

BIOLÓGIA

B verzió

Az *természettudományi képzést* az iskolánk *nyolc évfolyamos* képzésű osztályainál (hasonlóan a többi képzési területhez) három fejlesztési szakaszra különítettük el:

alapozó szakasz (5-6.évfolyam),

fejlesztő szakasz (tantárgyanként eltérően 7-8. illetve, 9-10.évfolyam)

érettségire orientáló szakasz (tantárgyanként eltérően 9-10. valamint, 11-12. évfolyam)

A *természettudományi képzés alapozó szakasza* az *ember- és természetismeret tantárgycsoport* (5–6. évfolyam), amely a képzés *a fejlesztő szakaszának* elején (7. évfolyam) *biológia*, földrajz, fizika és kémia tantárgyakra válik szét. A *biológiánál* 11-12. évfolyamra esik a képzés *érettségire orientáló* szakasza.

MOZAIK KIADÓ könyvei

Célok és feladatok

A *biológia tantárgy* folytatja az *ember- és természetismeret tantárgycsoportban* elkezdett természettudományi képzést. A tantárgy tanítása során (az 5-6.évfolyamon elsajátított képességekre- és ismeretekre alapozva), a biológia tudományának legfontosabb, az életkori sajátosságoknak megfelelő és a hétköznapi életben is fontos kérdéskörökkel foglalkozunk. Eközben a *természettudományi társtudományokban szerzett tudástartalmakkal* érintkezve egyaránt tovább kell fejlesztenünk a tanulók képességeit, illetve a biológiai ismeretrendszerét. Feladatunk, hogy a tanulói megfigyelések-, vizsgálatok- és kísérletek megszervezésével, vizsgálati eljárások bemutatásával - értelmezésével, valamint ismeretterjesztő művek feldolgozásával kialakítsuk a tanulók: önálló gondolkodó-, problémamegoldó képességét, valamint az új ismeretek önálló megszerzésének igényét.

A *biológiatanítás* legfőbb célja, hogy a tanulók ismerjék a földi élővilág sokféleségét, illetve az emberiség és annak biológiai környezete közti kapcsolatrendszerét, az élő- és az élettelen természet közötti kölcsönhatások legfontosabb törvényszerűségeit.

Feladatunk még, hogy a fent említett tananyag tudatosításával növeljük az élővilágban meglévő változatosság- (*biodiverzitás*) és az emberiség egészséges életkörülményeinek fennmaradásának esélyeit. Tudatosítanunk kell az emberiség (szennyezésektől mentes) környezetének és egészségének elválaszthatatlan kapcsolatát. A tanulók a sokoldalú, élővilágról szerzett ismeretszerzése segítse az emberek közötti, valamint emberiség és környezete közti együttélési szabályok megismerését és megértését.

A **tantárgy** tanításának fontos célja még, hogy a tanulók a saját egészségük védelme érdekében kialakítsák az önmagukkal szembeni *felelősségérzetet*. Ismerjék fel az életmód-, a viselkedés- és az egészségi állapot közötti összefüggéseket. Lássák be, miért szükséges a *jövőjük tervezése*, az életútjuk tudatos építése, illetve, hogy ebben meghatározó szerepet játszanak az *egyéni döntéseik*, a *különböző helyzetek megoldási technikáik*. Fontos feladatunk, hogy a tantárgyi ismeretek segítségével nyújtsanak abban, hogy a tanulók helyesen értelmezzék azt a tényt, hogy az *egészségük megőrzése* egyéni tetteiken, választásaikon, személyközi (interperszonális) kapcsolataik minőségén is múlik.

Ismertetni kell a tanulókkal az *egészségi állapot* befolyásoló tényezőket, illetve az ezek feltételeit. Segíteni kell a tanulókat az *egészség megőrzése* szempontjából fontos viselkedésmódok, szokások kialakításában, valamint abban, hogy készség szintjén alkalmazzák azokat a problémamegoldó stratégiákat, amelyekkel megőrizhetik, vagy visszaállíthatják *életük egyensúlyát*.

Legfontosabb célunk, hogy a tanulók megismerjék a *legális és illegális élvezeti szerek veszélyeit*, szervezetre és személyiségre gyakorolt hatását, valamint az illegális szerek használatával kapcsolatos *jogi szabályozást*, és a segítségnyújtás lehetőségeit és a *droghasználat* hátterében meghúzódó motívumokat.

A **biológia tananyagának** feldolgozása során (a mindennapi élethez, a gyakorlathoz kapcsolódva) nyilvánvalóvá kell tenni, hogy az elsajátított tudástartalom nem elsősorban önmagáért szükséges, hanem azért, mert ezek alapján lesznek képesek *önállóan döntést hozni*, ami befolyásolja a környező világ jelenségeit.

A fejlesztő szakasz (7-8. évfolyam) céljai és feladatai

A **biológiatanítás fejlesztő szakaszának** további céljai (a fentiekben megfogalmazottakon túl), hogy a tanulók megismerjék saját *testük felépítésének- és életműködésének* (szerv és szövetszintű) *alapjait*, valamint az egészséges életmód szabályait és legyenek képesek az egészséges életvezetésre.

A **biológiai ismertek** tanításán túl szeretnénk, hogy olyan *természet-szemléletet és környezeti tudat* alakuljon ki a tanulóknál, melyben a biológiai sokféleség (*biodiverzitás*) alapvető fontosságú! Éppen ezért a tantárgy egyik legfontosabb feladata, hogy rámutasson élőlények és az életközösségek változatosságára, az élő- és élettelen természet ökológiai jellegzetességeire és összefüggéseire. A tárgy feladata egyrészt: a *hazai- és távoli tájak* megismert élőlényinek a *tudományos rendszer* főbb kategóriáiba rendezése. Másrészt annak tudatosítása, hogy Földünk *globális problémáinak* megoldása részben a biológia tudományának segítségével lehetséges, és ez *minden ember közös feladata!*

Fejlesztési követelmények

A legfontosabb *fejlesztési követelmény*, hogy felkeltsük a *tanulók érdeklődését* a biológiai jelenségek, folyamatok iránt. Továbbá ki kell alakítanunk a sokrétű *ismeretszerzés- és elemzés képességét*, az élőközösségek (biológiai jelenségeinek, folyamatainak) megfigyelése, vizsgálata, elemzése és értelmezése révén. Képesé kell tennünk a tanulókat a biológiai jelenségek, folyamatok *önálló megfigyelésére*, egyszerűbb vizsgálatok önállóan elvégzésére. Valamint a tanulókat meg kell tanítanunk arra, hogy ismeretszerzési tevékenységében használni tudják a nyomtatott- és az elektronikus információ-hordozókat. *Értsék* az életkori szakaszuknak megfelelő szintű ismeretterjesztő könyvek-, cikkek-, elektronikus médiumok- biológiával *kapcsolatos információit*.

Nagyon fontos még, hogy ismertessük meg a tanulókkal a *természet szépségeit!* Segítsünk

abban, hogy megfelelő módon beillesszék a saját értékrendjükbe a *természeti szépségei megőrzésének fontosságát*.

Alakítsuk ki a tanulók olyan irányú képességeit, hogy *el tudják mondani, le tudják írni*, (vagy, ábrázolni) az élőlényekről- *biológiai jelenségekről szerzett ismereteiket*. Továbbá az élő- és élettelen környezetről különböző módon szerzett ismereteiket össze tudják hasonlítani, illetve rendszerezni. Szerezzenek ehhez jártasságot a biológia tananyagában szereplő *mérhető mennyiségek mértékegységének* használatában.

Tegyük képessé a tanulókat arra, hogy *meg tudják magyarázni* a biológia tananyagban feldolgozott *jelenségeket*, ezeket használják, alkalmazzák a mindennapi élet feladatainak-, problémáinak megoldásában, illetve a mindennapi életben tudják alkalmazni a biológia tananyag elsajátítása során szerzett jártasságaikat, képességeiket.

Segítsük kialakítani a tanulóknál az *igényt: a testi- és lelki egészség*, valamint az *egészséges* (természetes és mesterséges) *környezet megőrzése* iránt. Értjük el, hogy ezeket az emberiség közös értékének tekintsék. Törekedjünk arra, hogy a tanuló testi- és lelki egészségének megőrzését tekintsék *legfőbb értéknek!*

További feladatunk, hogy megismertessük a tanulókkal a (szűkebb és tágabb) környezetében előforduló és a biológia tananyagban szereplő (különböző szerveződési szintű –szervetlen és szerves) *anyagok-, élőlények* alapvető *tulajdonságait* és az élet anyagi jellemzőit.

Tudatosítsuk a tanulóknál, hogy a biológiai jelenségek, folyamatok másik *alapvető jellemzője az idő*. Az idő múlásával az élő- és élettelen természet is változik (fizikai- kémiai és biológiai evolúció), valamint az élővilág egyedei is változnak (növekedés és fejlődés). Adjunk áttekintést a *földi élet evolúciójáról*, valamint az emberi élet szakaszainak (testi- lelki fejlődés) főbb jellemzőiről és az életfolyamatok visszafordíthatatlanságáról. A tanulók ismerjék fel, hogy az ember (és minden élőlény) életének része a *születés, a növekedés - fejlődés* (progresszió), az *öregedés* (regresszió) és a *halál*.

Mutassuk meg, hogy az élőlények- biológiai jelenségek *tudományos megismerése* is egy bonyolult folyamat, hosszú ideig tartó közelítés az *objektív valóság* felé. Tudatosítanunk kell a tanulóknál, hogy a biológiai ismeretek fejlődése a *sok-sok nemzet, ország kutatóinak, tudósainak*, egymásra épülő tudományos munkájának eredménye. A tanulók ismerjék meg és legyenek büszkéek arra, hogy ebben a tudományos munkában jelentős szerepet tölthettek-, és töltenek be a *magyar-, vagy magyar származású* (külföldön kutató) *tudósok, kutatók* is (például: *Szent-Györgyi Albert*)

Másik legfontosabb feladatunk, hogy a tanulók értsék, és a gyakorlatban alkalmazzák a *környezet- és természetvédelem* legfontosabb *alapelveit!* Valamint vegyünk rá a tanulókat arra, hogy környezetükben a *szennyező anyagok* (káros mértékű) felhalmozódásának megelőzésében aktív szerepet vállaljanak. Ismerjék meg a környezetükben előforduló *természeti- és társadalmi* (technikai civilizációs) *veszélyhelyzeteket*, azok túlélési lehetőségeit.

A **biológia tanítása** során mutassuk be hazánk- és a kontinensek különböző tájainak jellegzetes növényeit, állatait, és egyed feletti szerveződési szintjeit.

A **tantárgy tanítása** során a tanulók tudják meg különbözni számukra az „egészséges” – „kevésbé egészséges” anyagokat és tevékenységeket, valamint negatív-, közömbös- és a pozitív életszemlélet. Értsék meg, hogy az egészség (a kiegyensúlyozott életvitel) a legfontosabb eszköze a boldog és sikeres élet elérésének. Tudatosítanunk kell, hogy az egészséges életmód igen sokféle lehet (például: az aktuális élethelyzettől, kulturális, etnikai, társadalmi csoport hovatartozástól függhet), mérlegelése értékelhetősége egy-egy adott életmód-, szokásrendszer minőségéből adódik.

A fejlesztő szakasz (7-8. évfolyam) további fejlesztési követelményei

A **tantárgy** tanítása során a *fejlesztő szakaszban* tegyük képessé a tanulókat a biológiai ismeret-

retszerzés szempontjából (*lényeges- és lényegtelen*) *tényezők*, jellemző tulajdonságok, *elkülönítésére*. Valamint (hasonló- és különböző) tulajdonságok, tényezők alapján az élőlényeket, biológiai, jelenségeket, folyamatokat *csoportosítani, rendszerezni*. A biológiai kísérletek kapcsán is legyenek képesek megállapítani, hogy mely tényezők, miként változnak meg. Tanári segítséggel tudják *rendezni* (a megfigyelések, vizsgálatok, elemzések során nyert) adatokat és *értelmezni az eredményeket*.

Segítsük a tanulókat abban, hogy a *tantárgyi ismereteiket* (az életkori sajátágaiknak megfelelő szinten és a legfontosabb szakkifejezéseket helyes használatával) tudják *megfogalmazni*, írásban, egyszerűbb vázlatrajzokon, sematikus ábrákon *rögzíteni*. Legyenek képesek a biológiai jelenségekkel, folyamatokkal kapcsolatos diagramok, grafikonok, rajzok, ábrák információtartalmát *leolvasni, értelmezni*.

Legyenek tudatában az *élelmiszerek* minősége, tápanyagtartalma és értéke (valamint az ára) közötti összefüggéseket. Ismerjék meg az emberek egészségét normális életfolyamatait befolyásoló és *veszélyeztető anyagokat*, a szervezetére gyakorolt hatásait.

1. Főtémakörök

7-8 évfolyam

Tematikai egység/	Órakeret a kerettanterv szerint	Órakeret a helyi tanterv szerint
<i>7. évfolyam</i>		
I. Nem sejtes rendszerek: vírusok Önálló sejtek: baktériumok; egysejtűek	4 óra	8 óra
II. Fonalas, telepes élőlények. Zöldmoszatok, barna- és vörösmoszatok, gombák, zuzmók, mohák, virágos növények	12 óra	21 óra
III. Állatismeret	9 óra	16 óra
IV. Életközösségek	8 óra	12 óra
V. Az ember és környezete	11 óra	15 óra
<i>összesen:</i>	<i>44 óra</i>	<i>72 óra</i>
<i>8. évfolyam</i>		
VI. Az emberi test szerveződése	7 óra	9 óra
VII: Az ember kültakarója, mozgása és egészségvédelmük	7 óra	8 óra
VIII. Az anyagcsere főbb folyamatai és egészségvédelme	14 óra	18 óra
IX. Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme	12 óra	24 óra
X. Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme	13 óra	13 óra
<i>összesen:</i>	<i>53 óra</i>	<i>72 óra</i>

Összesen	97 óra	144 óra
----------	--------	---------

2. Belépő tevékenységformák

A tananyagban szereplő legfontosabb biológia *fogalmak ismerete és használata*. A megismert *gomba-, növény- és állatfajok felismerése* legfontosabb külső morfológiai jegyeik alapján. A megismert *gomba-, növény- és állatfajok megkülönböztető jegyeinek* kiemelése. A megismert élőlények *tulajdonságainak összehasonlítása*, az azonosságok és különbségek felismerése. A megismert élőlények *besorolása a főbb rendszertani kategóriákba*. A gomba-, növény- és állatfelismeréshez kapcsolódó *segédanyagok* (határozókönyvek, képes atlaszok) *használata*. A megismert élőlények csoportosítása, osztályozása különböző szempontok szerint. Az *élőlények* életmódja és az *élőhelyek* közti kapcsolat felismerése.

A *földrajzi térképek* (kontúrtérképek) használata a bioszféra illetve az élővilág *biomjainak földrajzi elhelyezésében*. Az *éghajlat*, az *élőhelyek* és a *biomok* jellegzetességei közötti kapcsolat felismerése. Különböző információforrások segítségével (könyvek, folyóiratok, elektronikus források) önálló *információgyűjtés* az egyes életközösségekről, élőhelyekről. Egy-egy megtanult biom önálló bemutatása, jellemzése.

Az *iskola környezetének*, mint *élőhelynek a megfigyelése*, természet- és környezetvédelmi szempontból való elemzése. Tanulói *kiselőadás tartása* (például: a természet-, környezetvédelem, környezetszennyezés problémáiról, vagy a biológiai felfedezésekben nagy szerepet játszó tudósok életéről). Az iskola és a lakóhely *környezetvédelmi problémáinak* megoldását, az emberek meggyőzését szolgáló **projektek** (*tanári segítséggel történő*) *megtervezése, megvalósítása*.

Az *emberi szervezet* (egészének és részeinek) ismerete, önálló bemutatása, jellemzése. Az ember legfontosabb: *szöveiteinek-, szerveinek- és szervrendszeinek* felépítése, illetve működése közötti kapcsolat felismerése. Az egyes szervek - szervrendszerek működésének *értelmezése* a szervezet egészének (a szervezet egészséges működésének) szempontjából. Mindennapi életből vett *étkezés - italfogyasztás* formáinak, (az ezek háttérben meghúzódó kulturális és társadalmi szokásoknak) felismerése, illetve értékelése az *egészséges életmód* szempontjából. Az élelmiszerek és tápanyagok: „*egészséges*” - „*kevésbé egészséges*” - „*egészségtelen*” kategóriákba való besorolása. A veszélyes hétköznapi helyzeteknek a felismerése, amelyekben *legális* vagy *tiltott „anyagokkal”* (például: drogokkal) kínálhatják őket. Ezeknek a szituációkkal *elkerülése - elhárítása*. A *testi- és lelki fejlődés* (különböző aspektusainak), serdülőkori sajátosságainak, valamint az *emberi szexualitás* (biológiai és társadalmi oldalainak), a *férfi- és női nemi szerepek* eltérő sajátosságainak megismerése és elfogadása. Az emberi szervezet működéséről történő *önálló információgyűjtés* és feldolgozás. Az ember *életmódja-, egészségi állapota-* és a *környezet minősége* közti kapcsolat elemzése. Önálló **projektek-**, *kiselőadások elkészítése* (például: a korszerű táplálkozásról, az egészségkárosító anyagokról, élvezeti szerekről, szenvedélybetegségekről). Egyszerű élettani megfigyelések és vizsgálatok elvégzése és értékelése.

3. Témakörök és tartalmak

7-8. évfolyam

Tematikai egység	I. Nem sejtes rendszerek: vírusok Önálló sejtek: baktériumok; egysejtűek	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	A Nap energiájának kapcsolata a földi élettel. A személyi higiénia je-	

	lentsége.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A különböző sejtes szerveződések, sejtalkotók felismerése, mikroszkópos megfigyelések, rajzok készítése, a betegségekkel és azok megelőzésével kapcsolatos ismeretek és alkalmazásuk elsajátítása. A vírusok és baktériumok felépítésének megértése. A védőoltások jelentőségének belátása.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Hogyan tudjuk eldönteni, hogy élőlényről van szó?</p> <p>Mi köze a joghurtnak a baktériumokhoz? Miért javul a talaj termőképessége, ha lucernát, babot vagy borsót ültetünk bele?</p> <p>Hogyan következett Semmelweis Ignác arra, hogy a gyermekágyi lázat élőlény okozza?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Kapcsolat az élő és élettelen között.</p> <p>A sejt szintű életfolyamatok.</p> <p>A vírusos és bakteriális betegségek kezelése.</p> <p>A védőoltások jelentősége és a betegségek egyéb megelőzési lehetőségei.</p> <p>Albert Schweitzer, Fleming, Pasteur munkássága.</p> <p>Jenner munkássága.</p>	<p>A baktériumok csoportosítása életműködésük alapján (lebontók, együttélők, betegségokozók, erjesztők).</p> <p>Baktériumok (tejsavbaktérium, nitrogényűjtő baktérium, kólibaktérium), kékalgák. Zöld szemes ostoros, papucsállatka, óriás amőba felépítésének vizsgálata fénymikroszkóppal. Semmelweis Ignác megfigyelései jelentőségének felismerése a baktériumok felfedezésében.</p> <p>Högyes Endre munkásságának megismerése.</p> <p>A napsugárzás és a földi élet közötti kapcsolat elemzése.</p> <p>Vírusos betegségek [influenza (pl. H1N1), kanyaró, mumpsz, rózsahimlő, skarlát, bárányhimlő, herpesz, AIDS, HPV okozta fertőzés] tüneteinek és veszélyeinek megismerése.</p> <p>Bakteriális betegségek [gennykeltő baktériumok, Lyme-kór, lepra, pestis, kolera, tbc, tetanusz, diftéria (torokgyík), pertussis (szamárköhögés), szalmonella] tüneteinek és veszélyeinek megismerése.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i></p> <p>Sejtszervecskék (például sejtmag), baktériumok, egysejtűek méretarányainak érzékeltetése modellezéssel.</p> <p><i>Kémia:</i> keverékek szétválasztása, a levegő összetétele.</p> <p><i>Matematika:</i> hatványozás.</p> <p><i>Informatika:</i> programozás, internetes keresés.</p>	
Kulcsfogalmak/fogalmak	Fertőzés, járvány, higiénia, fotoszintézis, osztódás, vírus, védőoltás, antibiotikum.		

Tematikai egység	II. Fonalas, telepes élőlények. Zöldmoszatok, barna- és vörösmoszatok, gombák, zuzmók, mohák, szivacsok, virágos növények	Órakeret 21 óra
Előzetes tudás	A természet jelzései. Hálózatok a természetben. Ehető és mérgező	

	gombák. A biológiai szerveződés szintjei.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A szerkezet és működés egységének felismerése, a hasonlóságok és különbségek azonosítása. A tanult élőlények természeti és gazdasági értékének megismerése. Az élővilág méretskálájának áttekintése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi a különbség a moszatok és a gombák táplálkozása között? Hogyan kommunikálnak egymással a gombák? Mivel lehet megelőzni a peronoszpóra elterjedését a gyümölcsösben? Mit lehet leolvasni egy zuzmótérképről? Hogyan függ össze az erdőirtás az árvizekkel és a talajpusztulással?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A moszatok, gombák, zuzmók, mohák, szivacsok felépítése.</p> <p>Szerveződési szintek.</p> <p>A szivacsok testfelépítése és életmódja közötti összefüggés.</p> <p>A mohák, zuzmók, gombák jelentősége az életközösségek életében.</p> <p>A leggyakoribb ehető és mérgező gombafajok.</p> <p>A gombafogyasztás szabályai.</p> <p>A gombák szerepe az egészséges táplálkozásban.</p> <p>Az élősködő gombák hatása a többi élőlényre.</p> <p>Fajismeret:</p> <p>Fonalas zöldmoszat, csillárkamoszat, békanyálmoszat, barnamoszat, fejespenész, peronoszpóra, monília, sütőélesztő, kerti és erdei csiperke, vargányagomba, szegfűgomba, gyilkos galóca, tap-</p>	<p>Önálló gyűjtőmunka, vizsgálódás az IKT-eszközök felhasználásával.</p> <p>Mikroszkópi és vázlatrajzok készítése.</p> <p>A zuzmó életfolyamatainak megértése.</p> <p>Önálló kutatómunka: a zuzmók indikátor-szerepének felhasználása a környezetvédelemben.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> az élőlények mérete, az egyes szerveződési szintek nagyságrendjei.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> a gombák jelentősége a táplálkozásban, növényvédelem a kiskertben.</p> <p><i>Kémia:</i> indikátorok, oldatok (rézgálicoldat).</p> <p><i>Informatika:</i> internet-használat.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> magyar művészek: erdők híres festői, állatok híres festői/fotósai.</p>

lógombák, háztetőmoha, szőrmoha, tőzegmoha, kéregzuzmók, leveles zuzmók, zuzmóterkép, biológiai indikátor, édesvízi szivacs, kovaszivacs.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hámsejt, galléros ostoros sejt, vándorsejt, spóra, ivarsejt. Moszat, gomba, zuzmó, moha, szivacs. Zuzmóterkép.	
Tematikai egység	Növényismeret	
Előzetes tudás	A virágos növények testfelépítése, kerti növények, zöldségek. Fás és lágyszárú növények. A szobanövények és/vagy kerti növények gondozása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A sejt; többsejtes szerveződések, szövetek, szervek hierarchiájának felismerése. Az újítások megjelenése és a szárazföldi élethez való alkalmazkodás közötti összefüggés felismerése. A növények gazdasági hasznának tudatosítása. A természetvédelem fontosságának megértése. A Kis növényhatározó használata.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi a különbség az erdei pajzsika és az erdei fenyő szaporodása között? Hogyan táplálkozik a fehér fagyöngy? Miért tudja elviselni a kaktusz és a majomkenyérfa a szárazságot? Milyen célt szolgálnak a természetvédelmi területek? Önálló megfigyelések, vizsgálódások elvégzése. Védett területek meglátogatása.</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Páfrányok, zsurlók. Virágos, természetes növények: egyszikűek, kétszikűek. Növényi szövetek felépítése és feladataik. A virágos növények morfológiai jellegzetességei példafajok alapján: – gyökér, gyöktörzs, szár, összetett levél, spóra (erdei</p>	<p>Az erdei pajzsika és a mezei zsurló felépítésének összehasonlítása. Egy kétszikű teljes virág felépítésének bemutatása. Az egyszikű és a kétszikű növény összehasonlítása. Példák különböző életmódú növényekre (együtt élők, élősködők, fél-élősködők, korhadéklakók, rovar-evők). A saját környezetben található jellemző növények bemutatása. Az özönnövény-probléma értelmezése. A tanult példánövények szerveinek felrajzolása és megnevezése. Az egylaki és kétlaki növény jelölése. A megismert élőlények segítségével a növények fejlődési vonalának ábrázolása. Példák különböző terméstípusokra (növénnel együtt). A virág kialakulása és a szárazföldi alkalmazkodás kapcsolatának értelmezése. Az ivaros és ivartalan szaporodás összehasonlítása.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> Egy-egy módosult növényi szerv vizsgálata, a felépítés-működés kapcsolatának feltárása. Fűszerek és gyógynövények vizsgálata szárított növényi részek, illóolajok, növényi kivonatok vagy főzetek alapján.</p> <p><i>Matematika:</i> halmazok.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> kerti növények gondozása.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> növényábrázolás.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> növények ábrázolása az irodalomban, növénynevek</p>

<p>pajzsika, struccpáfrány, agancspáfrány, mezei zsuruló);</p> <ul style="list-style-type: none"> – virág, mag, magköpeny (páfrányfenyő, tiszafa); – tobozvirágzat (boróka, ciprus, cédrus, erdei fenyő, lucfenyő, vörösfenyő); – takarólevelek, ivarlevelek, egyivarú, kétivarú (mocsári nőszirm, réti boglárka, vadrózsa, galagonya, nyírfa, mezei juhar, erdei iszalag, eukaliptusz, ébenfa, fehér fagyöngy, kaktuszok, majomkenyérfa, orchidea); – pillangós virág (bab, földi mogyoró, fehér akác); – virágzat-típusok [fészkes virágzat (gyermekláncfű, napraforgó, kamilla); ernyős virágzat (fekete bodza); bugavirágzat (nád, pampafű); torzsavirágzat (gyékény); kalászvirágzat (búza)]. – egylaki növény (fenyők, gyékény); – kétlaki növény (páfrányfenyő, tiszafa, fűzfa, homoktővis); – ivartalan szaporítás; – terméstípusok [szemtermés (búza, kukorica); makktermés (bükk, kocsányos tölgy, kocsánytalan tölgy); hüvelytermés (bab, földimogyoró, fehér akác); csonthéjas termés (dió, szilva, húsos som); bogyótermés (fekete bodza, szőlő); almatermés.] <p>A rendszerezés alapelvei, a leszármazás bizonyítékai. A növénytörzsek neve és a növények törzsfája.</p> <p>Özönnövények (bálványfa, kanadai aranyvessző, parlagfű); allergén növények (fűfélék, mogyoró, parlagfű, üröm).</p> <p>Linné munkásságának szerepe a növények rendszerezésében.</p>	<p>A megporzási típusok és a virágfelépítés közötti kapcsolat bemutatása. Projektmunka a tanult növények elnevezésével, valamint gyógyászati jelentőségével kapcsolatban.</p>	<p>szépsége.</p> <p><i>Kémia:</i> keverékek, oldatok.</p> <p><i>Földrajz:</i> a kontinensek növényföldrajza, az éghajlati övek jellemzői.</p>
---	---	---

Borbás Vince, Herman Ottó, Kittenberger Kálmán, Kitaibel Pál, Mathiász János, Soó Rezső, Tessedik Sámuel munkássága.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Gyökér, gyöktörzs, szár, összetett levél, spóra, virág, mag, magköpeny, virágzat, takarólevél, ivarlevél, egyivarú virág, kétivarú virág, egylaki növény, kétlaki növény. Allergén és özönnövény.	

Tematikai egység	III. Állatismeret		Órakeret 16 óra
Előzetes tudás	A tanult háziállatok, haszonállatok, hazai vadon élő állatok fő csoportjainak (ízeltlábúak, halak, madarak, emlősök) legfontosabb jellemzői. Az állatok általános testfelépítése: egy gerinctelen és egy gerinces testfelépítés összehasonlítása. Az állatok életfeltételei (táplálék, élőhelyi feltételek). Az állatok életmódjának főbb jellemzői (aktív mozgás, táplálékszerzési módok, szaporodás és ivadék gondozás, viselkedés). Testfelépítés, a testalkat és az életmód kapcsolata (ragadozók, patások). A testalkat változatossága (a fajok sokfélesége). Az élőlények mozgása. Az állatok különböző szaporodási formái.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A számítógéppel segített tanulás módszereinek alkalmazása (információk keresése, könyvtár- és internethasználat, adatbázisok, szimulációk használata, kiselőadások tervezése). Az internet segítségével képanyag összeállítása a különböző állatcsoportok emberre nézve előnyös vagy hátrányos kapcsolatáról. Az állathatározó használata.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Eső után miért lehet sok földgilisztával találkozni? Milyen problémát okozhat, ha a zöldséggel egy kis talaj is bekerül a szervezetünkbe?</p> <p>Miért nevezzük a rövid ideig tartó dolgokat „kérészéletűeknek”?</p> <p>A rejtőzködésnek, védekezésnek milyen formái alakultak ki az állatvilágban?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az állati szövetek; jellemző tulajdonságaik és feladataik.</p> <p>A medúzák (fátyolos medúza); és a hidrák (édesvízi hidra) testfelépítése, életmódja, szaporodása</p>	<p>Önálló tanulói munkaként akvárium, terrárium gondozásában való részvétel.</p> <p>Az állatok testfelépítéséből következtetések levonása az életmódjukkal kapcsolatban.</p> <p>Bizonyos állatok mezőgazdaságra való hatásának bemutatása példák alapján.</p> <p>Példák gyűjtése arról, hogy jelzésértékű egyes állatok megritkulása vagy fokozott elterjedése.</p> <p>Az állatok gyógyászati szerepének bemutatása példák alapján.</p> <p>Példák gyűjtése az állatok okozta betegségekre és azok megelőzésére.</p> <p>Bizonyítékok felismerése a fejlődés</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> Különböző állatok koponyáinak és csontvázának, valamint fogzatának megfigyelése. Állatok testtömeg- és testfelület-adatainak értelmezése, madárhangok és más állathangok összehasonlítása hangfelvételtől, példák gyűjtése állatok tájékozódására.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Állatok megjelenítése az irodalomban (Fekete István</p>	

<p>és fejlődése.</p> <p>A férgek (közönséges földgiliszta, orvosi pióca, hegyesfarkú bélgiliszta, májmétely), kagylók (tavi kagyló), csigák (éti csiga), fejlábúak (tintahal, polipok) „újításai” szervezetük felépítésében.</p> <p>Az újítások szerepe a környezethez való alkalmazkodás segítésében.</p> <p>A testfelépítés, életmód, szaporodás, fejlődés jellemzői a különböző állatcsoportoknál (folyami rák, koronás keresztspók, madárpók, kullancs, atkák, lepkék, bogarak, szitakötők, kérészek, szöcskék, sáskák, hártványasszárnyúak, házi méh; lábtípusok (<i>madár</i>: házi galamb, túzok, strucc, barna réti héja, kolibri, papagáj, harkályok, baglyok; <i>emlős</i>: kacsacsőrű emlős, kenguru, őz, szarvas, rénszarvas, antilop, zsiráf, elefánt, teve, ló, zebra, sarki róka, sivatagi róka, vörös róka, farkas, oroszlán, hiúz, barnamedve, jegesmedve, bögőmajom, csimpánz, orangután, gorilla, bálna, delfin).</p> <p>A törzsfelődés jelentősebb eseményei [gerincoszlop, csőidegrendszer, porc, csont, mozgás, úszók (kecsege, cápa, hering, ponty, tonhal); függesztő övek, végtagok (kecskebéka, varangyok, fürge gyík, vízisikló, rákosi vipera, anakonda, nilusi krokodil, mocsári teknős)].</p> <p>A darwini és más fejlődéstudományok jellemzői.</p> <p>Halak, kételtűek, hüllők, madarak, emlősök fejlődési kapcsolatai.</p> <p>A különböző éghajlati övek jellemző állatai.</p> <p>A rendszerezés alapelvei, a leszármazás bizonyítékai.</p> <p>Védett állatok.</p> <p>Kittenberger Kálmán, Széchenyi Zsigmond munkássága.</p>	<p>dés irányát illetően.</p> <p>Az élővilág törzsfelődése időskálájának ábrázolása az állatcsoportok jellemzőinek alapján.</p> <p>A férgek, a rákok, pókok, rovarok testfelépítésükben rejlő kapcsolatainak felismerése.</p> <p>Gyűjtőmunka és kiselőadás az állatok jellemzőivel kapcsolatban.</p> <p>Azonosságok és különbségek elemzése.</p> <p>Saját környezetben élő jellemző állatok bemutatása.</p>	<p>művei).</p> <p>Csodaszarvas-legenda, Arany János és Petőfi Sándor versei.</p> <p><i>Fizika</i>: sűrűség, nyomás, hőáramlás, hővezetés, hőszigetelés.</p> <p><i>Kémia</i>: az égés, energiaváltozások.</p> <p><i>Földrajz</i>: kontinensek állatföldrajza.</p> <p><i>Vizuális kultúra</i>: állatábrázolás; természetfilmek.</p>
<p>Kulcsfogalmak/</p>	<p>Állati szövet. Csalánsejt, úrbél, hámizomszövet, bőrizomtömlő, köpeny,</p>	

fogalmak	zsigerzacskó, kitin, fejtor, fej, tor, potroh, átalakulás nélküli fejlődés, vedlés, teljes átalakulás, átváltozás, kifejlés.
-----------------	--

Tematikai egység	IV. Életközösségek		Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Életközösségek a lakókörnyezetben (vagy egy közeli természetes élőhelyen). A Kárpát-medence és hazánk nagy tájai, vizei és felszínformái, éghajlati sajátosságai, példák a legjellegzetesebb növényekre, állatokra. A talaj kialakulása, élet a talajban. Környezetszennyezés; jellemző esetei és következményei (levegő-, víz-, talajszennyezés). A nemzeti parkok, a tájvédelmi körzetek.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A napfény és a földi élet összefüggése, a talaj termőképessége és a vízbázis jelentőségének, a fenntarthatóság feltételeinek felismerése. Tudatos fogyasztóvá válás elősegítése. Tapasztalatszerzés az élővilág méretskálájáról.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyen kapcsolatok alakulhatnak ki növény-növény, növény-állat és állat-állat között? Miért lehet már kora tavasszal paradicsomot termesztetni egy üvegházban? Miért nem szabad nyáron 11 és 15 óra között napozni?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az egyed feletti szerveződési szintek.</p> <p>Az életközösségek belső kapcsolatai. Az életközösségek táplálkozási hálózatai. Anyagforgalom és energiaáramlás az életközösségekben.</p> <p>Az élőlényekre ható élettelen környezeti tényezők (fény, levegő, víz, talaj, hőmérséklet).</p> <p>A környezetszennyezés (levegő-, víz-, talajszennyezés) jellemző esetei és következményei.</p> <p>Élőhelyek típusai.</p> <p>Aktív természetvédelem.</p> <p>Balogh János munkássága.</p>	<p>Példák az együttélés, versengés, élőködés táplálkozási kapcsolatokra.</p> <p>Példák az állatok viselkedési formáira.</p> <p>Példák a növények és állatok éghajlati alkalmazkodásának módjaira.</p> <p>Projektmunka a globális problémákról.</p> <p>Grafikonok elemzése, adatok értékelése (pl. tűrőképességi, hőmérsékleti, csapadékeloszlást bemutató grafikonok elemzése).</p> <p>Egy megadott életközösség táplálkozási kapcsolatainak ábrázolása táplálkozási hálózat, illetve táplálékpiramis formájában.</p> <p>Érvelés a globális problémák megoldásával kapcsolatban; megoldási javaslatok megfogalmazása.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> növények borításának mennyiségi becslése, becslések megadása egy-egy élőlény területigényére biomassza-piramis adatok alapján.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a természet átalakításának folyamata a történelem során.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> természeti jelenségek irodalmi megjelenítése.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> tájképek, a természetvédelem témájának megjelenése a művészetekben.</p> <p><i>Földrajz:</i> kontinensek természetföldrajza.</p>	

		<p><i>Matematika:</i> grafikonok rajzolása, elemzése.</p> <p><i>Kémia:</i> a levegő és a természetes vizek szennyeződésének okai, víztisztítás, az oldatok kémhatása.</p>
Kulcsfogalmak/fogalmak	Táplálkozási lánc, táplálkozási hálózat, táplálékpiramis, tűrőképesség, természet- és környezetvédelem, fenntarthatóság, üvegházhatás, globális felmelegedés.	

Tematikai egység	V. Az ember és környezete	Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	Az emberábrázolás. Az egészséges, gondozott környezet jellemzői. Élő és élettelen környezeti tényezők. Rendszer és környezet kapcsolata. Az időjárás és az éghajlat hatása az épített környezetre (hőszigetelés, vízszigetelés). Környezetszennyezés; jellemző esetei és következményei (levegő-, víz-, talajszennyezés). A környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggés. A fenntarthatóság fogalma, az egyéni és közösségi cselekvés lehetőségei a fenntarthatóság érdekében. Energiahatékonyság, anyagok újrahasznosítása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Belső és a külső környezetünk megismerése, az ezekkel való együttélési technikák elsajátítása. Az ember egészségét veszélyeztető tényezők (fizikai, kémiai, biológiai, társadalmi) megismerése, hatásukat megelőző, illetve mérséklő megoldások tervezése. A környezeti jelzések és érzékelésük biológiai jelentőségének felismerése. A természeti és a társadalmi környezetnek az emberi szervezetre gyakorolt, komplex hatásának megértése. A kapcsolati háló, a családi, rokon kapcsolatrendszerek, valamint az önismeret fontosságának megértése.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Napjainkban milyen külső környezeti változásoknak lehetünk tanúi?</p> <p>Miért ne ülünk a fénymásoló mellett?</p> <p>Mikor barát és mikor ellenség a víz?</p>	<p>Információk gyűjtése és értékelése a környezet és az ember által létrehozott eszközök (pl. fénymásoló, mobiltelefon) fizikai hatásairól és azok élettani következményeiről.</p> <p>A főbb környezetszennyezők csoportosítása.</p> <p>A természeti erővel kapcsolatos</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> becslések végzése egy-egy szennyezőanyag feldúsulására a táplálékhálózatban, talajtani vizsgálatok, vízminőség mérése, illetve becslése.</p>

<p><i>Ismeretek</i> Az élőlények csoportosításának elvei. Az emberelődök jellemzői és fejlődésük mozgatói. Az emberfajták és kultúrák sajátosságai és közös értékei. Az ember belső és külső környezetének jellemzése és hatása az emberi szervezetre (pl. hőguta, hőkimerülés, fagyás, idegrendszeri problémák). Talaj- és vízszennyező anyagok, pl. permetezőszerek, műtrágyák, veszélyes hulladékok, savas eső; levegőszennyezők (CFC, nitrogén- és kénoxidok) és hatásuk (szmog, ózonpajzs, üvegházhatás), beltéri szennyezők: formaldehid, elektroszmog, árvíz, tűz, földrengés, szélviharok, villámlás.</p>	<p>balesetek (pl. vízi sportok) megelőzési lehetőségeinek, illetve a katasztrófahelyzetekben való teendők megismerése. Adatgyűjtés és elemzés: napjaink elektronikus eszközeinek hatása az emberre. Néhány egyszerű talaj-, levegő- és vízvizsgálat elvégzése csoportmunkában. Víz- és talajvizsgálati projektek.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a természetes és a mesterséges környezet változása a történelem során. <i>Fizika:</i> rezgések és hullámok, a rezgések jellemzői, zajszennyezés. <i>Földrajz:</i> a környezetet károsító anyagok és hatásaik. <i>Vizuális kultúra:</i> emberábrázolások; környezetvédelmi plakátok készítése. <i>Kémia:</i> a levegő összetétele és szennyeződései; a vízszennyeződések; izotópok. <i>Matematika:</i> grafikonok készítése és értelmezése.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Külső környezet, belső környezet, környezet-egészségvédelem.</p>	

Tematikai egység	VI. Az emberi test szerveződése		Órakeret 9 óra
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az emberi test arányai, méretviszonyai. Testalkat, szimmetria, testtájak. Az emberi test létfenntartó szervei, szervrendszerei, azok funkciói. Társas szükségletek, a családi és személyes kapcsolatok jelentősége.</p>		
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az élővilág egységének felismerése az emberi szervezetet felépítő főbb szervetlen és szerves anyagok megismerésével. Az ember biológiai hálózatokban elfoglalt helyének és a család fontosságának tudatosítása.</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért ásítunk akkor is, ha szer-</p>	<p>A rendszer és környezet kapcsolatának megértése, biológiai értelmezése a sejt, az egység, az</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> az élelmiszerekben található</p>	

<p>vezetünknek vízhiánya van? Miért lehet példaképünk Szent-Györgyi Albert?</p> <p><i>Ismeretek</i> Az ember szervezetét felépítő szervetlen anyagok és szerepük. Az emberi szervezet szerves anyagai és szerepük. A fontosabb zsírban és vízben oldódó vitaminok és szerepük. A létfontosságú vitaminok és ásványi anyagok előfordulása az élelmiszerekben. A sejt és a főbb sejtalkotók. Az örökítő anyag elhelyezkedése. A gének feladata a fehérjék képzésében, a tulajdonságok öröklődésében. A mutáció. Az emberi szövetek. Az emberi szervezet szervrendszerei, helyük és szerepük. Szent-Györgyi Albert munkássága.</p>	<p>életközösség és a bioszféra szintjén.</p> <p>„Ételed az életed” projekt. Egészséges táplálkozás megtervezése. Az egyes élelmiszerek tápanyag-, energia- és vitaminösszetételének, és mindezekből a szervezet számára szükséges napi mennyiségnek a kiszámítása. Adatgyűjtés és elemzés IKT-eszközök használatával.</p>	<p>egy-egy anyagok vizsgálatának tervezése, előzetesen elvégzett, egyszerű kimutatási reakciók alapján. Az irányok kérdése a szervezetben.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> emberábrázolások.</p> <p><i>Informatika:</i> információáramlás, programozás.</p> <p><i>Kémia:</i> víz, oldatok, ásványi anyagok, katalizátorok, sugárzások.</p>
<p>Kulcsfogalmak/fogalmak</p>	<p>Biológiai rendszer, sejt, szövet, szerv, szervezet, család, mutáció.</p>	

Tematikai egység	VII. Az ember kültakarója, mozgása és egészségvédelmük	Órakeret 8 óra
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Néhány emlősállat kültakarójának és mozgásának jellegzetességei. A személyi higiénia jelentősége, fenntartása. Az ember mozgásképessége (mindennapi és sportmozgások, munka), a vázrendszer és az izomzat alapelemei, működésük (csontok, izmok, ízületek). Sérülések, mozgásszervi betegségek és megelőzésük. Fogyatékkal élők, megváltozott munkaképesség.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az emberi kültakaró és mozgási szervrendszer megismerése során annak tudatosítása, hogy az állatvilágból hozott örökségünk milyen formában változott meg az életmód következtében. Annak felismerése, hogy életmódunk hogyan befolyásolja a bőr és a mozgásszervek egészségét és szépségét. Empátiafejlesztés az öröklötten vagy baleset következtében mozgási problémákkal küzdő embertársak iránt. Annak tudatosítása, hogy az egészséges csonttömeg kialakítására a felnőttkorig van lehetőség. A szűrővizsgálatok fontosságának megértése.</p>	
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyen történelmi emlékek maradtak fenn a bőrápolással kapcsolatban?</p> <p>Hogyan értelmezhetjük a következő idézetet? „A bőrről igazán el lehet mondani, hogy a szem elé tolt gyónása a szervezetnek.” (Németh László: <i>A Medve utcai polgári</i>, 1937.)</p> <p>Igaz-e, hogy az időskori csonttritkulás ellen fiatal korunkban tehetünk legtöbbet?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az ember bőrének felépítése és működése. Szemölcsök, anyajegyek. A környezeti tényezők (napfény UV-sugarai) hatása a bőr működésére.</p> <p>A mozgásnak a keringésre, a légzésre gyakorolt hatása.</p> <p>Az ember mozgásszervrendszere: a csontváz és a vázizomzat felépítése, működése és egészségtana. A mozgásszervrendszer leggyakoribb betegségei.</p> <p>Wilhelm Konrad Röntgen munkássága.</p>	<p>Ujjlenyomatok készítése, elemzése és összehasonlítása. Adatgyűjtés az ujjlenyomat bűnüldözésben való használatáról.</p> <p>Mitesszer, pattanás, vízhólyag keletkezésének magyarázata és helyes ellátásának megismerése.</p> <p>Elsősegélynyújtás egyszerűbb bőrsérülésekkor, valamint rándulás, ficam, törések esetén.</p> <p>Az izomláz keletkezésének oka és kezelésének módja közötti összefüggés elemzése.</p> <p>Vita a testékszerekről és a tetoválásról.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> anatómiai síkok és irányok azonosítása (művészeti) anatómiai atlasz, képek, csontok, szervmodellek segítségével; ujjlenyomatok összehasonlítása.</p> <p><i>Fizika:</i> egyszerű gépek, emelő, mozgás; sugárzások.</p> <p><i>Kémia:</i> az égés.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az emberi történelem során előforduló bőrápolási technikák (frizuradivatok), szépségideálok.</p> <p><i>Dráma és tánc:</i> táncos improvizáció a tanult elemek felhasználásával.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> a mozgás ábrázolása.</p>
<p>Kulcsfogalmak/fogalmak</p>	<p>Hám, irha, bőralja, csontváz, ízület, vázizomzat. Elsősegélynyújtás.</p>	

Tematikai egység	VIII. Az anyagcsere főbb folyamatai és egészségvédelme	Órakeret 18 óra
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az emberi test létfenntartó szervrendszerei, szervei, azok funkciói. Az egészséges táplálkozás alapelvei, módjai. Minőségi és mennyiségi szempontok a táplálkozásban. Az orvosi ellátással kapcsolatos alapismeretek. Alapfokú elsősegélynyújtás.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A táplálkozás keringésre, légzésre, anyagcserére gyakorolt hatásának megértése.</p> <p>Annak tudatosítása, hogy a legtöbb táplálkozási, légzési, keringési, kiválasztási betegség megelőzhető. A biológiai hálózatok működésének megértése a vér és az immunrendszer kapcsolatának példáján. A biológiai egyensúly fogalmának megértése az építő és lebontó folyamatok egyensúlyának példáján keresztül. Az élettani folyamatok vér-</p>	

	<p>nyomással és pulzussal való kapcsolatának megértése. Az anyagcserével kapcsolatos vizsgálatok végzése, megfigyelésekből következtetések levonása és magyarázatok megfogalmazása.</p> <p>A szűrővizsgálatok jelentőségének tudatosítása. A beteg embertársakkal szembeni empátia fejlesztése. Tudatos fogyasztóvá válás elősegítése.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Hogyan értelmezhető Paracelsus figyelmeztetése? „A mérég a mennyiségben rejlik.”</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az ember táplálkozási szervrendszerének felépítése és működése. Az alapvető tápanyagok feladata szervezetünk fejlődésében és egészséges működésében. A leggyakoribb emésztőszervi betegségek, azok megelőzése és gyógyítási lehetőségei.</p> <p>Az élelmiszerek tárolása, tartósítása.</p> <p>Az ember fogtípusai. A táplálék útja. A nyálmirigyek (nyál), a gyomor (gyomornedv), a máj (epe), a hasnyálmirigy (hasnyál) és a vékonybél (bélnedv) szerepe a tápanyagok lebontásában. A szájüregi problémák, fogszuvasodás; reflux, gyomorfurug, epekő, májzsugor, bélproblémák.</p> <p>A légzőszervrendszer felépítése és működése. A légzőszervrendszer betegségei (nátha, gégegyulladás, hörghurut, asztma, tüdő- és mellhártyagyulladás, tüdőrák) és megelőzésük.</p> <p>A tüdőszűrés jelentősége.</p> <p>A keringés szervrendszere, működése, leggyakoribb betegségei (vérszegénység, alacsony és magas vérnyomás, érelmesze-</p>	<p>Az elhízás, valamint a túlzott édes- és alkoholfogyasztás, a szén-savas italok, az adalékanyagok és a helytelen gyógyszerfogyasztás egészségkárosító hatásait bizonyító érvek gyűjtése.</p> <p>Diagramok, grafikonok elemzése a szív működés egyes fázisairól, a tüdő kapacitásáról, az élelmiszerek tápanyag- és ásványianyag-összetételéről.</p> <p>Emésztést modellező és az anyagcserével kapcsolatos vizsgálatok végzése csoportmunkában.</p> <p>Légzésfunkciós vizsgálatok végzése csoportmunkában.</p> <p>Internetes információk elemzése, feldolgozása, értékelése a levegőszennyező anyagokról, a dohányzásról és azok egészségkárosító hatásairól.</p> <p>Alapvető elsősegély-nyújtási ismeretek alkalmazása a gyakorlatban.</p> <p>Az emberi vér alkotórészeinek megnevezése rajzon, illetve mikroszkópi képen.</p> <p>Az életfolyamatokat kísérő elektromos változások magyarázata, kimutatásuk (EKG) értelmezése.</p> <p>A kis- és nagyvérkör sematikus rajzának elkészítése, a részek megnevezése, a vér útjának bemutatása.</p> <p>Vérnyomásmérés és az adatok értelmezése.</p> <p>Légzéssel, keringéssel kapcsolatos számítások.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i></p> <p>Vitálkapacitás-mérés vízkiszorítással, légzésszám és pulzus mérése, a mérési eredmények különböző szempontú értékelése. Kísérlet tervezése biológiai katalizátor (enzim) vizsgálatára.</p> <p><i>Fizika:</i> Tömegmérés, mérleg; táplálkozás – energiafelhasználás, a táplálék, mint energia-hordozó. A hang. Áramlások, ultrahang a természetben és gyógyászatban, elektromosság, mágnesség, érintésvédelmi ismeretek.</p> <p><i>Kémia:</i> az oldatok kémhatása, a legfontosabb tápanyagok kémiai összetétele (makromolekulák, víz, ásványi sók); vitaminok oldhatósága; a levegőszennyeződések (CFC, NOx, SO₂).</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> egészséges életmód, táplálkozás, betegségmegelőzés.</p> <p><i>Történelem, társadal-</i></p>

<p>sedés, trombózis, infarktus) és megelőzési lehetőségeik. A vér összetétele. A véralkotók legfontosabb feladatai, a jellemző vércsoportok. Vérzéstípusok és ellátásuk. Harvey, Landsteiner szerepe az emberi vérkeringés megismerésében. A kiválasztás szervrendszere. A vese felépítése és működése. A kiválasztás szervrendszerének leggyakoribb betegségei (hólyaghurut, vesekő, vesegyulladás), művesekezelés.</p>		<p><i>mi és állampolgári ismeretek:</i> az emberi táplálkozási szokások változása az emberiség történetében.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Móra Ferenc és Babits Mihály betegsége.</p> <p><i>Dráma és tánc:</i> beszéd- és légzéstechnikai gyakorlatok.</p> <p><i>Informatika:</i> táblázatos adattárolás, grafikus adatábrázolás, esztétikus adatmegjelenítés.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Emésztés, alapanyagcsere, testtömegindex, normál testsúly, minőségi és mennyiségi éhezés, vitálkapacitás, kiválasztás, koszorúér, verőér, gyűjtőér, hajszálér. Kis- és nagyvérkör. Vérnyomás, pulzus, nyirok, nyirokkeringés, nyirokcsomó. Vizelet. Szűrővizsgálat, egészséges életmód.</p>	

Tematikai egység	IX. Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme		Órakeret 24 óra
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az érzékszervek védelmét biztosító szabályok, helyes szokások és gyakorlásuk (étkezés, tisztálkodás, napirend, szabadidő, környezet állapota).</p>		
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Konkrét példák elemzéséből kiindulva annak megértése, hogy az életfolyamatok szabályozását az idegrendszer és hormonrendszer együttesen végzi. Az életmód fontosságának felismerése az idegrendszeri és a hormonális betegségek kialakulásának megelőzésében. A lelki egészség fontosságának felismerése.</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan értelmezhetjük Szent-Györgyi Albert Nobel-díjas magyar tudós 1930-ban írt sorait: „A sport nemcsak testnevelés, hanem a léleknek is az egyik legerőteljesebb nevelő-</p>	<p>Az agyrázkódás és a napszúrás tüneteinek felismerése, teendők megismerése. A legális és illegális drogok hatásának megismerése. Szituációs gyakorlat a drogok elutasításának bemutatására. Ismerkedés a modern vizsgálati</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> a színlátás vizsgálata ábrák segítségével; vizsgálatok az emberi szaglással kapcsolatban, bioritmus-naplók készítése.</p>	

<p>eszköze. A sport a test útján nyitja meg a lelket.”</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az idegrendszer felépítése, működése, védelme és gyakoribb betegségei. A drogok (alkohol, energiatalok, cigaretta, gyógyszerek, kábítószer) hatása az idegrendszer működésére. Az alvás szerepe az idegrendszer működésében. A stressz kialakulása és jelentősége.</p> <p>Az érzékszervek felépítése, működése és egészségvédelme. Az érzékszervek jellemző betegségei és megelőzésük.</p> <p>A fontosabb hormontermelő mirigyek és fontosabb hormonjaik.</p> <p>A tanult hormonok feladata a szabályozásban.</p> <p>A leggyakoribb hormonális betegségek, a különböző teljesítményfokozó anyagok veszélyei. Bárány Róbert, Békésy György, Hevesy György, Sellye János munkássága.</p> <p>Pavlov szerepe az idegrendszer működésének megismerésében.</p>	<p>módszerekkel (CT, MRI).</p> <p>A feltétlen és feltételes reflex összehasonlítása.</p> <p>Érzékszervi vizsgálódások, a tapasztalatok értelmezése.</p> <p>Az érzékelésekkel kapcsolatos szavak összegyűjtése.</p> <p>Különböző hormonális problémákkal kapcsolatos témák feldolgozása projekt módszerrel.</p> <p>Az elsősegélynyújtás ábécéjének megértése, a stabil oldalfekvés megvalósítása.</p> <p>Cukorbeteg elsősegélyben részesítése.</p>	<p><i>Fizika:</i> a fény egyenes vonalú terjedése, sebessége; lencsék, a látás fizikai alapjai, látáshibák javítása; rezgések, hanghullámok.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> reklámok képi eszközeinek elemzése; a médiahasználattal kapcsolatos függőségek.</p> <p><i>Informatika:</i> a közösségi oldalak és veszélyeik; az algoritmikus gondolkodást segítő informatikai eszközök; a robotika alapfogalmai.</p> <p><i>Dráma és tánc:</i> improvizáció közösen választott téma, fogalom vagy egyéni érzés, élmény kifejezésére.</p> <p><i>Ének-zene:</i> hallás utáni daltanulás, a zenei memória fejlesztése; a belső hallás fejlesztése; Beethoven élete.</p> <p><i>Kémia:</i> gázmolekulák, oldatok, ionok, izotópok; metanol és etanol kémiai tulajdonságai, élettani hatásaik.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Feltétlen reflex, feltételes reflex, inger, ingerület, érzet, hormon, belső elválasztású mirigy, elsősegélynyújtás.</p>	

<p>Tematikai egység</p>	<p>X. Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme</p>		<p>Órakeret 13 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az állatok szaporodása. Az emberi egyedfejlődés fő szakaszai. A nemek különbözősége, másodlagos nemi jellegek. Öröklött és szerzett tulajdon-</p>		

	ságok. Egészségünket védő és károsító szokások.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A rendszeres nőgyógyászati szűrővizsgálat és a védőoltás (HPV) jelentőségének felismerése. Diagramok, grafikonok elemzése az emberi életszakaszokban bekövetkező testi változásokról (testmagasság, testtömeg, nemi érés kezdete stb.). Annak tudatosítása, hogy a szerelem nem egyenlő a csak testi kapcsolattal. Annak felismerése, hogy a párkapcsolatok megőrzésének előfeltétele konfliktuskezelési módszerek megismerése. A korai szexuális kapcsolatok veszélyeinek bemutatása.</p> <p>A család és a hűség fontosságának megértése. A szexuális kultúra és magatartás kérdéseivel való foglalkozás által a családi életre, a felelős, örömteli párkapcsolatokra történő felkészítés. Az időséssel, betegekkel való együttérzés kialakítása.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Hogyan értelmezhetjük Illyés Gyula: Szekszárd felé című versének sorait: „Jár szemem a terhes kicsi nőn s azt gondolom, itt megy a jövőm”.</p> <p>A génekről tanultak alapján, hogyan mondanánk el a vers lényegét? „Ilyen az ember. Egyedüli példány. Nem élt belőle több és most sem él, s mint fán sem nő egyforma két levél, a nagy időn sem lesz hozzá hasonló” (Kosztolányi Dezső: Halotti beszéd – részlet).</p> <p>Miért nevezik Semmelweis Ignácot az „anyák megmentőjének”?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A férfi és a női szaporító szervrendszer részei, feladatai.</p> <p>Az ember magzati fejlődésének fő szakaszai.</p> <p>A másállapot és a szülés. Csecsemőgondozás.</p> <p>A hormonok szerepe a másodlagos nemi jellegek kialakulásában és az ivarsejtek képződésében, érésében. Különböző nemi megnyilvánulások. A higiéné és a felelős szexuális magatartás szerepe a nemi úton terjedő beteg-</p>	<p>Terhesség vagy áldott állapot? – érvelés a hétköznapi szóhasználatról.</p> <p>A hűség fogalmának elemzése.</p> <p>Az anyai és apai jellegek utódokban való megjelenésének értelmezése.</p> <p>A téma feldolgozása IKT-eszközök használatával.</p> <p>Szógyűjtés az anyasággal kapcsolatban.</p> <p>Grafikonok elemzése.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szerelmi költészet.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a női és férfi szerepek változása a történelem során.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> a szerelem és az anyaság ábrázolása; a nemiség témája a különböző médiumokban.</p> <p><i>Dráma és tánc:</i> konfliktushelyzetek és megoldási lehetőségeik megjelenítése.</p>

<p>ségek (szifilisz, AIDS, HPV, gombás betegségek) megelőzésében.</p> <p>Gyermeknőgyógyászat. Nőgyógyászati szűrővizsgálatok jelentősége. Terhességi tanácsadás. A családtervezés lehetőségei, a terhesség-megszakítás lehetséges következményei.</p> <p>A meddőség gyakoribb okai.</p> <p>Az ember posztembrionális fejlődésének szakaszai (időtartam, legjellemzőbb változások).</p> <p>Hospice-mozgalom.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Ivarsejt, másodlagos nemi jelleg, másállapot, családtervezés, nemi betegség.</p>	

<p>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</p>	<p>A tanuló ismerje Magyarország legfontosabb nemzeti parkjait és a lakóhelyén vagy annak közelében található természeti értékeket (védett növények és védett természeti értékek).</p> <p>Legyen tisztában a környezet-egészségvédelem alapjaival, a gyógy- és fűszernövényeknek a szervezetre gyakorolt hatásával.</p> <p>Tudja, hogy milyen szerepe van a biológiai információnak az önfenntartásban és fajfenntartásban.</p> <p>Értse a család szerepének biológiai és társadalmi jelentőségét.</p> <p>Értse, hogy a párkapcsolatokból adódnak konfliktushelyzetek, és legyen kész azokat megfelelő módszerekkel kezelni.</p> <p>Tudja a tanult nem sejtes és sejtes élőlényeket összekapcsolni az emberi szervezet működésével, értelmezze azokat az élőlények és környezetük egymásra hatásaként.</p> <p>Legyen tisztában saját szervezete működésének alapjaival.</p> <p>Értse és tudja bizonyítékokkal alátámasztani, hogy az élővilág különböző megjelenési formáit a különböző élőhelyekhez való alkalmazkodás alakította ki.</p> <p>Legyen világos számára, hogy az ember a természet része, és ennek megfelelően cselekedjen.</p> <p>Tudja, hogy az életmóddal nagymértékben befolyásolhatjuk szervezetünk egészséges működését. Tekintse az egészséget testi, lelki szociális jóllétnek.</p> <p>Kerülje az egészséget veszélyeztető anyagok használatát, tevékenységeket.</p> <p>Tudjon sérültet, beteget alapvető elsősegélynyújtásban részesíteni.</p> <p>Empátiával viszonyuljon beteg és fogyatékkal élő társaihoz.</p> <p>Tudjon egyszerű kísérleteket, vizsgálódásokat elvégezni, csoportmunkában és önállóan infokommunikációs eszközök segítségével beszámolókat készíteni, szemléltető anyagot összeállítani, adatokat elemezni és valós problémákra megoldásokat javasolni. Tanári irányítással tudjon projekt-</p>
--	---

4. A továbbhaladás feltételei

A tanulók a gyakorlatban is legyenek képesek az *élőlényeket* (hasonló és eltérő tulajdonságaik alapján) *rendszerezni*, csoportosítani. A legyenek képesek a biológia *tananyagban nem szereplő élőlények* esetében is (az élőlény látható külső tulajdonsága-, életmódja- és a környezete alapján) az élőlény *testfelépítésére, életmódjára következtetni*.

A tanulók ismerjék az *életközösségek* legfőbb jellemzőit (táplálékláncot alkotó fajok) nevét, külső felépítését, életmódját. Tudjanak *egy-egy táplálékláncot* összeállítani a különböző életközösségek megismert élőlényeiből. Legyenek képesek kiemelni- és összehasonlítani a *különböző tájakon élő növények és állatok* leglényegesebb ismertetőit. Ismerjenek egy-egy példát (különböző életközösségek) *élőlényeinek testfelépítése- és környezete* közötti összefüggésre. Ismerjék fel, hogy a *természetes életközösségek védelme* az egész földi élet számára *létfenntartású*. Vegyék észre, ha környezetük állapota romlik, és legyen igényük annak megakadályozására. Tudjanak példákat említeni a különböző *életközösségek károsításának* módjára és annak megakadályozására. Érezzék át a *szűkebb- és tágabb környezetért* vállalt felelősségérzését, valamint ismerjék fel saját lehetőségeiket a *környezetvédelem* területén.

A tanulók tudják felsorolni az egyes *szervrendszer* főbb részeit és ismerjék ezek működésének lényegét. Legyenek jártasak abban, a *testükkel, életműködésükkel*, kapcsolatos ismeretekkel. Tudják meg szerezni a népszerűsítő művekből, (az életkori ismereteiknek megfelelő szinten) ezeket az ismereteket. Valamint legyenek képesek az így szerzett ismeretek értékelésére. A tanulók ismerjék fel az *egészséges-, kiegyensúlyozott táplálkozás* alapvető jelentőségét az egészségi állapot fenntartásában. Tudják felsorolni az *emberi életszakaszok* (főbb testi, lelki és viselkedésbeli) jellemzőit. Tudatosuljon a tanulóknál, hogy az *ivarszervek* nem azonos ütemben fejlődnek a többi szervrendszerrel, a *korai szexuális élet* károsan hathat a későbbi életükre (az *önmeztartóztatás* viszont nem káros). Ismerjék fel a szexualitás társadalmi vonatkozásait (a *nemi és családi szerepek* jellegzetességeit). A tanulók legyenek tisztában a *szexuális élet* alapvető *testi- és lelki higiénéjével!* Értsék meg és *tolerálják* azt, hogy az egyes emberek *egyedfejlődése különböző ütemű* (ezért az azonos életkorúak között is lehetnek olyan jelentős fejlettségbeli különbségek). Főként *legyenek toleránsak a fogyatékos emberekkel*. Legyen saját belső igényük a *tisztaságra* és az *egészséges életmódra*. Ismerjék fel a betegségek megelőzésének fontosságát. Legyenek képesek egyszerűbb (az emberrel kapcsolatos), élettani megfigyeléseket-, vizsgálatokat-, kísérleteket értelmezni. Ismerjék az ember egészségével összefüggő alapfogalmakat (különös tekintettel az egyéni felelősség jelentőségére). Legyenek tisztában azzal, hogy az *egészség nem a betegség hiánya*, hanem a kielégítő: testi- lelki, szellemi- és szociális lét állapota. Valamint a mindennapi életvezetés-, az életmódbéli szokások meghatározzák meg (döntő mértékben) a későbbi egészségi állapotukat, életkilátásaikat. Ismerjék fel az *egészséget károsító- és veszélyeztető magatartásformákat*, illetve azokat az élethelyzeteket amelyek, választások elé állíthatják őket. Nagyon fontos, hogy a tanulók legyenek tisztában a dohányzás, az *alkohol- és a kábítószer* fogyasztás súlyos egészségi-, jogi-, és társadalmi következményeivel! Legyenek tudatában az *aktív - egészséges életmód* által kínált előnyökkel. Ismerjék fel (elsősorban) a mindennapi mozgás kedvező élettani hatását, valamint saját fizikai képességeik megőrzésében játszott fontos szerepét. A tanulók tudják: a megfigyeléseik-, vizsgálataik-, és kísérleteik során nyert tapasztalatokat értelmezni

5. Értékelés

A tanulmányi munka értékelésénél (mind az írásbeli, mind a szóbeli számonkérésnél) legfőbb

képen a következő tevékenységeket (készségeket és tartalmakat) vesszük figyelembe:

- A biológia tananyagban szereplő legfontosabb fogalmak használata.
- A megismert: gombák-, növények- és állatok felismerése (legfontosabb morfológiai jegyeik alapján).
- A megismert élőlények csoportosítása, osztályozása (különböző szempontok szerint) jellemzése.
- A megismert élőlények a főbb rendszertani kategóriákba történő besorolása.
- A rendszertani csoportok (rajzos és szöveges) jellemzése.
- A tananyagban nem szereplő élőlények esetében is legyenek képesek (az élőlény látható külső tulajdonsága-, életmódja- és a környezete alapján) az élőlény testfelépítésére, életmódjára következtetni.
- A térképek használata az élővilág biomjainak földrajzi elhelyezésében.
- Az éghajlat, az élőhelyek és a biotopok jellegzetességei közötti kapcsolat felismerése.
- A megismert biotopok önálló bemutatása, jellemzése (táplálékláncot összeállítása a különböző életközösségek tanult élőlényeiből).
- Az emberi szervezet egészének- és részeinek önálló bemutatása, jellemzése.
- Az ember legfontosabb *szövegeinek*-, *szerveinek*-, *szervrendszereinek* felépítésének - működésének ismerete.
- Az egyes *szervek* - *szervrendszerek működésének* értelmezése, a szervezet egészének- és a szervezet egészséges működésének szempontjából.
- Az *élelmiszerek, tápanyagok*: „egészséges” -, „kevésbé egészséges” – „egészségtelen” kategóriákba való besorolása.
- A *serdülőkori testi-* és *lelki fejlődés* különböző aspektusainak - sajátosságainak bemutatása.
- Az *emberi szexualitás* biológiai- és társadalmi oldalainak és a férfi- és női nemi szerepek eltérő sajátosságainak felismerése.
- Az emberi szervezet működéséről *önálló információgyűjtés- és feldolgozás képessége*.
- Az *ember életmódja*-, *egészségi állapota*-, és a *környezet minősége* közti kapcsolat értelmezése.
- Önálló *projektek*-, *kiselőadások készítése* - megtartása (például: a korszerű táplálkozás-, az egészségkárosító anyagok-, élvezeti szerek-, és szenvedélybetegségek témakörében).
- Egyszerűbb megfigyelések- és vizsgálatok- és kísérletek elvégzésének és értékelésének képessége (a tanult biológiai tantárgyi keretekben).

6. Ellenőrzés

- *Nyomtatott feladatlap* (zárt- és zárható végű, valamint nyílt végű kérdések, egyszerű feleletválasztás, hibakutatás, többszörös választás, asszociációs típusú feladatok, mennyiségi összehasonlítás, igaz-hamis állítások, rajzos feladatok, számításos feladatok, vegyes feladatok, esszé)
- Szóbeli felelet
- Írásbeli felelet (esszé)
- Témazáró dolgozat (összefoglalás előzi meg a témakör végén)
- Egyéni, vagy csoportos *projektmunka*
- Egyszerűbb kísérlet elvégzése
- Házi dolgozat (önálló megfigyelés vagy gyűjtőmunka)

- Terepgyakorlat
- *Versenyen, vetélkedőn* való részvétel, illetve azok szervezésének lebonyolításának segítése

7. A taneszközök kiválasztásának elvei

A nevelés-oktatási intézmények működéséről szóló 11/1994. (VI. 8.) MKM rendelet 7. sz. melléklete szerint (,) és a *Természettudományi Munkaközösség* által elkészített jegyzék alapján, illetve a kerettanterv tartalmainak elsajátításához szükséges eszközök.

A biológia tantárgy tanításához a *kerettantervhez* is illeszkedő, taneszközök közül (lehetőleg) olyat kell használnunk, amelyek lehetőséget biztosítanak a sokoldalú *képességfejlesztésre*, tartalmukban *korszerűek* (külön figyelmet kell fordítani az *ökológiai ismeretekre*). Továbbá a tananyagstruktúrájukban a *tanulók életkori sajátosságaihoz* illeszkednek, ezért a tananyag eredményesebb elsajátítását teszik lehetővé. A *7-8. évfolyamos biológia tankönyv* (és a hozzá kapcsolódó *munkafüzet*) kiválasztásánál előnyben kell részesíteni az olyan tankönyvet illetve tankönyvcsaládot, amely illusztrációs anyaga (képek fajokról, életközösségekről, grafikonok, táblázatok) segítséget nyújt a *képességfejlesztéshez*.

Helyi tanterv BIOLÓGIA-ÉS EGÉSZSÉGTAN A kerettanterv B változata

Alapdokumentumok:

EMMI kerettanterv 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet
3. sz. melléklet 3.2.07 – Biológia a gimnáziumok 9–12. évfolyama számára

Ajánlott tankönyvek:

Bán Sándor: Út a tudáshoz, Biológia 10.

Csigér István – Juhász Katalin – Lengyel Adrien: Út a tudáshoz, Biológia 11.

Csigér István – Juhász Katalin – Lengyel Adrien: Út a tudáshoz, Biológia 12.

(Az új kerettantervnek megfelelően átdolgozott kiadások)

Ajánlott segédanyagok:

A fent említett tankönyvekhez készült DVD-k, valamint a Maxim Kiadó feladatgyűjteményei és érettségi felkészülést segítő könyvei.

Általános célok, feladatok:

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 sérülékenységét 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 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 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 körünk 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 egymásrautaltságuk 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, 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 kulturrált közösségi viselkedés kialakítását. Az élőlények kapcsolatrendszerének megismerése során világgossá 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 tantárgy óraterve

	A tantárgy heti óraszám	A tantárgy éves óraszám
10. évfolyam	2	72 (36 hét)
11. évfolyam	2	72 (36 hét)
12. évfolyam	2	62 (31 hét)

10. évfolyam

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!

A tematikai egységek áttekintő táblázata

Tematikai egységek sorszáma	Tematikai egység	órakeret kerettan-tervben	órakeret a helyi tan-tervben
1.	Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei	2	2
2.	Az egyed szerveződési szintje. Nem sejtes rendszerek: vírusok, szubvirális rendszerek	2	2
3.	Önálló sejtek. Szerkezet és működés a prokarióták világában	4	4
4.	Az egyszerű eukarióták általános jellemzői	4	4
5.	Többsejtűség. Sejtfonalak, teleptest és álszövet: gombák, szivacsok	4	4
6.	Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői	5	6

7.	Szerkezet és működés az állatok világában. Csalánzók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak	6	7
8.	Tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése. A gerincesek nagy csoportjai	7	10
9.	Az állatok viselkedése	6	6
10.	A növényi sejt. Szerveződési formák	4	5
11.	A növények országa. Valódi növények	12	14
12.	A növények élete	8	8
Összesen		64	72

A többletórákat a tananyag elmélyítésére, gyakorlásra szánjuk.

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 késztetés. 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	
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>1. Tudományágak, társtudományok (pl. anatómia, élettan, lélektan, etológia, ökológia, genetika, rendszertan, őslélektan; orvostudomány).</p> <p>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 eszkö-</p>	<p>Az ismert tudományágak és néhány biológiához tartozó társtudomány vizsgálati területeinek ismerete.</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</p>	<p><i>Fizika:</i> fénytán, mértékegységek.</p> <p><i>Matematika:</i> mértékegységek, számítások.</p> <p><i>Kémia:</i> kísérletezés, kísérleti eszközök.</p>	

zök, módszerek. A fénymikroszkóp szerkezete.	időbeli lefolyásának leírása függvényekkel; grafikonok elemzése, értelmezése.	
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 ön-vizsgálatoknak 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
<p><i>Ismeretek</i> Az egyed szerveződési szintjei: nem sejtes rendszerek, önálló sejtek, többsejtű rendszerek.</p> <p>2. Az élő rendszerek általános tulajdonságai: anyagcsere, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, növekedés, szaporodás, öröklődés.</p> <p>A vírusok jellemzése, csoportosítása, a bakteriofágok és jelentőségük. <i>Csoportosítás a fertőzött élőlények szerint:</i> A növényeket, illetve az állatokat fertőző 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.</p>	<p>Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb magyarországi előfordulású ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai.</p> <p>Alapvető járványtani fogalmak ismerete. A helyi és világjárvány fogalma, a megelőzés és elhárítás lehetőségei.</p> <p>A háziállatok és növények vírusbetegségeinek azonnali jelentése a közegészségügyi szerveknél.</p>	<p><i>Matematika:</i> geometria, poliéderek, mennyiségi összehasonlítás, mértékegységek.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a járványok történeti jelentősége.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> járványok irodalmi ábrázolása.</p>

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	<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.</p> <p>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.</p>		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><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 használata. Az emberi szervezet parazita baktériumai, kórokozásuk. Baktériumok által okozott betegségek. Védekezés, megelőzés. Ajánlott és kötelező védőoltások.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – A baktériumok anyagcseretípusok szerinti csoportosítása. – A prokarióta sejt felépítésének mikroszkópos vizsgálata, megfigyelése, rajza. – Kutatás az interneten (tanári irányítással, otthoni feladat): A prokarióták jelentősége: a földi anyagforgalomban betöltött szerepük, hasznosításuk az élelmiszeriparban, gyógyszeriparban, mezőgazdaságban. 	<p><i>Fizika:</i> mértékegységek, energia, a fénymikroszkóp optikai rendszere.</p> <p><i>Kémia:</i> oxidáció-redukció, ionok, levegő, szén-dioxid, oxigén, szerves, szervetlen, fertőtlenítőszer.</p> <p><i>Földrajz:</i> a földi légkör kialakulása, összetétele.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Prokarióta, autotróf, heterotróf, bakteriospóra, antibiotikum, kozmopolita faj, plankton, coccus, bacillus, spirillum, vibrió, reprodukció.		

Tematikai egység	Az egyszerű eukarióták általános jellemzői	Órakeret 4 óra
-------------------------	---	---------------------------

Előzetes tudás	Egysejtű eukarióták néhány képviselőjének felismerése, jellemzése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>Az eukarióta sejt kialakulásáról szóló elméletek, feltevések megismerése, összevetése.</p> <p>A körülhatárolt sejtmag és a belső membránok megjelenése jelentőségének megértése.</p> <p>Szerkezet és működés kapcsolata az egysejtű eukarióták világában – táplálkozás, kiválasztás, szaporodás.</p> <p>A felépítés és a működés kapcsolatának bemutatása az egyszerű eukarióták testszerveződésének példáján.</p> <p>Az anyagi világ egymásba épülő szerveződési szintjeinek tudatos kezelése.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><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 egyszerű eukarióták jelentősége:</i> vizek öntisztulása, a moszaterdők búvóhelyet 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 kőzetképződésben.</p>	<p>A színanyagok, szintestek szerepének megértése a fotoautotróf folyamatokban.</p> <p>Fonalszöldmoszatok vizsgálata fénymikroszkópban, természetes vizekből vett vízminták elemzésével.</p> <p>A mikroszkópi megfigyelések rajza és magyarázó szöveggel való ellátása.</p> <p>Határozókönyvek használata növényi és állati alacsonyabb rendű eukarióta élőlények felismerésére.</p> <p>A prokarióta és egysejtű eukarióta élőlények összehasonlítása (sejtfelépítés és életműködések, azonos és eltérő tulajdonságok).</p>	<p><i>Kémia:</i> a mészkő, a szilícium-dioxid szerkezete.</p> <p><i>Földrajz:</i> üledékes ásványkincsek keletkezése; kőolaj, földgáz.</p>
Kulcsfogalmak/fogalmak	Szilícium- és mészváz, sejtszáj, sejtgarat, lüktető és emésztő üröcske, sejt-központ, ostor, csilló, állás, 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	
<p><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.</p> <p><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.</p> <p>Sir Alexander Fleming munkássága.</p>	<p>A fonalas testfelépítésű gombák nagyobb csoportjainak megismerése határozókönyvek segítségével:[Rajzospórás gombák (pl. a burgonyarák kórokozója), járomspórás gombák (pl. fejespenész), tömlősgombák (pl. ehető kucsmagomba, redős papsapka-gomba {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 őzláb-gomba, susulyka {mérgező})].</p> <p>A gombák táplálkozás-élettani szerepének, a gombaszedés és tárolás szabályainak megismerése.</p> <p>A zuzmótelep testfelépítése és életfolyamatai közötti összefüggés felismerése.</p>	<p><i>Kémia:</i> mész, cellulóz.</p> <p><i>Fizika:</i> energia.</p> <p><i>Földrajz:</i> a humusz-képződés.</p>	
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 6 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	
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az állati sejt sejtalkotói: sejtmag (maghártya, örökítőanyag), Golgi-készülék, endoplazmatikus hálózat, mitokondrium, sejtközpont, lizoszóma, sejtplazma, sejt-hártya. A sejtszervecskék feladata.</p> <p>A főbb szövettípusok: hámszövetek, kötő- és támasztószövetek, izomszövetek, az idegszövet felépítése, jellemzése, előfordulása, működési sajátosságai a szervezetben, szervrendszerekben. Az idegsejtek típusai, a sejt alakja, a nyúlványok elrendeződése a sejt működése alapján. A gliasejt.</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 szervezetben.</p> <p>Rajzos ábra készítése a soknyúlványú idegsejtről. Az idegsejt (neuron) részeinek megnevezése.</p>	<p><i>Fizika:</i> az elektronmikroszkóp.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> arányok megállapítása az ábrakészítéshez.</p> <p><i>Informatika:</i> szöveg- és képszerkesztés.</p>	
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 7 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 törzsfejlődés során kialakult állatcsoportok jellemző képviselőinek tanulmányozása. A testfelépítés, testalkat és az életmód kapcsolatának megértése. Az állatcsoportok szerkezeti diffe-		

	renciálódásának megismerése. A mindenkori környezet változásaihoz való alkalmazkodás szerepének megértése az állatcsoportok jellemző tulajdonságainak kialakulásában.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Ismeretek</i> Csalánozók testfelépítése. A testfal jellemző sejtjei: csalánsejtek, a diffúz idegrendszert alkotó idegsejtek, a hámizomsejtek, 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, önreprodukációs és önszabályozó működés. Származási bizonyíték a szelvényezett test. A törzsfejlődés során kialakult evolúciós „újdonások”(valódi külső váz kitinből, ízelt lábak kiegyénült harántcsíkolt izmokkal). Emberi, állati, növényi kórokozó férgek, ízeltlábúak és az általuk okozott betegségek, tünetek ismerete.</p>	<p>A sejtek működésbeli elkülönülésének, a szövetetek kialakulásának eredménye a különböző állatcsoportoknál.</p> <p>Ábraelemzés: a csalánozók testfalának felépítése, a sejtcsoportok funkciói.</p> <p>A csalánozók megismerése határozókönyvek és internetes böngészés segítségével.</p> <p>A szaprofita férgek biogeográfiai, gazdasági hasznának, a parazita férgek egészségügyi szerepének tanulmányozása állatok és az ember vonatkozásában.</p> <p>Tanulói vizsgálat: a gyűrűsférgek mozgása és belső szervei.</p> <p>A fajok beazonosítása határozók segítségével.</p> <p>A tengeri/édesvízi puhatestűek és ízeltlábúak szerepe az egészséges táplálkozásban. Önálló kiselőadások.</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><i>Kémia:</i> felületi feszültség, a mézsváz összetétele, a kitin, diffúzió, ozmózis.</p> <p><i>Fizika:</i> rakétaelv, emelőelv, a lebegés feltétele.</p> <p><i>Földrajz:</i> Korallzátonyok (atollok), a mézskő, a kőolaj és a földgáz képződése; földtörténeti korok. A tenger mint táplálékforrás.</p>
Kulcsfogalmak/	Sugaras és kétoldali szimmetria; béledényrendszer és háromszakaszos bél-	

fogalmak	csatorna; 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, bőrizomtömlő, átváltozás, kifejlés, teljes átalakulás, vedlés, hormonális/kémiai szabályozás.
-----------------	---

Tematikai egység	Tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése. A gerincesek nagy csoportjai	Órakeret 10 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
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>3. A tüskésbőrűek testfelépítése és életmódja. A gerinchúr, a csőidegrendszer és kopoltyúbél megjelenésének evolúciós jelentősége.</p> <p>4. Az előgerinchúrosok testfelépítése, evolúciós jelentősége. Fő képviselőik: a tengerben élő, átalakulással fejlődő zsákállatok.</p> <p>5. 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 kopoltyú vagy tüdő. A keringési rendszer zárt</p>	<p>A tüskésbőrűeknek a gerinchúrosokkal és gerincesekkel való összehasonlítása szakkönyvek, ismeretterjesztő könyvek, segítségével.</p> <p>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. Kétlélűek: pl. zöld levelibéka, kecskebéka. Hüllők: pl. zöld gyík, erdei sikló. Madarak: pl. házi galamb, házi tyúk. Emlősök: pl. házi nyúl.</p> <p>Fajismeret bővítése – különös tekintettel a védett gerincesekre – határozókönyvek, falitáblák, internet segítségével.</p>	<p><i>Fizika:</i> nyomás, hőmérséklet, hidraulika, optika, hang, ultrahang.</p> <p><i>Informatika:</i> szövegszerkesztés, adattárolás, előhívás.</p> <p><i>Kémia:</i> hemoglobin, tengerek és édesvizek sókoncentrációja.</p> <p><i>Földrajz:</i> a kontinensek élővilága, övezetesség.</p>

<p>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).</p>	<p>Beszámolók: az otthoni terrárium, akvárium lakóiról. Tapasztalatcsere a házi kisállat tartásról/tenyésztésről.</p> <p>A gerincesek szerepe az egészséges emberi táplálkozásban.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Újszájú, gerinchúr, csőidegrendszer, kopoltyúbél, hulló- és madártojás, magzatburok, porcos és csontos hal, kopoltyú, ikra, haltej, ötujjú végtag, toló láb, ugróláb, járó láb, madár- és denevérszárny; kettős légzés, változó és állandó testhőmérséklet, fészeklakó, fészekhagyó.</p>	
<p>Tematikai egység</p>	<p>Az állatok viselkedése</p>	<p>Órakeret 6 óra</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>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p><i>Ismeretek</i> A magatartáskutatás története: Darwin, Pavlov, Watson, Lorenz, Tinbergen, von Frisch, Csányi (a kutatók módszerei, tapasztalatai, magyarázatai).</p> <p>Öröklött magatartásformák (feltétlen reflex, irányított mozgás, mozgásmintázatok).</p> <p>Tanult magatartásformák (bevésség, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns tanulás, belátásos tanulás).</p> <p>Önfenntartással kapcsolatos viselkedések (tájékozódás, komfortmozgások, táplálkozási magatartás, zsákmányszerzés).</p> <p>Fajfenntartással kapcsolatos viselkedések (udvarlás, párzás, ivadékgondozás).</p> <p>A társas viselkedés; a társas kapcsolatok típusai (időleges tömörülés, család, kolónia).</p>	<p>Különböző magatartásformák megfigyelése, azonosítása és elemzése filmekben (pl. Az élet erőpróbái; A magatartáskutatás története).</p> <p>Kiselőadások tartása, viták során saját vélemény megvédése.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> verbális és nem verbális kommunikáció.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a csoportos agresszió példái.</p> <p><i>Fizika:</i> hang, ultrahang.</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>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Viselkedés (magatartás), kulcsinger, motiváció, ösztön, reflex, társítás, tanulás és memória, agresszió, altruizmus, szocializáció, kommunikáció, tanulás, adaptáció, magatartáselem, magatartásegység.</p>	

<p>Tematikai egység</p>	<p>A növényi sejt. Szerveződési formák</p>		<p>Órakeret 5 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Szerveződési szintek, az élővilág méretskálája, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin), eukarióta sejt, növényismeret. Az állati sejt, állati szövetek.</p>		
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A fénymikroszkóp használatának fejlesztése. A látómezőben lévő kép leírása, értelmezése. Szerveződési formák bemutatása, feladatmegosztás és térbeli elrendezés alapján.</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>	
<p><i>Ismeretek</i> A fénymikroszkóp részei és szakzerű 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.</p>	<p>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.</p> <p>A sejtek működésbeli különbségei és a differenciálódás kapcsolatának megértése. Az egysejtű szerveződés és a több-</p>	<p><i>Fizika:</i> lencserendszerek, mikroszkóp.</p>	

Differenciálódás, sejttársulás (harmonikamoszatok, fogaske- rékmoszatok, gömbmoszatok), telepes (álszövetes), szövet, egy- irányú osztódás: fonalas testfel- építés (békanyálmoszatok), két irányban: lemez (tengeri saláta), több irány: teleptest (csillárka- moszat).	sejtű szerveződés típusainak bemu- tatása a zöldmoszat példáján (sejt- társulás, sejtfonal, teleptest). Anyagcseretípusok összehasonlítá- sa. Kísérletek az ozmózis kimutatásá- ra (plazmolízis). A mikroszkópban látott kép nagyí- tásának kiszámolása.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Növényi sejt, szövet és szerv, alkalmazkodás, telep, spóra, differenciálódás, féligáteresztő hártya, ozmózis, plazmolízis, autotróf anyagcsere, heterotróf anyagcsere, fotoszintézis.	

Tematikai egység	A növények országa. Valódi növények		Órakeret 14 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	
<p><i>Ismeretek</i> A fényért, vízért való ver- seny, a szárazabb élőhelye- ken való szaporodás lehetősé- gének kapcsolata a nö- vényvilág fejlődésével.</p> <p>A mohák, a harasztok, a nyitvatermők és a zárvater- mők kialakulása, testfelépíté- se, életmódja (alkalmazkodás a szárazföldi életmódhoz). Fajismeret: májmoha, tő- zegmoha, háztetómoha, luc- fenyő, jegenyefenyő, erdei fenyő, feketefenyő, vörösfé- nyő, páfrányfenyő, boróka, tiszafa. A növényi szövetek csopor- tosítása és jellemzése.</p>	<p>A fényért, vízért való verseny, a szá- razabb élőhelyeken való szaporodás lehetőségének összefüggésbe hozása a növényi szervek megjelenésével, fel- építésével.</p> <p>Szerkezet és működés kapcsolatának bemutatása a növényi szövetek példá- ján.</p> <p>A különböző törzseknél megjelenő evolúciós „újítások” összefüggésbe hozása a szárazföldi élethez való ha- tékony alkalmazkodással.</p> <p>Növényi szövetpreparátum vizsgálata fénymikroszkóppal, a látottak értel- mezése.</p>	<p><i>Filozófia:</i> logika és kategóriák.</p> <p><i>Matematika:</i> halmazba rendezés, csoportosí- tás.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Moha, spóra, ivarsejt, kétszakaszos egyedfejlődés, haraszt, kemotaxis, haj- tásos növény, nyitvatermő, zárvatermő, hajtás, virág, termés, kettős megtermékenyítés, osztódó szövet, állandósult szövet, kambium.		

Tematikai egység	A növények élete		Órakeret 8 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	
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>A növényi létfenntartó szervek (gyökér, szár levél) felépítése, működése, módosulásai.</p> <p>A gyökér, a szár és a levél felépítése, szövettani szerkezetük, típusaik, módosulásai.</p> <p>A felsorolt szervek működése és szerepük a növény életében.</p> <p>A Liebig-féle minimumtörvény.</p> <p>A virág részei és biológiai szerepe. Kapcsolat a virág és a termés között.</p> <p>A virágos növények reproductív működései, az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás.</p> <p>A termés és a mag. A csírázás folyamata.</p> <p>A hormonok (auxin, citokinin, gibberellin, etilén, abszcizinsav) szerepe a növények életében.</p> <p>A növények mozgása.</p>	<p>A folyadékszállítás hajtóerőinek összefüggésbe hozása a szervek felépítésével.</p> <p>A gyökér hossz- és keresztmetszetének, a fás szár és a kétszikű levél keresztmetszetének 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, előnyei és hátrányai összevetése.</p> <p>Példák a virágzás és a nappalok-éjszakák hosszának összefüggésére.</p> <p>Filmelemzés (Attenborough: A növények magánélete).</p>	<p><i>Fizika:</i> adhézió, kohézió, diffúzió.</p> <p><i>Földrajz:</i> a földrajzi övezetesség.</p> <p><i>Kémia:</i> etén, ozmózis.</p>	
Kulcsfogalmak/fogalmak	Gyökérszőr, diffúzió, ozmózis, passzív és aktív transzport, gyökérszívás, egylaki növény, kétlaki növény, ivartalan szaporodás, regeneráció, kétszikű egyedfejlődés, növényi hormon, vízszállítás, párologtatás, csírázás, ivartalan szaporodás és szaporítás, taxis, nasztia, tropizmus.		

A fejlesztés várt	A tanuló tudja használni a fénymikroszkóp különböző fajtáit, ahhoz
--------------------------	--

eredményei az évfolyam végén	<p>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 főregfertőzéseket 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.</p>
-------------------------------------	--

11–12. évfolyam

A középiskolai tanulmányok utolsó két évfolyamán feldolgozásra kerülő témakörök közép-pontjában az ökológiai szemlélet kialakítása, az emberi szervezet felépítésének és működésének megismerése, az ember testi és lelki egészsége közötti kapcsolat megértetése szerepel. Kiemelt szerepet kap a mindennapi élet biológiai problémáinak megismerése, a családtervezés és a tudatosan vállalt egészséges életmód biológiai alapjainak elsajátítása.

11. évfolyam

A tematikai egységek áttekintő táblázata

Tema- tikai egysé- gek sor- száma	Tematikai egység	órakeret a kerettan- tervben	órakeret a helyi tan- tervben
1.	Ökológia. Az élőlények környezete	8	10
2.	Ökoszisztéma	5	5
3.	Életközösségek	7	8
4.	Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése, elektronmikro- szkópos szerkezete és anyagcseréje	20	22

5.	Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai	10	12
6.	Genetika: az öröklődés	16	17
Összesen		64	72

A többletórákat a tananyag elmélyítésére, gyakorlásra szánjuk.

Tematikai egység	Ökológia. Az élőlények környezete		Órakeret 10 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	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Ismeretek</i></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>Tűrőképességi görbék értelmezése (minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés), összefüggés felismerése az indikátor-szervezetekkel.</p> <p>Víz, talaj és levegő vizsgálata.</p> <p>A testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérséklete közötti összefüggések elemzése.</p> <p>Esettanulmány alapján összefüggések felismerése a környezet és az élőlény tűrőképessége között.</p> <p>Projektmunka a környezeti tényezők, az életfeltételek és az élőlények életmódja, elterjedése közötti összefüggésről.</p> <p>Egyszerű ökológiai grafikonok készítése.</p> <p>A populációk ökológiai (és genetikai) értelmezése.</p> <p>Az egyes élőlény-populációk közötti kölcsönhatások sokrétűségének példákkal történő igazolása.</p>	<p><i>Matematika:</i> normál eloszlás, grafikonos ábrázolás.</p> <p><i>Informatika:</i> prezentációkészítés, internet-használat.</p> <p><i>Földrajz:</i> korfa, demográfiai mutatók.</p> <p><i>Kémia:</i> indikátor.</p>	
Kulcsfogalmak/fogalmak	Populáció, környék, milió, környezet, tűrőképesség, rövidnappalos és hosszúnappalos növény, indikátorfaj, Gauze-elv, szimbiózis, kompetíció,		

Tematikai egység	Ökoszisztéma		Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Tápláléklánc, termelők és fogyasztók, szénhidrogén- és kőszenképződés, 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	
<p><i>Ismeretek</i></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>A biomassa, a produkció és egyed-szám fogalmának összehasonlító értelmezése.</p> <p>„Ökológiai produkció és energia piramis” értelmezése.</p> <p>Táplálékhálózatok értelmezése. Az életközösségek mennyiségi jellemzőinek vázlatos ábrázolása.</p> <p>A biomassa és a produkció globális éghajlati tényezőktől való függésének értelmezése.</p> <p>A globális éghajlat-változások lehetséges okainak és következményeinek elemzése.</p> <p>Globális környezeti problémák (fokozódó üvegházhatás, savas eső, „ózonlyuk”) következményeinek megismerésén keresztül az emberi tevékenység hatásának vizsgálata.</p> <p>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.</p>	<p><i>Kémia:</i> műtrágyák, növényvédőszer.</p> <p><i>Matematika:</i> mérés.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a Kárpát-medence történeti ökológiája (pl. fokos gazdálkodás, lecsapolás, vízrendezés, szikesek, erdőirtás és -telepítés, bányászat, nagyüzemi gazdálkodás).</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tápláléklánc, termelő (producens), fogyasztó (konzumens), lebontó (reducens), csúcsragadozó, táplálékhálózat, biogeokémiai ciklus, biológiai produkció, biomassa.		

Tematikai egység	Életközösségek		Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Életközösségek. Biomok.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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).		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>A társulások színteztettsége és mintázata, kialakulásának okai.</p> <p>A legfontosabb hazai klímazonális és intrazonális fás társulások (tatarjuharos-lösztölgyes, cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös; ligeterdők, karsztbokorerdő).</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 képének, tájainak néhány fontos átalakulása az emberi gazdálkodás 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>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><i>Földrajz:</i> hazánk nagy tájai, talajtípusok.</p> <p><i>Fizika:</i> hossz-, terület-, felszín-, térfogatszámítás; mértékegységek, átváltások; nagyságrendek; halmazok használata, osztályokba sorolás, rendezés.</p> <p><i>Kémia:</i> műtrágyák, eutrofizáció.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Biotóp, társulás, mintázat, színteztettség, 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 22 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, 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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az élő szervezetben előforduló legfontosabb biogén elemek, szerves és szervetlen 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.</p>	<p>A szerkezet és a biológiai funkció kapcsolatának bemutatása az élő szervezet szerves molekuláinak példáján.</p> <p>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).</p>	<p><i>Kémia:</i> Fémek, nemfémek, kötéstípusok, szerves és szervetlen anyagok, oldatok, kolloid rendszerek, delokalizált elektronrendszer, kondenzáció, hidrolízis, zsírok és olajok, szénhidrátok, fehérjék és nukleinsavak. Oxidáció, redukció, standardpotenciál, aktiválási energia, katalizátor.</p> <p><i>Fizika:</i> Hőmozgás, hidrosztatikai nyomás. Fénymikroszkóp és elektronmikroszkóp hullámhossz, színek és energia.</p> <p><i>Informatika:</i> táblázat készítése, képszerkesztés.</p>

		<i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek, hossz- és keresztmetszeti ábrák.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Biogén elem, kolloid rendszer, lipid, mono-, di- és poliszaharid, aminosav, peptidkötés, egyszerű fehérje, összetett fehérje, ATP, NAD⁺, NADP⁺, koenzim-A, DNS, RNS.</p> <p>Citoplazma, sejtváza, membrán, endoplazmatikus hálózat, riboszóma, Golgi-készülék, lizoszóma, mitokondrium, szintest, sejtmag, kromoszóma, mitózis, meiózis.</p> <p>Enzim, glikolízis, citrátkör, terminális oxidáció, erjedés, biológiai oxidáció, fotoszintézis, fotolízis, elektronszállító rendszer.</p>	

Tematikai egység	Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	A sejtek felépítése és működése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A molekuláris genetika alapjaival, szemléletmódjával kapcsolatos ismeretek alapján a molekuláris genetika eredményeinek alkalmazása, szerepének megértése a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában.</p> <p>A molekuláris genetika hatásának belátása az élelmiszer- és gyógyszeriparra, a mezőgazdaságra és az emberre.</p> <p>A bioetika, a biotechnológia, a géntechnológia szerepének és jelentőségének belátása.</p> <p>A gén és a környezet, az emberi tevékenység, a hajlam és a kockázati tényezők kölcsönhatásának („sors vagy valószerűség”) megértése.</p> <p>Az emberi civilizáció fejlődésével létrejött önpusztítás veszélyének felismerése.</p> <p>Megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.</p> <p>Annak megértése, hogyan vezetett az emberiség tevékenysége környezeti problémák kialakulásához; melyek az ezzel kapcsolatos kockázatok, az egyén felelősségének felismerése.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>A DNS örökítőanyag-szerepe.</p> <p>RNS-szintézis és -érés.</p> <p>A genetikai kód és tulajdonságai.</p> <p>A fehérjés szintézis folyamata.</p> <p>A génműködés szabályo-</p>	<p>A DNS örökítő szerepének értelmezése.</p> <p>A kodonszótár használata a pontmutációk következményeinek levezetéséhez.</p> <p>Érvelés a géntechnológia alkalmazása mellett és ellen.</p> <p>A hétköznapi életben is elterjedten használt fogalmak (GMO, klón, gén</p>	<p><i>Kémia:</i> nukleinsavak, fehérjék.</p> <p><i>Informatika:</i> az információtárolás és -előhívás módjai.</p> <p><i>Etika:</i> a tudományos eredmények alkalma-</p>

<p>zásának 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>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.</p>	<p>zásával kapcsolatos kérdések.</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>	

Tematikai egység	Genetika: az öröklődés		Órakeret 17 óra
Előzetes tudás	Az öröklődés molekuláris alapjai. Sejtbiológia.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<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 eszközszerének használata a biológiában.</p>		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Ismeretek</i> Domináns-recesszív, intermedier és kodomináns öröklődés. A három Mendel-törvény.</p>	Az öröklődés folyamatainak leírása és magyarázata, az összefüggések felismerése.	<p><i>Kémia:</i> nukleinsavak, fehérjék.</p>	

<p>Egygénes, kétgénes és poligénes öröklődés. Génkölcsönhatások, random keresztezés, letális hatások. A nemi kromoszómához kötött öröklődés. A humán genetika vizsgálati módszerei (családfelemzés, ikerkutatás). A <i>Drosophila</i> (<i>ecetmuslica</i>) mint a genetika modellszervezete. A mennyiségi jellegek öröklődése. Környezeti hatások, örökölhetőség, 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.</p>	<p>A genetikai tanácsadás szerepének belátása az utódvállalásban. Családfelemzés. A környezeti hatások öröklődésben betöltött szerepének magyarázata. Mendel és Morgan kutatási módszerének és eredményeinek értelmezése. A mendeli következtetések korlátainak értelmezése. Genetikai feladatok megoldása. Családfelemzés alapján következtetés egy jelleg öröklődés menetére.</p>	<p><i>Matematika:</i> a valószínűség-számítás és a statisztika alapjai. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> A vérzékenység öröklődése az európai királyi családokban. Rokönházasság a fáraók dinasztiáiban. A kommunista diktatúra ideológiai alapú tudományirányítása (Micsurin).</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Genotípus, fenotípus, homozigóta, heterozigóta, ivari és testi kromoszóma, hemizigóta, minőségi jelleg, mennyiségi jelleg, gamétatisztaság elve, tesztelő keresztezés, reciprok keresztezés.</p>	

12. évfolyam

A tematikai egységek áttekintő táblázata

Tematikai egységek sorszáma	Tematikai egység	órakeret a kerettanterben	órakeret a helyi tantervben
1.	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	5	5
2.	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén, az idegrendszer felépíté-	15	15

	se és működése		
3.	Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás	5	5
4.	Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és a vérkeringés	12	15
5.	Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés	6	7
6.	Immunológiai szabályozás. Az immunválasz alapjai	4	5
7.	Evolúció. Biológiai evolúció	6	7
8.	Rendszerbiológia és evolúció	3	3
Összesen		56	62

A többletórákat a tananyag elmélyítésére, gyakorlásra szánjuk.

Tematikai egység	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	Órakeret 5 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>Ismeretek</i> A belső elválasztású mirigyek hormonjai és azok hatásai. A szövetekben termelő 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 teljesítményfokozó szerek veszélyei.

<p>A hormontartalmú dopping-szerek 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.</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.</p>	

<p>Tematikai egység</p>	<p>Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén, az idegrendszer felépítése és működése</p>		<p>Órakeret 15 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme. A sejt felépítése és működése.</p>		
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>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 médiatek tartalmak elhárítására. A narkotikumhasználat kockázatainak megismerése és tudatos kerülése. Nemzeti öntudat fejlesztése Szentágothai János, Somogyi Péter, Freund Tamás, Hámosi József és Buzsáki György munkásságának megismerése által.</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>	
<p><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</p>	<p>A nyugalmi, az akciós és a posztszinaptikus potenciálok kialakulásának magyarázata. Annak megértése, hogy az idegsejten belül a jelterjedés elektromos, az idegsejtek között pedig döntően kémiai jellegű. Az idegrendszer felépítése és működése közötti összefüggés elemzése. Az agykéreg működésének és az alvás</p>	<p><i>Kémia:</i> elektrokémiai alapismeretek, Daniell-elem, elektródpotenciál. <i>Fizika:</i> Az áramvezetés feltételei. Optika, lencsék, fénytörés, képalkotás, hullámtan, hangtan.</p>	

<p>akciós potenciál és szabályozó szerepe. Függőségek: narkotikumok, ópíátok, stimulánsok.</p> <p>A gerincvelő felépítése és működése.</p> <p>A reflexív felépítése (izom és bőr eredetű, szomatikus és vegetatív reflexek).</p> <p>Az agy felépítése, működése és vérrellátása.</p> <p>Az érzékszervek felépítése és működése, hibáik és a korrigálás lehetőségei.</p> <p>Az idegrendszer érző működése (idegek, pályák, központok). Az idegrendszer mozgató működése (központok, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, gerincvelő, végrehajtó szervek).</p> <p>A vegetatív idegrendszer (Cannon-féle vészreakció, stressz).</p> <p>Az idegrendszer betegségei (Parkinson-kór, Alzheimer-kór, depresszió).</p> <p>Selye János és Békésy György munkássága.</p>	<p>biológiai szerepének értelmezése.</p> <p>A civilizációs életmód és az idegrendszeri betegségek kapcsolatának felismerése.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Hangtan. Karinthy Frigyes: Utazás a koponyám körül.</p> <p><i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai, jelátvitel.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek metszetei.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Inger, ingerküszöb, neuron, dendrit, axon, axondomb, velőshüvely, glia, nyugalmi potenciál, akciós potenciál, Na⁺/K⁺ pumpa, depolarizáció, repolarizáció, refrakter szakasz, szinapszis.</p> <p>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.</p>	

Tematikai egység	Az ember önfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás	Órakeret 5 óra
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az ember kültakarója, mozgása és egészségvédelme. Szöveti alapismertetek. A sejt felépítése és működése.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-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</p>	

	megoldásában való alkalmazása. Egészségügyi ismeretek bővítése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az emberi bőr felépítése, biológiai szerepe és működése.</p> <p>A bőr rétegei, szöveti szerkezete, mirigyei (emlő is), a benne található receptorok.</p> <p>A neuroendokrin hőszabályozás.</p> <p>A bőr betegségei.</p> <p>A mozgásszervrendszer felépítése és működése:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a csont- és izomrendszer anatómiai felépítése, szöveti szerkezete, kémiai összetétele, – a mozgás idegi szabályozása. <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 táplálék-kiegészítők 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><i>Fizika:</i> gravitáció, munkavégzés, forgatónyomaték.</p> <p><i>Kémia:</i> Ca-vegyületek.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> az edzettség növelése, a megfelelő testalkat kialakítása.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hipotermia, ergoszterin, csonthártya, csöves csont, lapos csont, ízület, miofibrillum, izompólya, izomnyaláb, rágás, tartós izom-összehúzódás, izomtónus, miozin, aktin, ionpumpa, fehér izom, vörösisom, kreatin-foszfát, mioglobin, Cori-kör.	

Tematikai egység	Az ember önfenntartó működése és ennek szabályozása. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és a vérkeringés	Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	Az anyagcsere főbb folyamatai és egészségvédelme, szövettani ismeretek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A szervrendszerek összehangolt működésének megértése a sejt, a szerv és a szervezet szintjén.</p> <p>A tematikai egységhez kapcsolódó civilizációs betegségek és kockázati tényezőik megismerése.</p> <p>Az egészséges életmód és a tudatos táplálkozás fontosságának felismerése, az egészségkárosító szokások egyéni és társadalmi hátrányainak belátása.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>A táplálkozás, a légzés, a kiválasztás és a vérkeringés szervrendszerének felépítése, működése, különös tekintettel az anyagcserében és a homeosztázis kialakításában betöltött szerepükre.</p> <p>A táplálkozás, a légzés, a vérkeringés és a kiválasztás szabályozása.</p> <p>A szív ingerületkeltő és -vezető rendszere.</p> <p>A vér fizikai, kémiai és biológiai jellemzői és szerepe az élő szervezet belső egyensúlyának kialakításában.</p> <p>A véralvadás folyamata.</p> <p>A táplálkozáshoz, a kiválasztáshoz, a légzéshez és a vérkeringéshez kapcsolódó civilizációs betegségek.</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><i>Fizika:</i> nyomás, gáz-törvények.</p> <p><i>Ének-zene:</i> hangképzés.</p> <p><i>Kémia:</i> kémiai számítások, pH, szerves kémia, sav-bázis reakciók, makromolekulák hidrolízise, karbamid.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> metaszetek.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Alapanyagcsere, perisztaltikus mozgás, emésztőmirigyek, emésztőnedvek, emésztőenzimek, minőségi és mennyiségi éhezés, sejtlegzés, belső gázcsere, külső gázcsere, légcsere, léghólyagok, hasi légzés, mellkasi légzés, vitálkapacitás, légzési perctérfogat, légmell, nefron, szűrés, visszaszívás, kiválasztás, szűrlet, vizelet, vérplazma, limfocita, granulocita, monocita, pulzustérfogat, keringési perctérfogat, nyugalmi perctérfogat.</p>	

Tematikai egység	Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés	Órakeret 7 óra
<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 utód-</p>	

vállalásban.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az ember neme meghatározásának különböző szintjei (kromoszómális, ivarszervi és pszichoszexuális nem).</p> <p>A férfi és női nemi szervek felépítése, működése, és a működés szabályozása.</p> <p>A spermium és a petesejt érése. A meddőség okai.</p> <p>A hormonális fogamzásgátlás alapjai.</p> <p>A megtermékenyítés sejtbiológiai alapjai.</p> <p>A terhesség és a szülés.</p> <p>Az ember egyedfejlődése, a méhen belüli és a poszt-embriónális fejlődés fő szakaszai.</p>	<p>A női nemi ciklus során a petefészkekben, a méh nyálkahártyában, a testhőmérsékletben és a hormonrendszerben végbemenő változások összefüggéseinek magyarázata.</p> <p>A meddőséget korrigáló lehetséges orvosi beavatkozások megismerése és a kapcsolódó etikai problémák elemzése.</p> <p>Az anyai és a magzati vérkeringés kapcsolatának bemutatása, összefüggésének igazolása az egészséges életmóddal.</p> <p>A családtervezés lehetőségei, a fogamzásgátlás egyes módszereinek előnyei és hátrányai.</p> <p>A szexuális úton terjedő betegségek és elkerülésük módjainak megismertetése.</p> <p>A szexuális tartalmú adathalászat lehetséges veszélyeinek elemzése.</p>	<p><i>Vizuális kultúra:</i> a nőideál változása a festészetben és szobrászatban a civilizáció kezdetétől napjainkig.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	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.	

Tematikai egység	Immunológiai szabályozás. Az immunválasz alapjai	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	A sejt felépítése és működése, molekuláris genetikai ismeretek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>Az immunválasz alapjainak, szemléletmódjának, az egészségügyre, a betegségek gyors felismerésére, a megelőzésére és a társadalom higiéniai kultúrájára való hatásának a megismerése.</p> <p>A védőoltás és az egészségügyi politika kapcsolatának megértése.</p> <p>Az immunrendszer és a gyógyszerhasználat (pl. antibiotikumok) kapcsolatának megértése.</p> <p>Szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.</p> <p>Annak felismerése, hogy az immunológia eredményeinek, alkalmazásának milyen szerepe van a társadalmi, gazdasági és környezeti folyama-</p>	

	tok, 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
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az immunrendszer résztvevői, sejtés és oldékony komponensei, főbb feladatai.</p> <p>Veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz.</p> <p>A vércsoportok, vérátömlesztés, szervátültetés.</p> <p>Az allergia, autoimmun betegségek, a szerzett (pl. AIDS) és örökölt immunhiányok, valamint a rák és a fertőzések elleni immunválasz főbb mechanizmusai.</p> <p>A védőoltások szerepe a betegségek megelőzésében.</p> <p>Védekezés a vírus- és baktériumfertőzések és a daganatsejtek ellen.</p> <p>Egyéni és etnikai genetikai eltérések az immunválaszban.</p> <p>Biológiai (immun-) terápiák és perspektívájuk.</p>	<p>Az immunrendszer azon képességének bemutatása, amely nemcsak a „saját – nem saját”, hanem a „veszélyes – nem veszélyes” között is különbséget tud tenni,</p> <p>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 jelentkezett 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><i>Kémia:</i> szénhidrátok, nukleinsavak, fehérjék.</p> <p><i>Informatika:</i> információtárolás és -előhívás.</p>
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 folyamatgyűttesének az értelmezése. Az összetett rendszerek elemzése, a nehézségek felismerése.	

	<p>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.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Ismeretek</i> A mikro- és makroevolúció fogalmának értelmezése. 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.</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 kor-meghatározási módszerek összehasonlítása.</p> <p>A mikro- és makroevolúció összehasonlítása. Érvek gyűjtése az eukarióta sejt kialakulásának evolúciós jelentőségéről. Az evolúciós szemlélet formálása.</p>	<p><i>Földrajz:</i> kozmológia, földtörténeti korok, állat- és növényföldrajzi ismeretek.</p> <p><i>Fizika:</i> az univerzum kialakulása, csillagfejlődés.</p> <p><i>Kémia:</i> izotópok, radioaktivitás.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ősközösség.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> barlangrajzok.</p> <p><i>Etika:</i> genetikával kapcsolatos kérdések.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<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 kor-meghatározás, „élő kövület”, lenyomat, kövület, koevolúció, kémiai evolúció, emberi rassz, atavizmus.</p>	

Tematikai egység	Rendszerbiológia és evolúció		Órakeret 3 óra
Előzetes tudás	Sejtbiológia, genetika, immunológia, ökológia.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>A megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.</p>		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>A biológiai rendszerekben működő általános (hasonló és eltérő) törvényszerűségek.</p> <p>Az élet alapvető (biológiai) jellegzetességei.</p> <p>A bioszféra hierarchikus rendszerei.</p> <p>Bioinformatikai alapfogalmak.</p> <p>A biológiai hálózatok.</p> <p>A jövő kilátásai és új kihívásai a biológia várható fejlődésének tükrében.</p> <p>Az evolúcióelmélet és az evolúciós modell mai bizonyítékai.</p> <p>A bioetika alapjai.</p> <p>Az ökológia és az evolúcióbiológia kapcsolata.</p>	<p>Érvelés a bioetika fő kihívásainak a joggal és a világnézettel való kapcsolatáról.</p> <p>Az élő rendszerek minőségi és mennyiségi összefüggéseinek elemzése a rendszerelvű biológiai gondolkodás alapján.</p> <p>Betegségterképek keresése az interneten, értelmezésük.</p> <p>A nemzetközileg elfogadott bioetikai alapelvek és törvények értékelése.</p>	<p><i>Informatika:</i> információtárolás és előhívás, a biológiai jelenségek informatikai megközelítése.</p> <p><i>Etika:</i> környezetetika.</p>	

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Biológiai hálózat, betegségterképek, bioetika, személyiségi jog, bioszociális háló, hálózatos evolúciós kép.
------------------------------------	--

A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén	<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>Képesé 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>
---	--