

Biológia emelt szintű érettségi előkészítő

A gimnáziumban az alap óraszámban megszerzett ismeretek kiegészítése, az elsajátított ismeretek gyakorlati vonatkozásainak kiemelése, valamint a sikeres emelt szintű érettségi vizsgához szükséges készségek megszerzése a fő feladata az előkészítő foglalkozásnak. A felkészítő foglalkozás tematikájának alapját *Az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendelet képezi.*

Az egyik legfontosabb nevelési cél, hogy a biológia tantárgyat érettségi tantárgyként választó tanulók érzékenyek legyenek környezetük, szervezetük változásaira, lássák sérülékenységüket 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 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 tanulóknál az élethosszig tartó tanulás igényét és az erre való készséget, képességet.

A tanulókkal meg kell ismertetni a tantárgy tanulási módszereit, az érettségi írásbeli vizsgarész fő feladattípusainak gyakorlásával, a legeredményesebben érettségizzenek a tantárgyból. 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). Az előkészítő foglalkozás lehetővé teszi a tanulói kísérletek, gyakorlatok és terepgyakorlatok gyakoribb alkalmazását, aminek segítségével az elméleti ismeretek rögzítése, valamint a jelenségek és folyamatok közötti összefüggések megértése hatékonyabban valósulhat meg.

A környezethez való viszonyunk megismerése, az életközösségekben létező bonyolult hálózatok észlelése, az emberi szervezet és a benne zajló folyamatok egységes és mégis egyéneként 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.

Témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Összes óraszám	11. évf. óraszám	12. évf. óraszám
Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei	2	1	1
Az egyed szerveződési szintje. Nem sejtrendszerek: vírusok, szubvirális rendszerek	3	2	1
A prokarióták és az alacsonyabb rendű eukarióták	3	2	1
A növényvilág és a gombák főbb rendszertani csoportjai	10	7	3
A növények testfelépítése és életjelenségei	11	7	4
Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői	7	6	1
Az állatvilág főbb rendszertani csoportjai, az állati szervrendszerek törzsfjlődése	9	7	2
Az állatok viselkedése	4	3	1
Ökológia. Az élőlények környezete, életközösségek, ökoszisztéma	12	7	5
Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése, elektronmikroszkópos szerkezete és anyagcseréje	16		16
Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és a vérkeringés, az immunválasz alapjai	16	13	3
Kültakaró és mozgás	4	3	1
Az emberi szervezet szabályozó működése. Hormonális és idegi szabályozás.	16	12	4
Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés	3	2	1
Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai	7		7
Genetika: az öröklődés	10		10
Evolúció	3		3
Összesen	136	72	64

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei	Órakeret	2
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.		
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások Mivel foglalkozik a növénytan (botanika), az állattan (zoológia), az embertan (antropológia) tudománya?	Az ismert tudományágak és néhány biológiához tartozó társtudomány vizsgálati területeinek ismerete.	Fizika: fénytán, mértékegységek. Matematika: mértékegységek, számítások.	

<p>Ismeretek Tudományágak, társtudományok (pl. anatómia, élettan, lélektan, etológia, ökológia, genetika, rendszertan, őslénytan; orvostudomány).</p> <p>A biológiai kutatás főbb módszerei: a megfigyelés, leírás, összehasonlítás, kísérlet, modellkészítés, szimuláció és ezek feldolgozására szolgáló értelmezés, elemzés, kiértékelés.</p> <p>Az orvostudományban és a biológia más társtudományában ma is használatos vizsgálati eszközök, módszerek.</p> <p>A fénymikroszkóp szerkezete. Fogalmazza meg a különbséget a feltevés (hipotézis) és az elmélet (teória) között. Értelmezzen biológiai kísérletet, ismertesse a szempontokat, ismerje föl a kísérleti változót. Értelmezze működő rendszerként az élő szervezeteket. Fogalmazza meg az élő rendszerek általános tulajdonságait: anyagcsere, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, alkalmazkodás, belső egység, időzítő és irányító mechanizmusok (biológiai óra), növekedés, szaporodás, öröklődés és öröklődő változékonyság, evolúció, halandóság. Magyarázza a kromatográfia elvi alapját.</p>	<p>A biológiai kutatási módszerek alkalmazása iskolai keretek között.</p> <p>A fénymikroszkóp használata. Elektronmikroszkópi és különböző kromatográfiai vizsgálatok menete, jelentősége, alkalmazási területei. Az élővilággal kapcsolatos méret- és időskála elemzése.</p> <p>Természeti jelenségek, folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel; grafikonok elemzése, értelmezése. Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>	<p>Kémia: kísérletezés, kísérleti eszközök.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Botanika, zoológia, antropológia, etológia, pszichológia, szisztematika, paleontológia in vivo, in vitro, röntgensugár, ultrahang, kromatográfia, komputertomográf (CT), fénymikroszkóp, elektronmikroszkóp, anyagcsere, homeosztázis, evolúció, ingerlékenység.</p>			

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Az egyed szerveződési szintje. Nem sejtes rendszerek: vírusok, szubvirális rendszerek</p>		<p>Órakeret</p>	<p>3</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Vírusok általános jellemzése, az általuk okozott emberi betegségek.</p>			
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>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.</p>			
<p>Ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>		
<p>Ismeretek Az egyed szerveződési szintjei: nem sejtes rendszerek, önálló sejtek, többsejtű rendszerek.</p>	<p>Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb magyarországi előfordulású ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai.</p>	<p>Matematika: geometria, poliderek, mennyiségi összehasonlítás, mértékegységek. Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: a</p>		

<p>A vírusok jellemzése, csoportosítása, a bakteriofágok és jelentőségük. Csoportosítás a fertőzött élőlények szerint: A növényeket, illetve az állatokat fertőző legismertebb vírusok. Az embereket fertőző vírusok. A nukleinsav alapján: DNS-, RNS-vírusok. Alak szerinti csoportosítás: helikális, kubikális, binális. A vírusok és szubvirális kórokozók (prion, viroid) felépítése, kórokozása. Fertőzés, higiénia (személyi és környezeti), járvány. Védőoltások, megelőzés Ismertesse a vírusok biológiai, egészségügyi jelentőségét. Ismertesse a vírusok felépítését és a vírushelyettesítés folyamatát. Hozzon példát vírus által okozott emberi megbetegedésekre. Legyen tisztában alapvető járványtani fogalmakkal (fertőzés, járvány, higiénia). Ismertesse a vírusok kialakulására vonatkozó elméletet. Hasonlítsa össze a priont a vírussal.</p>	<p>Alapvető járványtani fogalmak ismerete. A helyi és világgjárvány fogalma, a megelőzés és elhárítás lehetőségei. A háziállatok és növények vírusbetegségeinek azonnali jelentése a közegészségügyi szerveknél. Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>	<p>járványok történeti jelentősége. Magyar nyelv és irodalom: járványok irodalmi ábrázolása.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Helikális, kubikális, binális vírus,retrovírus, prion, viroid. Bakteriofág, Sejtes és nem sejtes szerveződés, fertőzés, járvány, védőoltás, immunmemória.</p>		

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>A prokarióták és az alacsonyabb rendű eukarióták általános jellemzői</p>	<p>Órakeret</p>	<p>3</p>	
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A baktériumok általános jellemzése, a fénymikroszkóp használata. Egysejtű eukarióták jellemzése</p>			
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>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. Az egysejtű eukarióta szervezetek jelentősége az evolúció folyamatában, egészségügyi és ökológiai szerepük.</p>			
<p>Ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>		
<p>Ismeretek 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: autotróf, foto-</p>	<p>A baktériumok anyagcseretípusok szerinti csoportosítása. A prokarióta sejt felépítésének mikroszkópos vizsgálata, megfigyelése, rajza. Kutatás az interneten (tanári irányítással, otthoni feladat):</p>	<p>Fizika: mértékegységek, energia, a fénymikroszkóp optikai rendszere. Kémia: oxidáció-redukció, ionok, levegő, szén-dioxid, oxigén, szerves, szervesetlen, fertőtlenítőszer.</p>		

<p>és kemoszintetizáló (aerob és anaerob), heterotróf - paraziták, szimbionták, szaprofiták, szaporodásuk. Hozzon példát kemo- és fototróf, valamint auto- és heterotróf baktériumokra. Ismertesse a baktériumok környezeti, evolúciós, ipari, mezőgazdasági és egészségügyi jelentőségét; lássa ezek kapcsolatát változatos anyagcseréjükkel. 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. Hasonlítsa össze a baktérium és az eukarióta sejt szerveződését. Ismertesse a baktériumok DNS-ének jellemzőjét, és a baktériumok ivaros jellegű folyamatait. Magyarázza, hogy a felelőtlen antibiotikum szedés miért vezet a kórokozók ellenálló formáinak elterjedéséhez. Hozzon példát baktérium által okozott emberi megbetegedésekre. Ismertesse ezek megelőzését és a védekezés lehetőségét. Ismertessen fertőtlenítési, sterilizálási eljárásokat. Egysejtű eukarióták Az alábbi fajokon mutassa be az egysejtű élőlények változatos test-szerveződését és felépítő anyagcseréjét: amőba, a papucsállatka, a zöld szemes ostoros és élesztőgomba faj. Ismertesse az endoszimbióta elméletet. Ismerje fel ezeket az élőlényeket fénymikroszkóppal, és figyelje meg mozgásukat. Elemezzen az egysejtűek életmódjával összefüggő kísérleteket.</p>	<p>A prokarióták jelentősége: a földi anyagforgalomban betöltött szerepük, hasznosításuk az élelmiszeriparban, gyógyszeriparban, mezőgazdaságban. Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>	<p>Földrajz: a földi légkör kialakulása, összetétele.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Prokarióta, autotróf, heterotróf, kemoszintézis, bakteriospóra, antibiotikum, kozmopolita faj, plankton, coccus, bacillus, spirillum, vibrió, reprodukció, konjugáció, endoszimbionta elmélet.</p>			

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>A növényvilág és a gombák főbb rendszertani csoportjai</p>	<p>Órakeret</p>	<p>10</p>	
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A biológiai szerveződés szintjei. Ehető és mérgező gombák. Mohák, harasztok, nyitvatermők, zárvatermők fajismerete.</p>			

<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A többsejtűség felé vezető út egyes állomásainak megismerése az élőlények világában.</p> <p>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. Egészségtudatos-ságra nevelés. Szerkezet és működés közötti kapcsolat bemutatása.</p> <p>Az élőlény és környezete közötti kapcsolat bemutatása.</p>		
<p>Ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>	
<p>A gombák sajátos testfelépítése és életműködése. A heterotróf gombák életmód szerinti megkülönböztetése, biológiai jelentősége: szaprofiták – az anyagok körforgása; paraziták – növény, állat, ember – gombás fertőzései; szimbioták – mindkét élőlény számára előnyös együttélés, pl. zuzmók. Az együtt élő két egyed előnye a zuzmó telepben. Magyarázza, hogy a testszerveződés és az anyagcsere-folyamatok alapján miért alkotnak külön országot az élőlények természetes rendszerében a növények, a gombák és az állatok.</p> <p>Hasonlítsa össze a gombákat, a növényeket és az állatokat (életszakaszok típusa, haploid és diploid szakasz hossza, ivarsejtképzés, spóraképzés).</p> <p>Indokolja, hogy a sejtek működésbeli különbsége miért jár differenciálódással.</p> <p>A zöldmoszatok példáján mutassa be az egysejtű szerveződés és a többsejtű szerveződés típusait (sejttársulás, sejtfonal, teleptest).</p> <p>Ismertesse a gombák fonalas testfelépítését, spórás szaporodását. Vizsgáljon fénymikroszkóppal penészgombát és fonalas zöldmoszatokat, rajzolja és jellemezze a mikroszkópban látottakat.</p> <p>Teleptest és álszövet</p> <p>Tudja, hogy ez a szerveződés jellemző a vörös- és barnamoszatok többségére, a zöldmoszatok egy részére (pl. csillárkamoszat), a kalapos gombákra és a mohákra.</p> <p>Rajzolt ábrán tudja értelmezni a mohák kétszakaszos egyedfejlődésének lépéseit.</p> <p>Különböztesse meg a legismertebb ehető, és mérgező kalapos gombákat.</p> <p>Ismertesse a gombafogyasztás szabályait, tudja, hogy a gyilkos galóca halálosan mérgező.</p>	<p>A fonalas testfelépítésű gombák nagyobb csoportjainak megismerése határozókönyvek segítségével: [Rajzospórák gombák (pl. a burgonyarák kórokozója), járomspórás gombák (pl. fe-jespenész), tömlősgombák (pl. ehető kucsmagomba, re-dős pap-sapmagomba {mérge-ző}, nyári szarvasgomba), egysejtű tömlősgombák (a sarjadzással szaporodó élesztők, anyarozs, kenyérpénész, lisztharmat), bazidiumos gombák (pl. korallgomba, ró-ka-gomba, laskagomba, ízletes vargánya, farkastinórú {mérge-ző}, pereszke, csiperke, tintagomba, gyilkos galóca {mérge-ző}, nagy őzláb-gomba, susulyka {mérge-ző})].</p> <p>A gombák táplálkozás-élet-tani szerepének, a gomba-szedés és tárolás szabályainak megismerése.</p> <p>A zuzmótelep testfelépítése és életfolyamatai közötti összefüggés felismerése. A fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetőségének összefüggésbe hozása a növényi szervek megjelenésével, felépítésével.</p> <p>Szerkezet és működés kapcsolatának bemutatása a növényi szövetek példáján.</p> <p>A különböző törzseknél megjelenő evolúciós „újítások” összefüggésbe hozása a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással.</p> <p>Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>	<p>Filozófia: logika és kategóriák.</p> <p>Matematika: halmazba rendezés, csoportosítás.</p>	

<p>Ismertesse a peronoszpóra, a fészpenész, az ecsetpenész, a farontó gombák, az emberi megbetegedéseket okozó gombák és a sütőélesztő gyakorlati jelentőségét.</p> <p>Tudja, hogy a zuzmók a levegőszennyezés indikátorai.</p> <p>Vizsgáljon kézinagyítóval és mikroszkóppal lombosmohákat, zuzmókat. Ismertesse a differenciálódás, sejttársulás (harmonikamoszatok, fogaskerékmoszatok, gömbmoszatok), telepes (álszövetes), szövet, egyirányú osztódás: fonalas testfelépítés (békanyálmoszatok), két irányban: lemez (tengeri saláta), több irány: teleptest (csillárcamoszat). Ismertesse a harasztoknál megjelenő evolúciós „újításokat” (szövetek, szervek), hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással. Hozza összefüggésbe a mohák testfelépítését és társulásokban elfoglalt helyét. Ismerje a harasztok evolúciós jelentőségét.</p> <p>Ismertesse a nyitvatermőknél megjelenő evolúciós „újításokat” (virág, mag, víztől független szaporodás), hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékonyabb alkalmazkodással.</p> <p>Rajzolt ábrán tudja értelmezni a harasztok és a zárvatermők két szakaszos egyedfejlődésében az ivaros és az ivartalan szakaszok arányát, és ennek fejlődéstörténeti jelentőségét.</p> <p>Ismertesse a zárvatermőknél megjelenő evolúciós „újításokat” (takarólevelek, bibe, zárt magház, termés, szállítócsövek, gyökérszőrők) hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékonyabb alkalmazkodással.</p> <p>Ismertesse a termés biológiai szerepét és a magterjesztés stratégiáit.</p> <p>Ismertesse és ábrán ismerje föl a kettős megtermékenyítés folyamatát.</p> <p>Tudja használni a növényismeret könyvet a környezetében élő növények megismeréséhez, és élőhelyének, ökológiai igényeinek jellemzéséhez.</p>				
---	--	--	--	--

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Moha, spóra, ivarsejt, kétszakaszos egyedfejlődés, haraszt, kemotaxis, hajtásos növény, nyitvatermő, zárvatermő, hajtás, virág, termés, kettős megtermékenyítés, nemzedékváltakozás.		
--------------------------------	--	--	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A növények testfelépítése és életjelenségei	Órakeret	11
Előzetes tudás	Növények szervei, szövetei. Fotoszintézis		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A növények testfelépítésének, életmódjának sajátosságai, és azok alkalmazkodása a növény környezetéhez. A növények jelentősége a bioszférában (producens szervezetek)		

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok		
<p>Ismertesse, hogy milyenműködésekre specializálódtak a következő szövetek: osztódó szövet és állandósult szövetek: bőrszövet, táplálékkészítő alapszövet és szállítószövet.</p> <p>Vizsgáljon fénymikroszkóppal növényi szövet preparátumot, készítsen bőrszövet nyúzatot (pl. hagyma allelél). Vizsgáljon sejttüreget és kristályzárványt. Értelmezze a látottakat. Ismertesse a gyökér, a szár és a levél alapfunkcióit.</p> <p>Jellemezze a gyökér, a szár, a levél felépítését és működését, módosulásait.</p> <p>Mondjon példát módosult szervekre.</p> <p>Ismerje fel egyszerű, sematikus rajzon agyökér hossz- és keresztmetszetét, a kétszikű és egyszikű lágyszár keresztmetszetét, a fásszár keresztmetszetét, a kétszikű levélkeresztmetszetét, tudja magyarázni a látottakat.</p> <p>Kövesse egy talajból felvett vízmolekula atomjainak sorsát a növényben.</p> <p>Magyarázza a fás szár kialakulását, az évgyűrűk keletkezését.</p> <p>Ismertesse a folyadékszállítás kémiai és fizikai hajtóerőit, hozza összefüggésbe a gyökér, szár és levél felépítésével.</p> <p>Vizsgáljon mikroszkópban gázcserenyílást és értelmezze a látottakat. Figyelje meg a víz útját színes tintába mártott fehér virágú növényen.</p>	<p>Növényi szövetpreparátum vizsgálata fénymikroszkóppal, a látottak értelmezése. A folyadékszállítás hajtóerőinek összefüggésbe hozása a szervek felépítésével.</p> <p>A gyökér hossz- és keresztmetszetének, a fás szár és a kétszikű levél keresztmet-szetének ismertetése sematikus rajz alapján, a látottak magyarázata.</p> <p>A fás szár kialakulásának és az évgyűrűk keletkezésének magyarázata.</p> <p>A víz útjának megfigyelése festett vízbe állított fehér virágú növényeken.</p> <p>Az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás összehasonlítása, előnyeik és hátrányaik összevetése.</p> <p>Példák a virágzás és a nappalok-éjszakák hosszának összefüggésére.</p> <p>Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>	<p>Fizika: adhézió, kohézió, diffúzió.</p> <p>Földrajz: a földrajzi övezetesség</p> <p>Kémia: etén, ozmózis.</p>		

<p>Értelmezze, hogy a gázcserenyílások működése hogyan függ össze a zárósejtek felépítésével, turgorával és az ozmózis jelenségével. Kövesse a gázcserenyíláson át felvett széndioxid-molekula sorsát a növényben. Értelmezzen növényi anyagszállítással kapcsolatos kísérletet. - Virág, termés Ismertesse a virág biológiai szerepét és részeit. Ismertesse az egyivarú és a kétivarú virág, az egylaki és a kétlaki növény fogalmát. Hozza összefüggésbe a nappalhosszúság virágképzésben betöltött szerepét az eredeti élőhely, illetve a megváltoztatott élőhely (pl.honosítás) nappalhosszúságával. Tudjon kapcsolatos teremteni a virág és a termés részei között. Ismertesse a virágos növények fajfenntartó működéseit (mag-, illetve termésképzés, vegetatív szervekkel történő szaporodás). Ismertesse az ivaros és az ivartalan szaporítás előnyeit és hátrányait. Ismertesse a növények főbb ivartalan szaporítási módjait (tőosztás, dugványozás, oltás, szemzés, klónozás). Ismertesse a hormonok szerepét a növények életében, értelmezzen az auxin hatására vonatkozó kísérleteket (Paál Árpád). Ismertesse a csírázás külső és belső feltételeit egy csírázási kísérlet kapcsán. Ismertessen hormonális hatásra bekövetkező növényi életműködéseket (gyümölcserés).</p>				
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>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.</p>			

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői</p>	<p>Órakeret</p>	<p>7</p>	
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Állati és növényi egysejtűek, moszatok mohák mikroszkópi vizsgálata. Fonalas, telepes, álszövetes szerveződés.</p>			
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>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 állatszövet és a szövet definiálása.</p>			

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok		
<p>Ismeretek</p> <p>Az állati sejt sejtalkotói: sejtmag (maghártya, örökítőanyag), Golgi-készülék, endoplazmatikus hálózat, mitokondrium, sejtközpont, lizoszóma, sejtplazma, sejhártya. A sejtszervecskék feladata.</p> <p>A főbb szövettípusok: hámszövetek, kötő- és támasztószövetek, izomszövetek, az idegszövet felépítése, jellemzése, előfordulása, működési sajátosságai a szervekben, szervrendszerekben.</p> <p>Az idegsejtek típusai, a sejt alakja, a nyúlványok elrendeződése a sejt működése alapján. A gliasejt. Magyarozza, hogy milyen működésekre specializálódtak a következő szövetek:</p> <p>hámszövet (működés és felépítés szerint is)</p> <p>izomszövet, kötőszövet és idegszövet, és ez hogyan tükröződik a felépítésükben.</p> <p>Ismerje fel fénymikroszkópi fényképen a következő szöveteket:</p> <p>többrétegű elszarusodott laphám, csillós hám, vázizom, csontszövet, üvegporc, emberi vér.</p> <p>Szövet- és szervátültetés (transzplantáció); beültetés (implantáció).</p>	<p>Az állati sejtalkotók felismerése, megnevezése elektronmikroszkópos felvételen és modellen.</p> <p>Mikroszkópi metszetek és ábrák, mikroszkópos felvételek vizsgálata. Összehasonlítás: a simaizom, vázizom és szívizom szerkezeti és funkcionális összefüggéseinek elemzése, előfordulása és működési jellemzői a szervekben.</p> <p>Rajzos ábra készítése a soknyúlványú idegsejtről. Az idegsejt (neuron) részeinek megnevezése. Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>	<p>Fizika: az elektronmikroszkóp.</p> <p>Vizuális kultúra: arányok megállapítása az ábrakészítéshez.</p> <p>Informatika: szöveg- és képszerkesztés.</p>		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Organellum, transzplantáció, implantáció, inger, ingerület, sejttest, dendrit, axon, gliasejt, végfácska, velőshüvely.			

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Az állatvilág főbb rendszertani csoportjai, az állati szervrendszerek törzsfajlódása	Órakeret	9
Előzetes tudás	Álszövet, szövet, medúzák, hidrák, férgek, kagylók, csigák, fejlábúak és ízeltlábúak főbb jellemzői. A gerincesek nagyobb csoportjai, a háziállatok.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az „állat” fogalom értelmezése. Az álszövetes és szövetes szerveződés összehasonlítása. A törzsfajlódás során kialakult állatcsoportok jellemző képviselőinek tanulmányozása. A testfelépítés, testalkat és az életmód kapcsolatának megértése. Az állatcsoportok szerkezeti differenciálódásának megismerése. A mindenkori környezet változásaihoz való alkalmazkodás szerepének megértése az állatcsoportok jellemző tulajdonságainak kialakulásában. Az állatok törzsfája oldalági képviselőjének (tüskésbőrűek) összehasonlítása a gerincesek „egyesesági” 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		

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok		
<p>Ismeretek Szivacsok Álszövetes szerveződés. testfelépítése. Csalánozók testfelépítése. A testfal jellemző sejtjei: csalánsejtek, a diffúz idegrendszer alkotó idegsejtek, a hámozomsejtek, valamint a belső réteg emésztőnedveket termelő mirigysejtjei. Önfenntartás, önreprodukció, önszabályozás.</p> <p>A férgek nagyobb csoportjai (fonálférgek, laposférgek, gyűrűsférgek), testszerveződése, önfenntartó, önreprodukáló és önszabályozó működése, életmódja.</p> <p>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.</p> <p>Az ízeltlábúak csoportjaira jellemző testfelépítés, önfenntartó, önreprodukciós és önszabályozó működés. Származási bizonyíték a szelvényezett test. A törzsfejlődés során kialakult evolúciós „új-donságok”(valódi külső váz kitinből, ízelt lábak kiegyénült harántcsíktolt izmokkal).</p> <p>Emberi, állati, növényi kórokozó férgek, ízeltlábúak és az általuk okozott betegségek, tünetek ismerete. A tüskésbőrűek testfelépítése és életmódja. A gerinchúr, a csőidegrendszer és kopolyúbél megjelenésének evolúciós jelentősége. Az előgerinchúrosok testfelépítése, evolúciós jelentősége. Fő képviselők: a tengerben élő, átalakulással fejlődő zsákállatok. A fejgerinchúrosok testfelépítése és életmódja, evolúciós jelentősége (pl. a lándzsahal).</p> <p>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 kopolytű vagy tüdő. A keringési rendszer zárt központja a szív. Az erekben vér (plazma és alakos elemek) kering. Kiválasztó</p>	<p>A sejtek működésbeli elkülönülésének, a szövetek kialakulásának eredménye a különböző állatcsoportoknál.</p> <p>Ábraelemzés: a csalánozók testfalának felépítése, a sejt-csoportok funkciói.</p> <p>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.</p> <p>Tanulói vizsgálódás: a gyűrűsférgek mozgása és belső szervei.</p> <p>Tablókészítés elhalt állatok külső vázaiból. A fajok beazonosítása határozók segítségével. Kiállítás a gyűjteményekből.</p> <p>A tengeri/édesvízi puhatestűek és ízeltlábúak szerepe az egészséges táplálkozásban. Receptverseny és önálló kis-előadások.</p> <p>A csáprágósok, ill. pókszabásúak fontosabb csoportjai: skorpiók, atkák és pókok.</p> <p>A rovarok legfontosabb – hazánkban is nagy fajszámmal előforduló – rendjei. A rendekben élő példafajok keresése a természetben, állatkertben, múzeumokban stb.</p> <p>Védekezés/megelőzés a kórokozókat terjesztő ízeltlábúak ellen.</p> <p>A tüskésbőrűeknek a gerinchúrosokkal és gerincesekkel való összehasonlítása szakönyvek, ismeretterjesztő könyvek, segítségével.</p> <p>Gyakorlati feladat: az evolúció során kialakult gerinces szervek, szervrendszerek életfolyamatbeli (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, keringés, kiválasztás, szapro-</p>	<p>Kémia: felületi feszültség, a mészváz összetétele, a kitin, diffúzió, ozmózis, hemoglobin, tenge-rek és édesvizek sókoncentrációja.</p> <p>Fizika: rakétaelv, emelőelv, a lebegés feltétele, nyomás, hőmérséklet, hidraulika, optika, hang, ultrahang</p> <p>Földrajz: Korallzátonyok (atollok), a mészkő, a kőolaj és a földgáz képződése; földtörténeti korok.</p> <p>A tenger mint táplálékforrás, a kontinensek élővilága, övezetesség</p>		

<p>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). Az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendelet, emelt szintű követelményeinek megfelelő ismeretek.</p>	<p>dás, hormonális és ideg-rendszeri szabályozás) eltéréseinek leírása a gerincesek alábbi nagyobb csoportjaiban: Halak: pl. tükörponty, csuka. Kétéltűek: 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, faliablak, internet segítségével. Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Sugaras és kétoldali szimmetria; béledényrendszer és háromszakasos 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; hámozomsejt, bőrízomtömlő, átváltozás, kifejlés, teljes átalakulás, vedlés, hormonális/kémiai szabályozás. Újszájú, gerinchúr, csőidegrendszer, kopoltyúbél, hüllő- és madártojás, magzatburok, porcos és csontos hal, kopoltyú, ikra, haltej, ötüjű végtag, tololáb, ugróláb, jároláb, madár- és denevérszárny; kettős légzés, változó és állandó testhőmérséklet, fészeklakó, fészekhagyó.</p>		

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Az állatok viselkedése</p>		<p>Órakeret</p>	<p>4</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Állatismeret, az állatok idegrendszere és érzékszerveik, szaporodásuk.</p>			
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>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.</p>			
<p>Ismeretek Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások Miben különböznek az öröklött és tanult viselkedési elemek? Melyek a legfontosabb magatartásforma-csoportok? Melyek az állatok kommunikációjának fajtái? Ismeretek A magatartáskutatás története: Darwin, Pavlov, Watson, Lorenz, Tinbergen, von Frisch, Csányi (a kutatók módszerei, tapasztalatai, magyarázatai). Öröklött magatartásformák (feltétlen reflex, irányított mozgás, mozgásmintázatok).</p>	<p>Fejlesztési követelmények Különböző magatartásformák megfigyelése, azonosítása és elemzése filmekben (pl. Az élet erőpróbái; A magatartáskutatás története). Példák alapján ismertesse az önfenntartással kapcsolatos viselkedéseket (tájékozódás, komfortmozgás, táplálkozási magatartás, menekülés). Példák alapján ismertesse a fajfenntartással kapcsolatos viselkedéseket (a partner felkeresése, udvarlás-nász, párzás,</p>	<p>Kapcsolódási pontok Magyar nyelv és irodalom: verbális és nem verbális kommunikáció. Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: a csoportos agresszió példái. Fizika: hang, ultrahang.</p>		

<p>Tanult magatartásformák (bevésődés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns tanulás, belátásos tanulás). Önfenntartással kapcsolatos viselkedések (tájékozódás, komfortmozgások, táplálkozási magatartás, zsákmányszerzés). Fajfenntartással kapcsolatos viselkedések (udvarlás, párzás, ivadék-gondozás). A társas viselkedés; a társas kapcsolatok típusai (időleges tömörülés, család, kolónia).</p> <p>A háziállatok viselkedése.</p> <p>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.</p>	<p>ivadékgondozás, önzetlenség, agresszió). Jellemezze az alábbi magatartásformákat: reflex, irányított mozgás, mozgásmintázat, társítások, belátásos tanulás. Tudjon ezekre példát hozni, illetve példákból ismerje fel ezeket. Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>			
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Viselkedés (magatartás), kulcsinger, motiváció, ösztön, reflex, társítás, tanulás és memória, agresszió, altruizmus, szocializáció, kommunikáció, tanulás, adaptáció, magatartáselem, magatartáségsység.</p>			

<p>A fejlesztés várt eredményei az évfolyam végén</p>	<p>A tanuló tudja használni a fénymikroszkóp különböző fajtáit, ahhoz előkészíteni a vizsgálati anyagokat. Vizsgálatainak eredményeit rajzban/fényképekkel és írásban rögzíti.</p> <p>Ismeri a vírusok, baktériumok biológiai egészségügyi jelentőségét, az általuk okozott emberi betegségek megelőzésének lehetőségeit, a védekezés formáit. Ismeri a féregfertőzéseket és azok megelőzési feltételeit, a kullancscsípés megelőzését, a csípés esetleges következményeit.</p> <p>Képes a biológiai szerveződési szinteknek megfelelő sorrendben tanult nagyobb élőlénycsoportok (mikroba, növény, állat, gomba) elhelyezésére a törzsfán. Képes ok-okozati összefüggések felismerésére az élőlények testfelépítése, életműködése, életmódja között. Ismeri az életmód és a környezet kölcsönhatásait.</p> <p>Ismeri, illetve példákból felismeri az állatok különböző magatartásformáit. Az elsajátított ismereteket értőn alkalmazza érettségi feladatok megoldásakor.</p>
--	---

A továbbhaladás feltételei a 11. évfolyam végén

- A tanulók ismerjék az élővilág rendszerezésének és szerveződésének alapvető szabályszerűségeit.
- Ismerjék az élőlények legfontosabb csoportjaira jellemző testszerveződési formákat.
- Legyenek képesek a különféle élőlények életműködéseinek lényegét kiemelni és röviden megfogalmazni.
- Ismerjék fel, hogy ugyanazt az életműködést többféle testfelépítés is eredményezheti.
- Legyenek képesek az élőlényeket testszerveződésük és életműködéseik alapján összehasonlítani, csoportosítani.
- Legyenek képesek elkülöníteni az élőlények önfenntartó és fajfenntartó működését.
- Ismerjék az embrió fejlődésének és a különböző átalakulásos fejlődési módoknak a főbb szakaszait.
- Ismerjenek néhány példát az ivadékgondozás különféle formáira.
- Értsék a viselkedés biológiai alapjait.
- A testszerveződés és az anyagcsere-folyamatok alapján értsék, hogy a növények, a gombák és az állatok miért alkotnak külön országot az élőlények természetes rendszerében.
- Értsék az autotróf és heterotróf anyagcsere lényegét.
- Értsék meg, hogy a fotoszintézis folyamata miért alapvető a földi élővilág számára.
- Ismerjék a gombák legfontosabb jellemzőit.
- Legyenek képesek fiktív kísérleteket elvégezni, a változásokat észlelni és értelmezni.
- Ismerjék a sejtek és szövetek legfontosabb jellemzőit.
- Tudjanak példákat mondani arra, hogy a szövetes növények a különféle életműködéseiket milyen testszerveződési formákkal valósítják meg.
- Ismerjék a zárvatermők szaporodásának, mag- és termésképzésének főbb szakaszait.
- Szerezzenek gyakorlatot a mikroszkóp kezelésében és a látómezőben észlelt kép értelmezésében.
- Az emelt szintű érettségi vizsga írásbeli vizsgarészének feladattípusait ismerje, és értse.
- Ismerje és tudja az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendeletben megfogalmazott elvárásokat.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	<p style="text-align: center;">Ökológia. Az élőlények környezete, életközösségek, ökoszisztéma</p>	Órakeret	12	
Előzetes tudás	Biomok, éghajlat, csapadék, talaj. Életközösségek. Indikátorok. Tápláléklánc, termelők és fogyasztók, szénhidrogén- és kőszenképződés, lebontó szervezetek, foszfátüledék, populációs kölcsönhatások.			
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A környezet fogalmának, időbeli és térbeli változásának megismerése. Annak megértése, hogy az egyének felelőssége van a közösség fenntartásában és a nor-			

	<p>makövetésben. Annak felismerése, hogy környezetünk is hatással van egészségünkre. Annak megértése, hogy hogyan vezet(ett) az ember tevékenysége környezeti problémák kialakulásához. Az ökológiai egyensúly értelmezése.</p> <p>Egyes globális problémák és a lokális cselekvések közötti kapcsolat fokozatos megértése és értelmezése.</p> <p>A lokális és globális megközelítési módok megismerése és összekapcsolása, a környezettudatosság fejlesztése.</p> <p>A mintázat és színteztettség 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).</p>		
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</p> <p>Mi a környezet? Milyen módon hathat egymásra két populáció?</p> <p>Mi az összefüggés a testtömeg, a testhossz és a testfelület között?</p> <p>Miért nem nő korlátlanul a populáció létszáma az idő függvényében?</p> <p>Milyenek az ökoszisztéma energiaviszonyai? Mi hajtja az anyag körforgását az ökoszisztémában?</p> <p>Ökológiai alapon magyarázzuk meg, miért drágább a hús, mint a liszt?</p> <p>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?</p> <p>Hol találunk természetesen közeli társulásokat? Milyen következményekkel jár az emberi tevékenység?</p> <p>Mi jellemzi a közvetlen környezetem élővilágát? Mit védjünk?</p> <p>A társulások színteztettsége és mintázata, kialakulásának okai.</p> <p>A legfontosabb hazai klíma-zonális és intrazonális fás társulások (tatárjuharos-lösztölgyes, cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös; ligeterdők, karsztbokor-erdő).</p> <p>A legfontosabb hazai fátlan társulások (sziklagyepek, szikes puszták, gyomtársulások).</p> <p>A homoki és a sziklai szukcesszió folyamata.</p> <p>Magyarország nemzeti parkjai.</p> <p>Néhány jellemző hazai társulás (táj, életközösség) és állapotuk.</p> <p>A Kárpát-medence természeti képeinek, tájainak néhány fontos átalakulása az emberi gazdálkodás</p>	<p>A társulások életében bekövetkező változások természetes és ember által befolyásolt folyamatának értelmezése.</p> <p>Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül az életközösségek előrehaladó változásainak bemutatása.</p> <p>A Kárpát-medence egykori és mai élővilágának összehasonlítása.</p> <p>Terepgyakorlat: egynapos kirándulások a lakóhelyi környezet tipikus társulásainak megismerésére és a fajismeret bővítésére (növényhatározás és TWR-értékek használata).</p> <p>Terepen vagy épített környezetben végzett ökológiai vizsgálat során az életközösségek állapotának leírására szolgáló adatok gyűjtése, rögzítése, a fajismeret bővítése.</p> <p>Egy helyi környezeti probléma felismerése és tanulmányozása: okok feltárása, megoldási lehetőségek keresése.</p> <p>A lokális és globális megközelítési módok alkalmazása egy hazai ökológiai rendszer tanulmányozása során.</p> <p>Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p> <p>Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>	<p>Matematika: normál eloszlás, grafikonos ábrázolás.</p> <p>Informatika: prezentációkészítés, internethasználat.</p> <p>Földrajz: korfa, demográfiai mutatók.</p> <p>Kémia: indikátor. műtrágyák, növényvédőszer-ek.</p> <p>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: a Kárpát-medence történeti ökológiája (pl. fokos gazdálkodás, lecsapolás, vízrendezés, szikesek, erdőirtás és -telepítés, bányászat, nagyüzemi gazdálkodás).</p>	

<p>következtében. Tartósan fenntartható gazdálkodás és pusztító beavatkozások hazai példái.</p> <p>A természetvédelem hazai lehetőségei, a biodiverzitás fenntartásának módjai. Az emberi tevékenység életközösségekre gyakorolt hatása, a veszélyeztetettség formái és a védelem lehetőségei.</p> <p>Ismeretek</p> <p>Egyed feletti szerveződési szintek.</p> <p>Élettelen környezeti tényezők. Az élőlények alkalmazkodása az élettelen környezeti tényezőkhöz; generalista, specialista, indikátor fajok.</p> <p>Az élőlények tűrőképessége.</p> <p>A populációk szerkezete, jellemzői.</p> <p>A populációk változása (populációdinamika): szaporodóképesség, termékenység, korlátolt és korlátlan növekedés.</p> <p>Az élő ökológiai tényezők – populációs kölcsönhatások.</p> <p>Környezetszennyezés, környezetvédelem.</p> <p>Az ökoszisztéma fogalma, az életközösség ökoszisztémaként való értelmezése.</p> <p>Anyagforgalom: termelők, fogyasztók és lebontók szerepe, táplálkozási lánc és hálózat különbsége.</p> <p>A szén, az oxigén, a víz és a nitrogén körforgása – az élőlények szerepe e folyamatokban.</p> <p>Az anyagforgalom és az energiaáramlás összefüggése, mennyiségi viszonyai az életközösségekben.</p> <p>Biológiai sokféleség a faj (faj/egyed diverzitás) és az ökoszisztéma szintjén (pl. élőhelyek sokfélesége, a tápláléklánc szintjeinek száma).</p> <p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</p>				
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Populáció, környék, miliő, környezet, tűrőképesség, rövidnappalos és hosszúnappalos növény, indikátorfaj, Gauze-elv, szimbiózis, kompetíció, kommenzalizmus, antibiózis, parazitizmus, predáció. Tápláléklánc, termelő (producent), fogyasztó (konzumens), lebontó (reducens), csúcsragadozó, táplálékhálózat, biogeokémiai ciklus, biológiai produkció, biomassza. Biotóp, társulás, mintázat, színteztettség, diverzitás, aszpektus, szukcesszió, pionír társulás, zárótársulás, degradáció, klímazonális társulás, intrazonális társulás, invazív faj.</p>			

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése, elektronmikroszkópos szerkezete és anyagcseréje	Órakeret	16	
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, kölcsönhatásaik 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.			
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</p> <p>Miért mondható el, hogy az élet és a víz elválaszthatatlan?</p> <p>Miért nem pusztulnak el a halak a befagyott Balatonban?</p> <p>Milyen változások történnek a zselatin tartalmú puding főzésekor?</p> <p>Mi tartalmaz több koleszterint: egységnyi vaj, disznózsír vagy margarin?</p> <p>Milyen változáson mennek át a tej fehérjéi forraláskor és a tej megalvadásakor?</p> <p>Miért nem helyes a fontos-kevésbé fontos megjelölés használata az élő szervezetben előforduló elemeknél?</p> <p>Mennyivel mutat összetettebb szerkezetet az elektronmikroszkópos kép a fénymikroszkóposénál?</p> <p>A szilikózis nevű tüdőbetegség kialakulásában milyen szerepük van a sejtek „utcaseprőinek”, a lizoszómáknak?</p> <p>Az erjedés az energianyerés szempontjából kevésbé hatékony folyamat, mint a biológiai oxidáció. Miért él vele mégis az emberi szervezet?</p> <p>Miért érzed édesnek a kenyeret, ha sokáig rágod?</p> <p>Melyek a fotoszintézis és a biológiai oxidáció közös jellemzői?</p> <p>Az élő szervezetben előforduló legfontosabb biogén elemek, szerves és szervetlen molekulák (a lipidek, a szénhidrátok, a fehérjék és a nukleinsavak).</p>	<p>A szerkezet és a biológiai funkció kapcsolatának bemutatása az élő szervezet szerves molekuláinak példáján.</p> <p>A sejtalkotók felismerése vázlatra rajzon és elektronmikroszkópos képen.</p> <p>A sejtről és a sejtalkotókról készült mikroszkópos képek, modellek keresése a neten, a képek szerkesztése és bemutatása digitális előadásokon.</p> <p>A felépítő és lebontó folyamatok összehasonlítása (kiindulási anyagok, végtermékek, a kémiai reakció típusa, energiaviszonyok)</p> <p>Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>	<p>Kémia: Fémek, nemfémek, kötéstípusok, szervetlen és szerves anyagok, oldatok, kolloid rendszerek, delokalizált elektronrendszer, kondenzáció, hidrolízis, zsírok és olajok, szénhidrátok, fehérjék és nukleinsavak.</p> <p>Oxidáció, redukció, standardpotenciál, aktiválási energia, katalizátor.</p> <p>Fizika: Hőmozgás, hidrosztatikai nyomás.</p> <p>Fénymikroszkóp és elektronmikroszkóp hullámhossz, színek és energia.</p> <p>Informatika: táblázat készítése, képszerkesztés.</p> <p>Vizuális kultúra: térbeli szerkezetek, hossz- és keresztmetszeti ábrák.</p>		

<p>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.</p>			
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>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, szintest, sejtmag, kromoszóma, mitózis, meiózis. Enzim, glikolízis, citrátkör, terminális oxidáció, erjedés, biológiai oxidáció, fotoszintézis, fotolízis, elektronszállító rendszer.</p>		

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és a vérkeringés, az immunválasz alapjai</p>	<p>Órakeret</p>	<p>16</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az anyagcsere főbb folyamatai és egészségvédelme, szövettani ismeretek.</p>		
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>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. 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.</p>		

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</p> <p>Hogyan emésztődik meg a hasáburgonya körettel fogyasztott rántottszelet a szervezetünkben?</p> <p>Mi a bélbaktériumok élettani működése?</p> <p>Hogyan függ össze a testsúly megőrzése a helyes táplálkozással?</p> <p>Változik-e a be- és kilégzés az űrkabinban, ha a levegő összetétele és nyomása megegyezik a tengerszintű légkörével?</p> <p>Miért alkalmas a kilélegzett levegő mesterséges lélegeztetésre?</p> <p>Milyen környezeti hatások és káros szokások veszélyeztetik légzőszervrendszerünk egészségét?</p> <p>Miért lehet a cukorbeteg vizeletében jelentős mennyiségű cukor és leheletükben acetont?</p> <p>Hogyan változik a vizelet mennyisége és összetétele, ha sok vizet iszunk, vagy erősen sós ételt fogyasztunk?</p> <p>Mi a vérdopping?</p> <p>Milyen káros következményekkel jár a vér albumin tartalmának a csökkenése, és ez mikor fordulhat elő?</p> <p>Hogyan hat a vérnyomásra az erek összkereztszemetének szűkülése, illetve tágulása?</p> <p>Hogyan változik a keringési perctér fogat az edzetlen és a rendszeresen sportoló ember szervezetében?</p> <p>Hogyan módosulhat a légzés és a vérkeringés felelőskor?</p> <p>Melyek a leggyakoribb szív- és érrendszeri betegségek, és ezek hogyan előzhetőek meg?</p> <p>Miért duzzadnak meg fertőzések hatására a nyirokcsomók?</p> <p>Milyen kapcsolat van az immunrendszer sejtjei között?</p> <p>Miért kapnak védőoltásokat a távoli földrészekre utazók?</p> <p>Miért nincs RH-összeférhetetlenség annál a házaspárnál, ahol a feleség RH+?</p> <p>Miért alakulhat ki pollenallergia?</p> <p>Hogyan győzi le szervezetünk a vírus- és baktériumfertőzéseket?</p> <p>Hogyan védekezik szervezetünk a daganatsejtek ellen?</p> <p>A táplálkozás, a légzés, a kiválasztás és a vérkeringés szerv-</p>	<p>A tápcsatorna reflexes folyamatainak és az éhségérzet kialakulásának magyarázata.</p> <p>A szervrendszerek egészséges állapotát jelző adatok elemzése.</p> <p>A szén-monoxid és a szén-dioxid okozta mérgezés tüneteinek felismerése és a tennivalók ismerete.</p> <p>Érvek gyűjtése a szűrővizsgálatok fontosságáról.</p> <p>A szervrendszerekhez kapcsolódó civilizációs betegségek kockázati tényezőinek elemzése.</p> <p>Pulzus- és vérnyomásmérés.</p> <p>Az IKT lehetőségeinek felhasználása gyakorlati problémák megoldásában.</p> <p>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.</p> <p>Példák gyűjtése a higiénia, a gyógyszer- és táplálkozási allergiák első tüneteiről.</p> <p>A fertőzések és az életmód szerepének magyarázata az immunválaszban.</p> <p>Az elmúlt időben jelentkező influenzajárványok tapasztalatainak elemzése.</p> <p>A vérátömlesztés és a szervátültetés során fellépő immunproblémák elemzése.</p> <p>A hétköznapi nyelvhasználatban elterjedt idegen szavak (pl. AIDS) helyes használata.</p> <p>Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>	<p>Fizika: nyomás, gáztörvények.</p> <p>Ének-zene: hangképzés.</p> <p>Kémia: kémiai számítások, pH, szerves kémia, sav-bázis reakciók, makromolekulák hidrolízise, karbamid.</p> <p>Vizuális kultúra: metszetek.</p>		

<p>rendszerének felépítése, működése, különös tekintettel az anyagcserében és a homeosztázis kialakításában betöltött szerepükre. 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. Az immunrendszer résztvevői, sejtes és oldékony komponensei, főbb feladatai. Veszületett 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.</p>				
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Alapanyagcsere, perisztaltikus mozgás, emésztőmirigyek, emésztőnedvek, emésztőenzimek, minőségi és mennyiségi éhezés, sejtlégzés, belső gázcseré, külső gázcseré, 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. Immunrendszer-hálózat, antigén, antigénreceptor, T és B nyiroksejtek, falósejtek, nyúlványos sejtek, antitest, antigén felismerés, a veszületett (természetes) immunválasz, szerzett immunválasz, immunmemória, allergia, szerzett és örökölt immunhiány, autoimmunbetegség, védőoltás.</p>			
<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Kültakaró és mozgás</p>		<p>Órakeret</p>	<p>4</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az ember kültakarója, mozgása és egészségvédelme. Szöveti alapismeretek. A sejt felépítése és működése.</p>			

<p>A tematikai egység neve- lési-fejlesztési céljai</p>	<p>A korosztályos személyi higiénia problémáinak és kezelésük lehetséges módjainak megismerése.</p> <p>A reális és az idealizált énkép közötti különbségek felismerésének és elfogadásának elősegítése.</p> <p>A természettudományos ismereteknek a hétköznapi élet problémáinak megoldásában való alkalmazása.</p> <p>Egészségügyi ismeretek bővítése.</p>		
<p>Ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>	
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</p> <p>Mi a jelentősége a bőrben levő verejték- és faggyúmirigyeknek?</p> <p>Milyen előnyökkel és milyen hátrányokkal járhat a napozás?</p> <p>Hogyan alakulnak ki az emberi fajra jellemző bőrszínváltozatok?</p> <p>Hogyan használhatók a biológiai ismeretek a helyes bőrápolásban?</p> <p>Hogyan alakul ki és előzhető meg a csontritkulás?</p> <p>Mi az oka annak, hogy a láb nagyujja nem fordítható szembe a többivel?</p> <p>Milyen összefüggés van a csigolyák felépítése és sokrétű funkciója között?</p> <p>Milyen anyagok és folyamatok szolgáltatják az izom működéséhez szükséges energiát?</p> <p>Hogyan előzhető meg a mozgásszervi betegségek?</p> <p>Az emberi bőr felépítése, biológiai szerepe és működése.</p> <p>A bőr rétegei, szöveti szerkezete, mirigyei (emlő is), a benne található receptorok. A neuroendokrin hőszabályozás.</p> <p>A bőr betegségei.</p> <p>A mozgásszervrendszer felépítése és működése: a csont- és izomrendszer anatómiai felépítése, szöveti szerkezete, a mozgás idegi szabályozása.</p> <p>Az izomműködés molekuláris mechanizmusa.</p> <p>A mozgásszegény és a sportos életmód következményei, a váz- és izomrendszer betegségei.</p>	<p>Az izomláz kialakulásának és megszűnésének értelmezése a sejtek és szervek anyagcseréjének összekapcsolásával.</p> <p>A láz lehetséges okainak magyarázata.</p> <p>A testépítés során alkalmazott táplálékkiegészítők káros hatásainak elemzése.</p> <p>A női és férfi váz- és izomrendszer összehasonlítása.</p> <p>A vázizmok reflexes és akaratlagos szabályozásának összehasonlítása.</p> <p>A médiában megjelenő áltudományos és kereskedelmi célú közlemények, hírek kritikai elemzése.</p> <p>Az elsősegélynyújtás gyakorlása.</p> <p>Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>	<p>Fizika: gravitáció, munkavégzés, forgatónyomaték.</p> <p>Kémia: Ca-vegyületek.</p> <p>Testnevelés és sport: az edzettség növelése, a megfelelő testalkat kialakítása.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Hipotermia, ergoszterin, csonthártya, csöves csont, lapos csont, ízület, miofibrillum, izompólya, izomnyaláb, rángás, tartós izom-összehúzódás, izomtónus, miozin, aktin, ionpumpa, fehér izom, vörösizom, kreatin-foszfát, mioglobin, Cori-kör.</p>		

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Az emberi szervezet szabályozó működése. Hormonális és idegi szabályozás.</p>	<p>Órakeret</p>	<p>16</p>
---	---	------------------------	------------------

<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme, sejtbiológia: fehérjék, szteroidok.</p>			
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A belső elválasztású mirigyek szerepének megértése a homeosztázis, a belső környezet dinamikus állandóságának kialakításában.</p> <p>Hálózatok bemutatása a hormonális szabályozás rendszerében.</p> <p>Testképzavarok, az izomfejlődést elősegítő doppinghatású anyagok káros hatásainak hangsúlyozása.</p> <p>Az idegi kapcsolatok térbeli és időbeli hálózatként való értelmezése.</p> <p>A tudatos cselekvés és az érzelmek biológiájának megismerése.</p> <p>Az idegrendszer működéséhez kapcsolódó leggyakoribb betegségek, a kialakulásukban leggyakoribb kockázati tényezők megismerése és gyógyításuk lehetséges módjai.</p> <p>Megfelelő kommunikációs stratégiák fejlesztése a nemkívánatos médiatartalmak elhárítására.</p> <p>A narkotikumhasználat kockázatainak megismerése és tudatos kerülése.</p> <p>Nemzeti öntudat fejlesztése Szentágothai János, Somogyi Péter, Freund Tamás, Hámosi József és Buzsáki György munkásságának megismerése által.</p>			
<p>Ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</p> <p>Mi a különbség a belső- és a külső elválasztású mirigyek között?</p> <p>Miért van szükség a szervezetben a sejtek kommunikációjára?</p> <p>Milyen kapcsolat van az idegi és a hormonális szabályozás között?</p> <p>Miért nagyobb a pajzsmirigyünk télen, mint nyáron?</p> <p>Miért nő meg egyes fogságban tartott emlősök mellékveséje?</p> <p>Milyen veszélyekkel jár a hormontartalmú doppingerek alkalmazása?</p> <p>Mely betegségek vezethetők vissza a hormonrendszer zavarára?</p> <p>Hogyan fogják fel, és hogyan továbbítják az idegsejtek a külvilág jeleit?</p> <p>Hogyan okoz bénulást és halált a nyílbéka mérge?</p> <p>Mi a gerincvelő és az agy szerepe az idegi szabályozásban?</p> <p>Melyek az agykéreg legfontosabb szerkezeti és működési jellemzői?</p> <p>Milyen közös és egyedi jellemzői vannak érzékszerveinknek?</p> <p>Miért egészségtelen evés közben olvasással lekötni a figyelmünket?</p> <p>Hogyan érik el a borkóstolók, hogy az egymás után vizsgált borok zamatát azonos eséllyel tudják minősíteni?</p>	<p>A hormonok kémiai összetétele és hatásmechanizmusa közötti kapcsolat megértése. Annak elemzése, hogyan befolyásolják a belső elválasztású mirigyek hormonjai a homeosztázist.</p> <p>A vezéreltség és a szabályozottság, a negatív és a pozitív visszacsatolás általános mechanizmusának a megértése.</p> <p>A nyugalmi, az akciós és a posztzinaptikus potenciálok kialakulásának magyarázata. Annak megértése, hogy az idegsejten belül a jelterjedés elektromos, az idegsejtek között pedig döntően kémiai jellegű.</p> <p>Az idegrendszer felépítése és működése közötti összefüggés elemzése.</p> <p>Az agykéreg működésének és az alvás biológiai szerepének értelmezése.</p> <p>A civilizációs életmód és az idegrendszeri betegségek kapcsolatának felismerése.</p> <p>Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>	<p>Kémia: szerves kémia, alkálifémek és alkáliföldfémek. elektrokémiai alapismeretek, Daniell-elem, elektródpotenciál.</p> <p>Informatika: a szabályozás alapjai.</p> <p>Testnevelés és sport: a teljesítményfokozó szerek veszélyei.</p> <p>Fizika: Az áramvezetés feltevélei. Optika, lencsék, fénytörés, képalkotás, hullámtan, hangtan.</p> <p>Magyar nyelv és irodalom: Hangtan. Karinthy Frigyes: Utazás a koponyám körül.</p> <p>Informatika: a szabályozás alapjai, jelátvitel.</p>		

<p>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? A belső elválasztású mirigyek hormonjai és azok hatásai. A szövetekben termelődő hormonok és hatásuk. A hormonok hatásmechanizmusa. A vércukorszint hormonális szabályozása. A hormontartalmú doppingszerek hatásai és veszélyei. A hormonrendszer betegséget jelző körképek felismerése és kezelésük megismertetése. Cukorbetegség és a pajzsmirigy-rendellenességek. 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. Függségek: narkotikumok, opiátok, stimulánsok. A gerincvelő felépítése és működése. A reflexív felépítése (izom és bőr eredetű, szomatikus és vegetatív reflexek). Az agy felépítése, működése és vérrellátása. 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).</p>			
--	--	--	--

<p>Az idegrendszer betegségei (Parkinson-kór, Alzheimer-kór, depresszió). Selye János és Békésy György munkássága.</p>					
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>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. 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, agytörzsi, agytörzsi hálózatos állomány, köztiagy, kisagy, nagyagy, agykérgi sejtoszlop, limbikus rendszer, érzékszerv, receptor, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, szimpatikus, paraszimpatikus hatás.</p>				

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés</p>		<p>Órakeret</p>	<p>3</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme. Sejtosztódás: mitózis, meiózis. Hormonrendszer.</p>			
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>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.</p>			
<p>Ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások Miért van a férfiak kilövellt ondóájában 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 terhességmegszakítás? Hogyan történik a magzat táplálása? Ismeretek Az ember neme meghatározásának különböző szintjei (kromoszomális, ivarszervi és pszichoszexuális nem).</p>	<p>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.</p>	<p>Vizuális kultúra: a nőideál változása a festészetben és szobrászatban a civilizáció kezdeteitől napjainkig.</p>		

<p>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.</p>	<p>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. Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>			
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Kromoszómális, 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.</p>			

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai</p>		<p>Órakeret</p>	<p>7</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A sejtek felépítése és működése.</p>			
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>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 élelmiszer- 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.</p>			
<p>Ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások Mit jelent a „főleg megmaradó” lemintázódás a DNS megkettződésében? Miért bonyolult a DNS információtartalmának a megfejtése? Hogyan reagál egy működő lacoperon arra, hogy a táptalajból elfogy a tejcukor?</p>	<p>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</p>	<p>Kémia: nukleinsavak, fehérjék. Informatika: az információ-tárolás és -előhívás módjai. Etika: a tudományos eredmények alkalmazásával kapcsolatos kérdések.</p>		

<p>Melyek a legismertebb génátviteli eljárások? Miért használható a bünülődésben a DNS-chip? Hogyan „készült” a Dolly nevű bárány? Mit jelent a génterápia? Gondold végig, milyen mutagén források találhatóak a lakásokban? 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.</p>	<p>(GMO, klón, gén stb.) jelen-tésének ismerete, szakszerű használata. A biotechnológia gyakorlati alkalmazási lehetőségeinek bemutatása példákon keresztül. A molekuláris genetika korlátainak és az ezzel kapcsolatos etikai megfontolásoknak a bemutatása. Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>			
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>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.</p>			

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Genetika: az öröklődés</p>	<p>Órakeret</p>	<p>10</p>	
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az öröklődés molekuláris alapjai. Sejtbiológia.</p>			
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>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 eszköztárának használata a biológiában</p>			

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</p> <p>Hogyan érvényesülnek a Mendel-szabályok az AB0 és Rh vércsoport öröklődésében?</p> <p>Miért nevezzük a nemhez kapcsolt gének öröklődését „cikkcakk” öröklődésnek?</p> <p>Miért tiltott a világ legtöbb országában a vérrokonok házassága?</p> <p>Mi a valószínűsége a fiú, illetve a lány utódok születésének?</p> <p>Hogyan örökölhette egy férfi a vörös-zöld szintévesztés betegségét, ha szülei egészségesek voltak?</p> <p>Miért kell a hibrid kukorica vetőmagját évente újra előállítani?</p> <p>Miért gyakoribbak az öröklődő betegségek zárt közösségekben?</p> <p>Ismeretek</p> <p>Domináns-recesszív, intermedier és kodomináns öröklődés.</p> <p>A három Mendel-törvény.</p> <p>Egygénes, kétgénes és poligénes öröklődés.</p> <p>Génkölcsönhatások, random keresztezés, letális hatások.</p> <p>A nemi kromoszómához kötött öröklődés.</p> <p>A humángenetika vizsgálati módszerei (családfelemzés, ikerkutatás).</p> <p>A Drosophila (ecetmuslica) mint a genetika modellszervezete.</p> <p>A mennyiségi jellegek öröklődése.</p> <p>Környezeti hatások, örökölhetség, hajlamosító gének, küszöbmodell, heterózishatás (pl. hibridkukorica, brojlercsirke), anyai öröklődés.</p> <p>Genetikai eredetű betegségek (albinizmus, szintévesztés, vérzékenység, sarlósejtes vérszegénység, Down-kór, csípőficam, magas vérnyomás stb.).</p> <p>A genetikai tanácsadás alapelvei.</p>	<p>Az öröklődés folyamatainak leírása és magyarázata, az összefüggések felismerése.</p> <p>A genetikai tanácsadás szerepének belátása az utódvállalásban.</p> <p>Családfelemzés.</p> <p>A környezeti hatások öröklődésben betöltött szerepének magyarázata.</p> <p>Mendel és Morgan kutatási módszerének és eredményeinek értelmezése.</p> <p>A mendeli következtetések korlátainak értelmezése.</p> <p>Genetikai feladatok megoldása.</p> <p>Családfele alapján következtetés egy jelleg öröklődés menetére.</p> <p>Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>	<p>Kémia: nukleinsavak, fehérjék.</p> <p>Matematika: a valószínűség-számítás és a statisztika alapjai.</p> <p>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: A vérzékenység öröklődése az európai királyi családokban. Roknházasság a fáraók dinasztiáiban.</p> <p>A kommunista diktatúra ideológiai alapú tudományirányítása (Micsurin).</p>		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Genotípus, fenotípus, homozigóta, heterozigóta, ivari és testi kromoszóma, hemizigóta, minőségi jelleg, mennyiségi jelleg, gamétatisztaság elve, tesztelő keresztezés, reciprok keresztezés.			

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Evolúció. Biológiai evolúció	Órakeret	3
--	---	-----------------	----------

<p>Előzetes tudás</p>	<p>Állattan és növénytan, genetika, sejtbiológia</p>			
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A biológiai evolúciónak mint a világegyetem legbonyolultabb folyamategyüttesének az értelmezése.</p> <p>Az összetett rendszerek elemzése, a nehézségek felismerése.</p> <p>Tudománytörténeti folyamatok értelmezése.</p> <p>A természet egységére vonatkozó elképzelések formálása.</p> <p>A faj fogalma és a fajok rendszerezése nehézségeinek felismerése.</p> <p>Az élő szervezetek felépítésében és működésében megfigyelhető közös sajátosságok összegzése.</p> <p>Az evolúciós gondolkodás alkalmazása a növény- és állatfajok földrajzi elterjedésével kapcsolatos következtetéseknél.</p> <p>A biológiai evolúció időskálájának megismerése és értelmezése.</p>			
<p>Ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</p> <p>Melyek az ideális populáció jellemzői?</p> <p>Mi az oka annak, hogy az emberiség génállományában fokozódik a hibás allélek száma?</p> <p>Milyen evolúciós jelenség a Darwin-pintyek megjelenése és változataik kialakulása a Galapagos-szigeteken?</p> <p>Miben különbözik a természetes és a mesterséges szelekció?</p> <p>Mi lehet az oka annak, hogy az észak-amerikai indiánok körében a B vércsoport nem fordul elő?</p> <p>Milyen kísérletekkel próbálták a tudósok igazolni a szerves biomolekulák abiogén keletkezését?</p> <p>Milyen érvek szólnak az endoszimbionta elmélet mellett?</p> <p>Milyen magyarországi emberleleteket ismerünk?</p> <p>Ismeretek</p> <p>A mikro- és makroevolúció fogalmának értelmezése.</p> <p>Az ideális populáció modellje.</p> <p>A Hardy–Weinberg-egyensúly.</p> <p>A mutációk, a szelekció és a génáramlás szerepe a populációk genetikai átalakulásában.</p> <p>Darwin munkássága. Mesterséges szelekció, házasítás, nemesítés (a legfontosabb kiindulási fajok és hungarikumok ismerete).</p> <p>A földrajzi, ökológiai és genetikai izoláció szerepe a populációk átalakulásában.</p> <p>A koevolúció, a kooperációs evolúció alapjai.</p>	<p>Példák gyűjtése a legfontosabb hungarikumok ismeretében a házasításra és a mesterséges szelekcióra.</p> <p>A sarlósejtes vérszegénység és a malária közötti összefüggés elemzése.</p> <p>Különböző kormeghatározási módszerek összehasonlítása.</p> <p>A mikro- és makroevolúció összehasonlítása.</p> <p>Érvek gyűjtése az eukarióta sejt kialakulásának evolúciós jelentőségéről.</p> <p>Az evolúciós szemlélet formálása.</p> <p>Emelt szintű feladatok megoldásának, értelmezésének képessége.</p>	<p>Földrajz: kozmológia, földtörténeti korok, állat- és növényföldrajzi ismeretek.</p> <p>Fizika: az univerzum kialakulása, csillagfejlődés.</p> <p>Kémia: izotópok, radioaktivitás.</p> <p>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: ös-közösség.</p> <p>Vizuális kultúra: barlangrajzok.</p> <p>Etika: genetikával kapcsolatos kérdések.</p>		

<p>A kémiai evolúció (Miller-kísérlet). Az élet kialakulásának elméletei. Prokariótából eukriótává válás. A bioszféra evolúciójának néhány feltételezett kulcslépése. Az ember evolúciója.</p>				
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>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 kővület”, lenyomat, kővület, koevolúció, kémiai evolúció, emberi rassz, atavizmus.</p>			

<p>A fejlesztés várt eredményei az évfolyam végén</p>	<p>A tanulók megértik a környezet- és természetvédelem alapjait, elsajátítják az ökológiai szemléletet, és nyitottá válnak a környezetkímélő gazdasági- és társadalmi stratégiák befogadására. Megszerzett ismereteiket a gyakorlatban, mindennapi életükben is alkalmazzák.</p> <p>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.</p> <p>Rendszerben látják a hormonális, az idegi és az immunológiai szabályozást, és képesek összekapcsolni a szervrendszerek működését, kémiai, fizikai, műszaki és sejtbiológiai ismeretekkel. Felismerik a biológiai, a technikai és a társadalmi szabályozás analógiáit.</p> <p>Biológiai ismereteik alapján az ember egészségi állapotára jellemző következtetéseket képesek levonni. 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.</p> <p>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.</p> <p>Képessé és nyitottá válnak az interdiszciplináris gondolkodásra.</p> <p>A saját életükben felismerik a biológiai eredetű problémákat, életmódjuk helyes megválasztásával, megbízható szakmai ismereteik alapján felelős egyéni és társadalmi döntéseket képesek hozni.</p>
<p>A továbbhaladás feltételei a 12. évfolyam végén</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A tanulók tudjanak érvelni a természetvédelmi területek fontossága mellett és a környezetszennyező, környezetpusztító magatartás ellen. • Lássák meg az összefüggést a környezetében előforduló élőlények életmódja és a környezet napi, illetve évi változása között. • Legyenek képesek táplálkozási hálózatok, életközösségek mennyiségi jellemzőit vázlatosan ábrázolni, az ilyen ábrákat értelmezni. • Igényeljék, hogy biológiai környezetüket minél több oldalról, és minél részletesebben megismerjék, használjanak ehhez ismeretterjesztő folyóiratokat • Legyenek képesek egyszerűbb biológiai problémákat önállóan megoldani. • Értsék meg, hogy az élőlények biológiai jellemzői anyagilag meghatározottak, és az örökítő anyagban nem kódolt tulajdonságok nem fejleszthetők ki. • Jussanak el annak az elfogadásához, hogy az élőlények és az élővilág állandóan változnak.

- Lássák világosan, hogy az örökítő anyag változatosságának csökkenése a földi élet számára veszélyes, ez legyen természetvédő tevékenységük egyik mozgatója.
- Lássák be, hogy egyes emberi tevékenységek a földi környezetet szélsőséges mértékben változtatják, illetve a változásokat olyan mértékben felgyorsítják, amit az evolúció nem képes követni.
- Legyenek képesek egyszerű sejtbiológiai és élettani vizsgálatokat, kísérleteket elvégezni és ezek eredményeit a célnak megfelelő módon rögzíteni és értelmezni.
- A tanulók ismerjék a sejtalkotók felépítése és működése közötti összefüggést, tudjanak a sejtszintű és a szervezetszintű életfolyamatok között kapcsolatot teremteni.
- A biológiai jelenségek magyarázatakor használják helyesen a kémia tananyagában megismert fogalmakat.
- Értelmezzék az egészség megőrzését az élettelen és élő környezettel való kiegyensúlyozott együttélés eredményeként, a betegséget ezen összhang megbomlásaként.
- Értsék meg, hogy a rendszeres testmozgás minden embernek alapvető szükséglete.
- Lássák be, hogy a betegségmegelőzés, a szűrővizsgálatok, a védőoltások az egyéni és a közösségi-társadalmi érdekeket is szolgálják.
- Tudatosan tartsák távol magukat mind a testi és mind a mentális egészségre káros anyagoktól.
- Értsék meg és fogadják el, hogy az ember szexualitása nem pusztán biológiai folyamat.
- Legyenek képesek felelősségteljes nemi magatartásra.
- Lássák be, hogy a nem kívánt terhesség kialakulását meg kell előzni.
- Ismerjék fel az egészséget erősítő értékeket.
- Legyenek képesek felosztani az idegrendszert morfológiai és működési szempontból, az egyes részek működésének lényegét kiemelni.
- Sorolják fel a hormontermelő mirigyeket és tudják ezek hormonjainak legfőbb hatásait.
- Áttekintően ismerjék, hogy az egyes szervrendszerek működését, a fontosabb élettani jellemzőket mi és hogyan szabályozza.
- Ismerjék a nem kívánt terhesség megelőzésének legfontosabb módjait.
- Értelmezzék az egészség megőrzését az élettelen és élő környezettel való kiegyensúlyozott együttélés eredményeként, a betegséget ezen összhang megbomlásaként.
- Ismerjék a bioszféra evolúciójának főbb állomásait.
- Ismerjék az emberi evolúció főbb állomásait,
- Ismerjék a hazai elő- és ősember leleteket