valódi baktériumsejt (mérete, alakja, sejtfelepítése). Állandó és járulékos sejtalkotók. Aktív és passzív mozgásuk. Csoportosításuk anyagcseréjük és energiahasznosításuk szerint. Az emberi és állati szervezetben élő szimbionták gyakorlati haszna. Az emberi szervezet parazita baktériumai, kórokozásuk. Baktériumok által okozott betegségek. Védekezés, megelőzés. Ajánlott és kötelező védőoltások. A felelőtlen antibiotikum-szedés veszélyei. Fertőtlenítési, sterilizálási eljárások. Sir Alexander Fleming munkássága. Endoszimbionta elmélet. Az aktív helyváltoztató egysejtűek mozgástípusai: ostoros, csillós, amőboid (állás) mozgás. Az óriás amőba, a papucsállatka, a zöld szemesostoros példáján keresztül az élőlények változatos testszerveződésének és a felépítő anyagcseréjüknek a megismerése. Önálló mozgásra képtelenek: (kovamoszatok, barnamoszatok, vörösmoszatok) megismerése, csoportosítása. Az alacsonyabb rendű eukarióták jelentősége	A prokarióta sejt felépítésének mikroszkópos vizsgálata, megfigyelése, rajza. Hozzon példát kemo- és fototróf, valamint auto- és heterotróf baktériumokra. Ismertesse a baktériumok DNS-ének jellemzőjét, a baktériumok ivaros jellegű folyamatait. Ismerje fel az egyszerűbb eukarióták fontosabb fajait fénymikroszkóp alatt, figyelje meg mozgásukat! Elemezze az egysejtűek életmódjával összefüggő kísérleteket!	Kémia: oxidáció-redukció, ionok, levegő, szén-dioxid, oxigén, szerves, szervetlen, fertőtlenítőszer. A mészkő, a szilícium-dioxid szerkezete. Földrajz: a földi légkör kialakulása, összetétele. Üledékes ásványkincsek keletkezése; kőolaj, földgáz.
---	--	---

Fogalmak	interferon, viroid, prion, fertőzés, járvány, higiénia, védőoltás, ősbaktérium, antibiotikum, bakteriospóra, , kozmopolita faj, plankton, coccus, bacillus, spirillum, vibrió aktív mozgás, passzív mozgás, autotróf, heterotróf, fotoszintézis, kemoszintézis, endoszimbionta elmélet, sejtsejt, sejtgarat, lüktető és emésztő üröcske, sejtkezpont, ostor, csilló, álláb, mixotróf táplálkozás, kopuláció, konjugáció
-----------------	---

Tematikai egység	Az állatok szerveződési szintjei, életműködése és viselkedése	Órakeret 10+2
Előzetes tudás	A legfontosabb állattörzsek képviselőinek sajátosságai. Szerveződési szintek az élővilágban.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Szövetmetszetek fénymikroszkópos vizsgálata, megfigyelése során a felépítés és a működés összekapcsolása. A törzsféjlődés során kialakult állatcsoportok jellemző képviselőinek tanulmányozása. A testfelépítés, testalkat és az életmód kapcsolatának megértése. Az állatcsoportok szervezeti differenciálódásának megismerése. A mindenkori környezet változásaihoz való alkalmazkodás szerepének megértése az állatcsoportok jellemző tulajdonságainak kialakulásában. Saját megfigyelések, tapasztalatok felhasználásával az állati viselkedés alapjainak megismerése.	
Témák	Fejlesztési feladatok, követelmények	Kapcsolódási pontok
Magasabbrendű eukarióták elkülönülése. Az állatok egyedfejlődésének és szerveződésének sajátosságai. Az állatvilág szerveződése és szétválása. Az állati sejt felépítése és működése. A főbb szövettípusok: hámszövetek, kötő- és támasztószövetek, izomszövetek, az idegszövet felépítése, jellemzése, előfordulása, működési sajátosságai a szervekben, szervrendszerekben. Az idegsejtek típusai, a sejt alakja, a nyúlványok elrendeződése a sejt működése alapján. Az állatvilág evolúciójának főbb lépései.	Hasonlítsa össze a gombákat, növényeket és az állatokat (életszakaszok típusa, haploid és diploid szakasz hossza, ivarsejtképzés, spóráképzés). Az állati sejtalkotófelismerése, megnevezése elektronmikroszkópos felvételen és modellen. Mikroszkópi metszetek és ábrák, mikroszkópos felvételek vizsgálata. Ismerje fel fénymikroszkópi fényképen a következő szöveteket: többretegű, elszarusodott laphám, csillós hám, vázizom, csontszövet, üvegporc, emberi vér. Példák alapján ismerje fel az ember és az állatok egyes viselkedési típusait.	Fizika: az elektronmikroszkóp. Vizuális kultúra: arányok megállapítása az ábrakészítéshez. Informatika: szöveg- és képszerkesztés. Földrajz: a kontinensek élővilága, övezetesség.

Az állati szervezet működési területei. Kültakaró és táplálkozás. A testfelépítés és az életmód közötti összefüggések megismerése. Az egyes állatcsoportok jellemző önfenntartó működései (légzés, keringés, kiválasztás), önreprodukciója (fajfenntartás, egyedfejlődés) és önszabályozása (idegrendszer, állati hormonok). Az állatok öröklött és tanult magatartásformái, önfenntartó és fajfenntartó viselkedések.	Jellemezze önállóan az állatvilág nagyobb csoportjait. Példákon keresztül mutassa be az állatok és az emberek kommunikációja közötti különbségeket, az emberi nyelv sajátosságait. Ismertesse az agresszív és az önzetlen viselkedés kialakulásának csoportszelekciós és rokonszelekciós hipotézisét. Alkosson véleményt az emberi agresszivitás eredetéről, szerepéről, kiváltó okairól, megszüntethetőségéről.	
Fogalmak	zigóta, hólyagcsíra, bélcsíra, áltestüreg, valódi testüreg, összájúak, újszájúak, szimmetria, sejtmag, sejthártya, Golgi, ER, DER, sejtközpont, álláb, ostor, hámszövetek, kötőszövetek, támasztószövetek, izomszövetek, idegszövet, belső környezet, homeosztázis, kutikula, bőrizomtömlő, sejten belüli emésztés, sejten kívüli emésztés, kopoltyú, tüdő, lemezes tüdő, redős-kamrás tüdő, légcsőrendszer, diffúz légzés, artéria, véna, kapilláris, nyílt keringési rendszer, zárt keringési rendszer, vér, nyirok, hemolimfa, átszűrés, kiválasztás, elővesécske, vesécske, módosult vesécske, Malpighi-cső, elővese, ősvese, utóvese, ivaros szaporodás, ivartalan szaporodás, szűznemzés, váltivarú, hímnős, átalakulás, kifejlés, átváltozás, hormon, diffúz idegrendszer, dúcidegrendszer, csőidegrendszer, feltétlen reflex, taxis, öröklött mozgási sémák, kulcsinger, motiváció, szupernormális inger, mozgásmintázat, tanulási típusok, tájékozódás, komfortmozgás, táplálkozás, menekülés, partner felkeresése, udvarlás, párzás, ivadék gondozás, önzetlenség, agresszió	

Tematikai egység	A gombák felépítése és rendszere. Zuzmók	Órakeret 2+1
Előzetes tudás	A biológiai szerveződés szintjei. Ehető és mérgező gombák.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggés felismerése. Növényi és állati sajátságok felismerése a gombák testfelépítésében és életműködésében. Egészségtudatosságra nevelés.	
Témák	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
A gombák sajátos testfelépítése és életműködése. A heterotróf gombák életmód szerinti	A fonalas testfelépítésű gombák nagyobb csoportjainak megismerése	Kémia: cellulóz. Fizika:energia.

megkülönböztetése, biológiai jelentősége: szaprofiták – az anyagok körforgása; paraziták – növény, állat, ember – gombás fertőzései; szimbionták – mindkét élőlény számára előnyös együttélés, pl. zuzmók. Az együtt élő két egyed előnye a zuzmó telepben.	határozókönyvek segítségével. Vizsgáljon fénymikroszkóppal penészgombát, zuzmót. Ismertesse a megfigyelések alapján a testfelépítésüket. Ismerje a gombafogyasztás szabályait, tudja, hogy a gyilkos galóca halálosan mérgező. Ismerje a peronoszpóra, a fejespenész, az ecsetpenész, a farontó gombák, az emberi betegségeket okozó gombák és a sörélesztő gyakorlati jelentőségét. Tudja, hogy a zuzmók a levegőszennyezés indikátorai.	Földrajz: a humuszképződés.
Fogalmak	hifa, micélium, bimbózás, spóráképzés, tömő, bazídium, alkaloid, zuzmó	

Tematikai egység	A növények szerveződési szintjei, rendszerezése és élettana	Órakeret 10+4
Előzetes tudás	A növények testfelépítésének, életműködéseinek és rendszerének alapjai. Szerveződési szintek, az élővilág méretskálája, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin), eukarióta sejt, növényismeret, a növények szervei.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Szerkezet és működés közötti kapcsolat bemutatása. Az élőlény és környezete közötti kapcsolat bemutatása. A növényi szervezet felépítésének és működésének összefüggése, megértése.	
Témák	Fejlesztési feladatok, követelmények	Kapcsolódási pontok
A növényi és az állati anyagszere összehasonlítása. A növényi sejt és a szerveződési formák. Növényi szövetek (osztódószövetek, bőrszövet, szállítószövet, alapszövet) felépítése és típusai. A	Tudja, hogy a növényvilág fejlődését befolyásolta a fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetősége. Tudja ezeket összefüggésbe hozni	Filozófia: logika és kategóriák. Matematika: halmazba rendezés, csoportosítás.

gyökér, a szár és a levél felépítése, működése és módosulásai. Párologtatás, szállítás és anyagcsere a növények életében. A raktározásra és kiválasztásra módosult szervek különféle formái. Növényi mozgások. Növényi hormonok. Paál Árpád kísérlete. A növények ivaros és ivartalan szaporodása, egyedfejlődése. Mohák, harasztok, nyitvatermők és zárvatermők rendszerezése.	a szervek megjelenésével, felépítésével. Ismertesse a harasztoknál, a nyitvatermőknél és a zárvatermőknél megjelenő evolúciós „újításokat” hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással. Ismertesse és ábrán ismerje föl a kettős megtermékenyítés folyamatát. Rajzolt ábrán tudja értelmezni a harasztok és a zárvatermők kétszakaszos egyedfejlődésében az ivaros és az ivartalan szakaszok arányát, és ennek fejlődéstörténeti jelentőségét. Ismerje és ábrán ismerje föl a kettős megtermékenyítés folyamatát. Ismertesse a folyadékszállítás kémiai és fizikai hajtóerőit, hozza összefüggésbe a gyökér, szár és levél felépítésével. Értelmezze, hogy a gázcserenyílások működése hogyan függ össze a zárósejtek felépítésével, turgorával és az ozmózis jelenségével. Hozza összefüggésbe a nappalhosszúság virágképzésben betöltött szerepét az eredeti élőhely, illetve a megváltoztatott élőhely nappalhosszúságával. Tudjon kapcsolatos teremteni a virág és a termés részei között. Tudja használni a növényismeret könyvet a környezetében élő növények megismeréséhez, és élőhelyének, ökológiai igényeinek	Fizika: adhézió, kohézió, diffúzió. Földrajz: a földrajzi övezetesség. Kémia: etén, ozmózis.
--	---	---

	jellemezéséhez. Vizsgáljon fénymikroszkóppal növényi szövet preparátumot, készítsen bőrszövet nyúzatot (pl. hagyma allelél). Vizsgáljon sejttöreget és kristályzárványt. Értelmezze a látottakat. Vizsgáljon mikroszkópban gázcsere nyílást és értelmezze a látottakat. Figyelje meg a víz útját színes tintába mártott fehér virágú növényen. Ismertesse a csírázás külső és belső feltételeit egy csírázási kísérlet kapcsán. Értelmezzen növényi anyagszállítással kapcsolatos kísérletet.	
Fogalmak	rovarvő, kambium, interkaláris merisztéma, rizodermisz, epidermisz, gyökérszőr, gázcsere nyílás, szállítónyaláb, hancsrész, farész, geszt, szíjács, szilárdító alapszövet, raktározó alapszövet, kiválasztó alapszövet, Liebig-féle minimumtörvény, gyökérnyomás, párologtatás, légzési hányados, sejtlégzés, tropizmus, nasztia, auxin, gibberellin, citokin, etén, abszcizinsav, brasszokoszteroidok, nemzedékváltakozás, termés, mag, virág, rövidnappalos, hosszúnappalos, egyivarú/kétivarú virág, egylaki/kétlaki növény	

Tematikai egység	A sejtek kémiai felépítése	Órakeret 7+2
Előzetes tudás	A sejtek felépítése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az élő és élettelen világ anyagi egységének megértése. A szerves kémiában tanultak alkalmazása és kiterjesztése a molekulák biológiai szerepére. A molekulák szerkezete, kölcsönhatásai és a biológiai funkcióik közötti kapcsolat megértése.	

	Azonos felépítő egységek és szerkezeti elv mellett a biológiai sokféleség kialakulásának megértése a nukleinsavak példáján. A problémamegoldó és kísérletező készség fejlesztése. Az önálló kísérleti munkán alapuló ismeretszerzés kialakítása.	
Témák	Fejlesztési feladatok, követelmények	Kapcsolódási pontok
Fizikai , kémiai alapismeretek. A biogén elemek. A víz biológiai szempontból fontos tulajdonságai. Az élő szervezetben előforduló legfontosabb biogén elemek, szervetlen és szerves molekulák. A lipidek (neutrális zsírok, foszfatidok, karotinoidok, szteroidok), a szénhidrátok, (glükóz, fruktóz, cellubióz, maltóz, laktóz, szacharóz, a cellulóz, a keményítő és a glikogén), az egyszerű és az összetett fehérjék, a nukleotid származékok és a nukleinsavak szerkezete, tulajdonságai és biológiai szerepük. A stresszfehérjék és a sejt öngyógyító folyamata.	A szerkezet és a biológiai funkció kapcsolatának bemutatása az élő szervezet szerves molekuláinak példáján. Értelmezzen kísérleteket a DNS örökítő szerepének bizonyítására (Griffith és Avery, Hershey és Chase kísérlete). Kolloid rendszerek vizsgálata. Az ozmózis vizsgálata. Végezzen el egyszerű plazmolízises kísérletet hagyma bőrszöveti nyúzatával. Mutassa ki az orvosi szén nagy felületi megkötőképességét festékoldattal. Mutasson ki szén-dioxidot meszes vízzel. Végezze el a keményítő kimutatását jóddal, vizsgálatát mikroszkóppal. Magyarázza, miért édes a sokáig rágott kenyérhéj.	Kémia: fémek, nemfémek, kötéstípusok, szervetlen és szerves anyagok, oldatok, kolloid rendszerek, delokalizált elektronrendszer, kondenzáció, hidrolízis, konformáció, konfiguráció, kiralitás, lipidek, szénhidrátok, fehérjék és nukleinsavak. Fizika: hőmozgás, hidrosztatikai nyomás. Informatika: táblázat készítése
Fogalmak	biogén elem, ozmózis, plazmolízis, kolloid, szol, gél, koaguláció, adszorpció, abszorpció, hidrolízis, kondenzáció, aldóz, ketóz, királis molekula, gyűrűs szerkezet, lánc szerkezet, amilóz, amilopektin, Fehling-reakció, ezüsttükör-próba, Lugol-oldat, neutrális zsír, foszfatid, szteroid, karotinoid, konjugált kettőskötések, aminosav, peptidkötés, hő sokkprotein,	

	esszenciális aminosav, denaturáció, biuret-reakció, xanthoprotein-reakció, kromatográfia, nukleotid, ATP. NAD, NADP, Chargaff-szabály,
--	--

Tematikai egység	Sejtbológia: a sejt felépítése	Órakeret 10+2 óra
Előzetes tudás	Az állati és növényi a sejt fénymikroszkópos szerkezete. A sejt felépítésében részt vevő molekulák. A fénymikroszkóppal látható sejtalkotók vizsgálata. A sejtek kémiai felépítése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A nagyságrendek értelmezése a sejtek, a sejtalkotó részek és a biomolekulák méretének összehasonlítása által. A pro- és eukarióta sejt összehasonlítása (a belső membránok szerepe). A növényi, a gomba- és az állati sejt szerkezete közötti különbségek megértése. A sejt rendszerként való működésének belátása. Az anyagcsere-folyamatok leírása, magyarázata és a folyamatok közötti összefüggések felismerése megfelelő algoritmusok kiválasztásával és alkalmazásával. Az egyirányú, a megfordítható és a körfolyamatok háttérének megértése, a körfolyamat szabályozó lépéseinek felismerése. Szent-Györgyi Albert munkásságának megismerése által a nemzettudat erősítése. A molekuláris genetika alapjaival, szemléletmódjával kapcsolatos ismeretek alapján a molekuláris genetika eredményeinek alkalmazása, szerepének megértése a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában.	
Témák	Fejlesztési feladatok, követelmények	Kapcsolódási pontok
A sejt szerkezete és alkotói, az egyes sejtalkotók szerepe a sejt életében. A sejtmembrán és a határoló membránok (sejthártya, sejtfal) felépítése. Anyagszállítás a membránon keresztül (szabad és közvetített, ill. passzív és aktív transzport, exo- és endocitózis). Az endoszimbionta elmélet. A sejtmegosztások. A sejtmegosztás típusai és folyamatai, programozott és nem programozott sejthalál. A sejtek osztódó képessége, őssejt kutatás.	A sejtalkotók (sejthártya, sejtfal, citoplazma, ostor, csilló, endoplazmatikus hálózat (DER, SER), a Golgi-készülék, lizoszóma, mitokondrium, szintest, sejtmag, kromoszóma) felismerése vázlatrajzon és elektronmikroszkópos képen. Ismerje az aktív és passzív szállítás mechanizmusát és végrehajtóit, hajtóerőit. Értelmezze a nátrium-kálium pumpa fontosságát. Magyarázza a programozott és nem programozott sejthalál közötti különbséget.	<i>Fizika:</i> fénymikroszkóp és elektronmikroszkóp, hullámhossz, színek és energia; körfolyamatok. <i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek, hossz- és keresztmetszeti ábrák. <i>Informatika:</i> képszerkesztés, táblázat és grafikon szerkesztése. Az információátvitel és -előhívás módjai

Az anyagcsere sajátosságai és típusai energiaforrás és szénforrás alapján. Az enzimek felépítése és működése. A szénhidrátok lebontása a sejtben (glikolízis, az acetil-koenzim-A képződése, a citrát-kör, terminális oxidáció). A zsírok, a fehérjék és a nukleinsavak lebontása; kapcsolódásuk a szénhidrát-anyagcseréhez. Erjedés és biológiai oxidáció. Az erjedés előfordulása a biológiai rendszerekben és felhasználása a mindennapokban. A szénhidrátok és a lipidek felépítő folyamata. A fotoszintézis fény- és sötétszakasza. A sejtek energiaforgalma, elektronszállító rendszerek. Szent-Györgyi Albert munkássága. A DNS örökítőanyag-szerepe. RNS-szintézis és -érés. A genetikai kód és tulajdonságai. A fehérjeszintézis folyamata. A génműködés szabályozásának alapjai. A mutáció és típusai, valamint következményei (Down-kór, Klinefelter- és a Turner-szindróma, rák). A genetikai információ tárolása, megváltozása, kifejeződése, átadása, mesterséges megváltoztatása. Nukleotid szekvencia leolvasása. Plazmidok és az antibiotikum-rezisztencia, transzgenikus élőlény. DNS-chip, reprodukció klónozás (Dolly), GMO-növények és állatok, mitokondriális DNS. Humán genomprogramok, génterápia.	Hozza kapcsolatba a sejtmozgásokat a sejtvázzal. Ismertesse a sejtben belüli lebontás folyamatát. Vizsgálja és ismerje föl mikroszkópban a sejtfalet, színtestet, sejtmagot, zárványt. A sejtek osztódóképessége változásának bemutatása példákon keresztül. Ismerje az autotróf és a heterotróf élőlények nitrogénforrásait. Ismerje a glikolízis összesített egyenletét és helyét. Értelmezze a citrát-kör lényegét, a folyamat helyét. Tudja, hogy az aminosavak lebontásakor és átalakításakor ammónia ill. karbamid keletkezik. Használja a kodonszótárt. Magyarozza a baktériumok felhasználását emberi fehérje előállítására. Kodonszótár segítségével vezesse le a különböző pontmutációk következményeit az aminosav-sorrendben. Hasonlítsa össze a gén-, kromoszóma és genommutációkat. Tudja, hogy a kromoszómamutációk lehetnek szerkezetiek és számbeliek, hozzon ezekre példákat. Ismerje fel ábrán a laktóz-operon részeit, értelmetten szerepét. Tudja, hogy az eukarióta sejt génműködésének szabályozásában erősítő és kioltó faktorok vesznek részt.	<i>Kémia:</i> oxidáció, redukció, redoxpotenciál, aktiválási energia, katalizátor, lipidek, szénhidrátok, fehérjék, nukleinsavak, karbonsavak, alkoholok, klorofill. <i>Etika:</i> a tudományos eredmények alkalmazásával kapcsolatos kérdések.
---	---	---

A környezet és az epigenetikai hatások. Mutagén hatások. A környezet és az epigenetikai hatások. Mutagén hatások.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Citoplazma, sejtiváz, sejtközpont, csilló, ostor, membrán, endoplazmatikus hálózat, riboszóma, Golgi-készülék, lizoszóma, mitokondrium, színtest, sejtmag, sejtmagvacska, kromoszóma, kromatin, kromatida, centromer, telomer kromoszómaszerelvénnyel, mitózis, meiózis, rekombináció, crossing-over, enzim, glikolízis, citrát-kör, terminális oxidáció, erjedés, biológiai oxidáció, fotoszintézis, fotolízis, elektronszállító rendszer, szemikonzervatív megkettőződés, triplet, a genetikai kód, kodon, antikodon genom, genomika, gén, allél, lac-operon, mobilis genetikai elem, mutáció, mutagén, rekombináns DNS-technológia, restriktációs enzim,	

Tematikai egység	Az ember öfenntartó működése Kültakaró és mozgás	Órakeret 2+2 óra
Előzetes tudás	Az ember kültakarója, mozgása és egészségvédelme. Szöveti alapismeretek. A sejt felépítése és működése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A korosztályos személyi higiénia problémáinak és kezelésük lehetséges módjainak megismerése. A reális és az idealizált kép közötti különbségek felismerésének és elfogadásának elősegítése. A természettudományos ismereteknek a hétköznapi élet problémáinak megoldásában való alkalmazása. Egészségügyi ismeretek bővítése.	
Témák	Fejlesztési feladatok, követelmények	Kapcsolódási pontok
Az emberi bőr felépítése, biológiai szerepe és működése. A bőr rétegei, szöveti szerkezete, mirigyei (emlő is), a benne található receptorok. A bőr betegségei. A mozgás szervrendszer felépítése és működése: – a csont- és izomrendszer anatómiai felépítése, szöveti szerkezete, kémiai összetétele, – a mozgás idegi szabályozása.	Az izomláz kialakulásának és megszűnésének értelmezése a sejtek és szervek anyagcseréjének összekapcsolásával. Magyarázza az izom saját energiatároló és oxigéntároló molekuláinak szerepét. Ábra segítségével magyarázza el a gerinces vázizomrost összehúzódását.	<i>Fizika:</i> gravitáció, munkavégzés, forgatónyomaték. <i>Kémia:</i> kalciumvegyületek. <i>Testnevelés és sport:</i> az edzettség növelése, a megfelelő testalkat kialakítása.

Az izomműködés molekuláris mechanizmusa A mozgásszegény és a sportos életmód következményei, a váz- és izomrendszer betegségei.	Értelmezze a kalcium-ion és az ATP szerepét a folyamatban. Értelmezze, hogy valamennyi izommozgás alapvető háttere az izomtónus.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hipotermia, ergoszterin, csonthártya, csöves csont, lapos csont, ízület, miofibrillum, izompólya, izomnyaláb, rángás, tartós izom-összehúzódás, izomtónus, miozin, aktin, ionpumpa, fehér izom, vörösisom, kreatin-foszfát, mioglobin, Cori-kör.	

Tematikai egység	Az ember önfenntartó működése. Az ember táplálkozása és légzése.	Órakeret 2+2
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 táplálkozás és a légzés szervrendszerének felépítése, működése, különös tekintettel az anyagcserében és a homeosztázis kialakításában betöltött szerepükre. A táplálkozás és a légzés szabályozása. A táplálkozáshoz és a légzéshez kapcsolódó civilizációs betegségek.	A tápcsatorna reflexes folyamatainak és az éhségérzet kialakulásának magyarázata. Az emésztőmirigyek az emésztőnedvek és az emésztőenzimek közötti kapcsolat megértése. A szervrendszerek egészséges állapotát jelző adatok elemzése. Kövesse a táplálékkal felvett fehérje, szénhidrát, és zsír alkotórészeinek útját a szövetekbe történő beépülésig, illetve a felhasználásig. Ismerje az egyes vitaminok élettani szerepét. Ismerje az alapanyagcsere fogalmát. Értelmezze miért járnak a májbetegségek sárgasággal.	<i>Fizika:</i> nyomás, gáztörvények. <i>Ének-zene:</i> hangképzés. <i>Kémia:</i> kémiai számítások, pH, szerves kémia, sav-bázis reakciók, pH <i>Vizuális kultúra:</i> metszetek.

	Értelmezzen hasnyál vagy gyomornedv hatását bemutató kísérletet. Figyelje meg az élelmiszerek csomagolásán feltüntetett összetevőket és magyarázza a lehetséges kockázati tényezőket. Állítsa össze egy könnyű fizikai munkát végző fogyókúrázó napi étrendjét. A szén-monoxid és szén-dioxid okozta mérgezés tüneteinek felismerése és a tennivalók ismerete. Oszlop- és kördiagramok, grafikonok elemzése, egyszerű számítási feladatok megoldása. Ismerje a légzési perctérfogat fogalmát. Elemezze a légzési térfogatváltozásokat és a légző-mozgásokat bemutató grafikont. Magyarázza meg a mellkasi és a hasi légzést. Soroljon fel légzési segédizmokat. A Donders-féla tüdőmodell ábráján tudja értelmezni a légzőműködéseket. Tudja, mely porcok között feszülnek ki a hangszalagok. Tudja, mitől függ a keletkezett hang erőssége, magassága, mi befolyásolja a hangszínt. Ismerje a tüdőben és a szövetekben folyó gázcserét a diffúzió alapján. Ismertesse a légzésszabályozásban a kemoreceptorok és mechanoreceptorok szerepét. Kapcsolja össze fizikai ismereteivel a légmell és a keszonbetegség kialakulását. Hozza összefüggésbe a légzőhólyagocskák felületi feszültségét a dohányzással. Határozza meg a légzésszámot nyugalomban és munkavégzés után. Magyarázza az eltérést. Magyarázzon kísérletet a cigarettázás során keletkező anyagok kimutatására.	
--	--	--

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Alapanyagcsere, perisztaltikus mozgás, emésztőmirigy, emésztőnedv, emésztőenzim, amiláz, pepszin, tripszin, lipáz, nukleáz, minőségi és mennyiségi éhezés, sejtlegzés, belső gázcsere, külső gázcsere, légcsere, tüdőalveolus, hasi légzés, mellkasi légzés, vitálkapacitás, légzési perctérfogat, légmell, keszonbetegség	

12. évfolyam

A négy évfolyamos gimnázium 12. évfolyamának és az öt évfolyamos gimnázium 13. évfolyamának emelt szintű biológia csoportja számára

Célok és feladatok

Az emelt szintű biológia képzés sajátosságainak megfelelően a négy- és öt évfolyamos gimnáziumi biológia helyi tantárgyi programban foglaltak teljesítésének segítése 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 öfenntartó működése. Az ember kiválasztása, a vér és vérkeringés. Az immunrendszer.	Órakeret 6+2
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.	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	<i>Kémia:</i>kémiai számítások, pH, szerves kémia, sav-bázis reakciók, pH, szerves kémia: makromolekulák hidrolízise, karbamid, húgysav. <i>Vizuális kultúra:</i>metszetek.

Az immunrendszer felépítése és működése. Védőoltások, immunizálás.	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. Ismeresse a kiválasztás három fő részfolyamatát (szűrletképzés, visszaszívás, kiválasztás). Ismeresse a nefron működését. Elemesse a vizeletképződés folyamatát. Ismeresse a vazopresszin és az aldoszteron szerepét a folyadéktérfogát és a sóháztartás szabályozásában.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	nefron, , szűrlet, vizelet, vérplazma, limfocita, granulocita, monocita, protrombin, trombin, fibrinogén, fibrin, kolloid-oszmózisnyomás, artéria-véna kapilláris, valódi kapilláris, pulzustérfogát, keringési perctérfogát, nyugalmi perctérfogát, antitest, antigén, természetes immunitás, szerzett immunitás, aktív immunizálás, passzív immunizálás, allergia, védőoltás	
Tematikai egység	Az ember öfenntartó működése Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés	Órakeret 4+2
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 (kromoszómális, 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 terhesség és a szülés hormonális szabályozása. Az ember egyedfejlődése, a méhen belüli és a posztembrionális fejlődés fő szakaszai.	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. Az anyai és a magzati vérkeringés kapcsolatának bemutatása, összefüggésének igazolása az egészséges életmóddal. A here és petefészek szövettani felépítésének mikroszkópi vizsgálata.	<i>Vizuális kultúra:</i> a nőideál változása a festészetben és szobrászatban a civilizáció kezdetétől napjainkig.
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, köldökzsinór, akceleráció.	

Tematikai egység	Az emberi szervezet szabályozó működése. Hormonrendszer és idegrendszer	Órakeret 6+2
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 mirigy, 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. A hormontartalmú doppingerek 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 (agytrzs, agytrzsi hálózatos állomány, köztiagy [talamusz, hipotalamusz], kisagy, nagyagy, agykérgi sejtszlop, limbikus rendszer), működése és vérellátása.	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. 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 hálózatos spontán aktivitásának funkcióját. Tudja, hogy az agytrzsi hálózatos állomány és az agykérgi oszlopok is idegsejt hálózatosak. 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 agytrzsi hálózatos állomány működéseit, az agykéreggel való kapcsolatát. Hozza összefüggésbe az alvás-ébrenléttel és a kómával. Ismertessen elméleteket az alvás funkcióival kapcsolatban.	<i>Kémia:</i>szerves kémia, s-mező elemei, elektrokémiai alapismeretek, Daniell-elem, elektródpotenciál <i>Informatika:</i>a szabályozás alapjai, jelátvitel <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.

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, bulémia, pszichoszomatikus betegségek).	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 memóriatárolást és az információfeldolgozás kontrollfolyamatait. Értelmezze a zsigeri működések kapcsolatát az érzelmi-pszichikus működésekkel.	
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 19 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, brojlércsirke), anyai öröklődés. Genetikai eredetű betegségek (albinizmus, színtévesztés, 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. Humán genom-programok, génterápia.	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 acetmuslica 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 színtévesztés példáján. Két gén kölcsönhatásának jellegére tudjon következtetni a második utódnemzedék arányaiból. Közölt anyagok ismeretében következtessen két gén két allélos öröklésben a kapcsoltság és a rekombináció tényére. 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. Ismerlessen módszereket az öröklött és a környezeti hatások szétválasztására.	<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).
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.	

Tematikaegység	Ökológia. Ökoszisztéma	Órakeret 6+2 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 egyénnek 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): 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	Ismertesse a környezet kitettségétől 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 a testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérsékletének összefüggését. Értelmezze a statisztikus megközelítést, 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 élettartamával és testnagyságával. Magyarázza ezeket grafikus ábrán. Hozza összefüggésbe a táplálkozási kapcsolatokat a populációk létszámváltozásaival.	<i>Matematika:</i> normál eloszlás, grafikonos ábrázolás, mérés. <i>Informatika:</i> prezentációkészítés, internethasználat. <i>Földrajz:</i> korfa, demográfiai mutatók. <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).

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).	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. Elemézzen táplálékhálózatot. Ismertesse a foszfor körforgásában a tengeri madarak szerepét, a biológiai ciklusból való kilépés lehetőségét. Ábra segítségével elemezze a lebontó szervezetek, a nitrogénygyűjtő, a nitrifikáló és a denitrifikáló baktériumok szerepét a nitrogén körforgásában. Értelmezzen ökológiai produkció és energia piramist. Értelmezze a biomassa és produkció függését a globális éghajlati tényezőktől. Értelmezze a sokféleséget a gének, a faj, és az ökoszisztéma szintjén.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Populáció, egyedszám, egyedsűrűség, koreloszlás, térbeli eloszlás, r-stratégista, K-stratégista környezet, 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 4+2 óra
Előzetes tudás	Életközösségek. Biomok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A mintázat és színteztettség 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 színtezettsége és mintázata, kialakulásának okai. A legfontosabb hazai klímazonális és intrazonális fás társulások (tatárjuharos-lőszőlgyes, 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 fogalmát. Jellemezzen egy iskolájához közeli terület élővilágát.	<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.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Társulás, mintázat, színtezettség, 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 4+2 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 következtetéseken. 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. A biológiai rendszerekben működő általános (hasonló és eltérő) törvényszerűségek.	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 beltenyésztés és a nem véletlenszerű párválasztás biológiai vonatkozásait. Ismertesse a pollenanalízis és az évgűrűelemzés 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. <i>Etika:</i> genetikával

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.	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 14 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.
--	--

Középszintű érettségi témakörei

1. Bevezetés a biológiába

HIRDETÉS

1.1. A biológia tudománya

1.2. Az élet jellemzői

1.3. Fizikai, kémiai alapismeretek

2. Egyed alatti szerveződési szint

2.1. Szervetlen és szerves alkotóelemek

2.2. Az anyagcsere folyamatai

2.3. Sejtalkotók

3. Az egyed szerveződési szintje

3.1. Nem sejtes rendszerek

3.2. Önálló sejtek

3.3. Többsejtűség

3.4. Szövetek, szervek, szervrendszerek, testtájak

4. Az emberi szervezet

4.1. Homeosztázis

4.2. Kültakaró

4.3. A mozgás

4.4. A táplálkozás

4.5. A légzés

4.6. Az anyagszállítás

4.7. A kiválasztás

4.8. A szabályozás

4.9. Szaporodás és egyedfejlődés

5. Egyed feletti szerveződési szintek

5.1. Populáció

5.2. Életközösségek

5.3. Bioszféra

5.4. Ökoszisztéma

5.5. Környezet és természetvédelem

6. Öröklődés, változékonyság, evolúció

6.1. Molekuláris genetika

6.2. Mendeli genetika

6.3. Populációgenetika és evolúciós folyamatok

6.4. A bioszféra evolúciója