



## **Mezőberényi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium**

### **Hatosztályos gimnáziumi helyi tanterv**

## **BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN**

OM:028375

Székhely: 5650 Mezőberény, Petőfi út 13-15.

Telephely(Kollégium): 5650 Mezőberény, Petőfi út 14.

Telephely (Gimnázium): 5650 Mezőberény, Petőfi út 11.

Telefon: (66)515-578

email: [psg@mezobereny.hu](mailto:psg@mezobereny.hu)

Hatályos 2016. szeptember 1-jétől

## **BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN helyi tanterv**

A hat és nyolc évfolyamos gimnáziumok reál „tagozatos” képzésében az emelt szinten megvalósuló biológiatanítás célja, hogy az általános iskola 1–6. 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, kialakítsa az új ismeretek önálló megszerzésének igényét.

Az emelt óraszám nagyobb teret biztosítanak a tudományos munkamódszereket és gondolkodást fejlesztő gyakorlati vizsgálatok kivitelezésére. Ennek érdekében a tanulókat meg kell ismertetni a tervszerű megfigyeléssel és kísérletezéssel, az eredmények ábrázolásával, sokszínű leírásával, a sejtett összefüggések matematikai formába való öntésével, ellenőrzésének és cáfolatának módjával, a modellalkotás lényegével. Ehhez szükséges, hogy a tanulók érzékenyek legyenek környezetük, szervezetük változásaira, lássák sérülékenységét és az emberi felelőtlenség, egészségtelen életvitel következményeit. Alakuljon ki bennük környezetük és egészségük védelmének igénye.

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

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

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

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, Szentgyörgyi Albert munkásságának megismerésével erősíti a tanulók nemzettudatát, a közösséghez tartozás érzését, miközben az emberi civilizáció kiemelkedő eredményeinek megismerésével a nemzetközi együttműködés, összefogás jelentősége is tudatosulhat bennük.

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

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

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

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

Évfolyam	Összes óraszám	Heti óraszámok	Megjegyzés
7-8	108 (36-72)	1-2	Term.tud.gyak.72 óra, 2 heti 2 óra esetenként tömbösítve / terep munka/
9-10	180 (72-108)	2-3	
11-12	201 (108-93)	3-3	

### 7–8. évfolyam

A hat évfolyamos gimnáziumi biológiatanulás első két évében a tanulók megismerik az élő és élettelen természet szoros kapcsolatát, az élet sajátosságait, az élőlények közös tulajdonságait és az élővilág egységét. Foglalkoznak a legjellemzőbb élőlények testfelépítésével és életmódjával, a környezethez való alkalmazkodással. Korszerű ismereteket szereznek az ember testfelépítéséről, életműködéseiről, jellemző egészségügyi problémáiról és az egészségi állapot szempontjából fontos viselkedésmódokról. Megismerik az alapvető elsősegély-nyújtási eljárásokat, valamint a szűrővizsgálatok és a védőoltások jelentőségét a betegségek megelőzésében. Fontos, hogy felismerjék az életmód, a környezet, a viselkedés és az egészségi állapot közötti összefüggéseket, hogy megértsék: az egészség nem a betegség hiánya, hanem a testi, lelki, szellemi és szociális jólét állapota. Tudatosuljon bennük, hogy a mindennapi életvezetés, az életmódbeli szokások fogják döntő mértékben meghatározni későbbi egészségi állapotukat, életkilátásaikat.

**Természettudományi gyakorlatok** óra bevezetése fontos, mivel a megfigyelések, kísérletek segítségével a tanulók elmélyíthetik tudásukat és jól megalapozhatják az emelt szintű biológia tanulását a 9. évfolyamtól.

A fentiek miatt az említett tantárgyra való utalások is megtalálhatóak a kapcsolódási pontoknál.

<b>Tematikai egység</b>	<b>Nem sejtés rendszerek: vírusok</b> <b>Önálló sejtés: baktériumok; egysejtű eukarióták</b>		<b>Órakeret</b> <b>4 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A Nap energiájának kapcsolata a földi élettel. A személyi higiénia jelentősége.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A különböző sejtés 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.		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	

<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? 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>Az eukarióta sejt fénymikroszkópos szerkezete.</p> <p>A sejtszintű életfolyamatok.</p> <p>Néhány latin elnevezés.</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>Sejtmemória (a szervezet emlékezete).</p> <p>Jenner munkássága.</p>	<p>A prokarioták csoportosítása életműködések alapján (lebontók, együtt élők, betegségokozók, erjesztők).</p> <p>Baktériumok (tejsavbaktérium, nitrogén-gyűjtő baktérium, kólibaktérium), kékalgák. zöld szemes ostoros, álmókórostoros, papucsállatka, óriás amőba felépítésének vizsgálata fénymikroszkóppal. Semmelweis Ignác megfigyeléseinek jelentősége a baktériumok felfedezésében. Hőgyes Endre munkásságának megismerése.</p> <p>A napsugárzás és a földi élet közötti kapcsolat elemzése. A védőoltások és a sejtmemória közötti kapcsolat megértése.</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 kutakodás a vírusok, baktériumok világában.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Fertőzés, járvány, higiénia, fotoszintézis, osztódás, vírus, védőoltás, antibiotikum.</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>Fonális, telepes élőlények.</b>  <b>Zöldmoszatok, barna- és vörösmoszatok, gombák, zuzmók, mohák, szivacsok</b></p>		<p><b>Órakeret</b>  <b>5 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>A természet jelzései. Hálózatok a természetben. Ehető és mérgező gombák. A biológiai szerveződés szintjei.</p>		

<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A szerkezet és működés egységének felismerése, a hasonlóságok és különbségek azonosítása. A tanult élőlények természeti és gazdasági értékének megismerése. Az élővilág méretskálájának áttekintése.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<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. Szerveződési szintek és szaporodási formák. A szivacsok testfelépítése és életmódja közötti összefüggés. A mohák, zuzmók, gombák jelentősége az életközösségek életében. A leggyakoribb ehető és mérgező gombafajok. A gombafogyasztás szabályai. A gombák szerepe az egészséges táplálkozásban Az élősködő gombák hatása a többi élőlényre.</p> <p>Fajismeret: Fonális zöldmoszat, csillárcamoszat, békanyálmoszat, barnamoszat, fejespenész, peronoszpóra, monília, sütőélesztő, kerti és erdei csiperke, vargányagomba, szegfűgomba, gyilkos galóca, taplógombák, háztetőmoha, szőrmoha, tőzegmoha, kéregzuzmók, leveles zuzmók, zuzmótérkép, biológiai indikátor, édesvízi szivacs, kovaszivacs.</p>	<p>Önálló gyűjtőmunka, vizsgálódás az IK Teszközök felhasználásával. 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. <i>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> internethasználat.</p>
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Hámsejt, galléros ostoros sejt, vándorsejt, spóra, ivarsejt. Moszat, gomba, zuzmó, moha, szivacs. Zuzmótérkép.	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Növényismeret</b>		<b>Órakeret 10 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A virágos növények testfelépítése, kerti növények, zöldségek. Fás és lágyszárú növények. A szobanövények és/vagy kerti növények gondozása.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A sejt, többsejtes szerveződések, szövetek, szervek hierarchiájának felismerése. Az újítások megjelenése és a szárazföldi élethez való alkalmazkodás közti összefüggés felismerése. A növények gazdasági hasznának tudatosítása. A természetvédelem fontosságának megértése. A Kis növényhatározó használata.		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi a különbség az erdei pajzsika és az erdei fenyő szaporodása között?</p> <p>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, korpafüvek. Virágos, természetes növények: egyszikűek, kétszikűek. Növényi szövetek felépítése és feladataik. A virágos növények morfológiai jellegzetességei példafajok alapján:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– gyökér, gyöktörzs, szár, összetett levél, spóra (erdei pajzsika, struccpáfrány, agancspáfrány, mezei zsurló, kapsos korpafű);</li> <li>– virág, mag, magköpeny (páfrányfenyő, tiszafa);</li> <li>– tobozvirágzat (boróka, ciprus, cédrus, életfa, erdei fenyő, lucfenyő, vörösfenyő);</li> <li>– takarólevelek, ivarlevelek, egyivarú, kétivarú (mocsári</li> </ul>	<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, rovarvők). A saját környezetében 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 (növénytípussal együtt). A virág kialakulása és a szárazföldi alkalmazkodás kapcsolatának értelmezése. Az ivaros és ivartalan szaporodás összehasonlítása. A megporzási típusok és a virágfelépítés közötti kapcsolat bemutatása. Gyűjtőmunka a tanult növények elnevezésével, a népi gyógyászatban történő</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> egy-egy módosult növényi szerv vizsgálata, a felépítésműködés kapcsolatának feltárása. Fűszerek és gyógynövények vizsgálata szárított növényi részek, illóolajok, növényi kivonatok vagy főzetek alapján.</p> <p><i>Matematika:</i> halmazok.</p> <p><i>Életvitel és gyakorlat:</i> kerti növények gondozása.</p> <p><i>Kémia:</i> keverékek, oldatok.</p> <p><i>Földrajz:</i> a kontinensek növényföldrajza, az éghajlati övek jellemzői.</p>
--	---	--



<p>nőszirm, réti boglárka, vadrózsa, galagonya, nyírfa, mezei juhar, erdei iszalag, eukaliptusz, ébenfa, fehér fagyöngy, kaktuszok, majomkenyérfa, orchidea);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pillangós virág (bab, földi mogyoró, fehér akác);</li> <li>– virágzat típusok [fészkes virágzat (gyermekláncfű, napraforgó, kamilla); ernyős virágzat (fekete bodza), bugavirágzat (nád, pampafű); torzsavirágzat (gyékény). kalászvirágzat (búza)]. – egylaki növény (fenyők, gyékény);</li> <li>– kétlaki növény (páfrányfenyő, tiszafa, fűzfa, homoktövis);</li> <li>– ivartalan szaporítás;</li> <li>– terméstípusok [szemtermés (búza, kukorica), makktermés (bükk, kocsányos tölgy, kocsánytalan tölgy), hüvelytermés (bab, földi mogyoró, fehér akác); csonthéjas termés (dió, szilva, húsos som), bogyótermés (fekete bodza, szőlő); almatermés.]</li> </ul> <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>Borbás Vince, Herman Ottó, Kittenberger Kálmán, Kitaibel Pál, Mathiász János, Soó Rezső, Tessedik Sámuel munkássága.</p>	<p>alkalmazásával, valamint fejlődéstörténeti és gyógyászati jelentőségével kapcsolatban.</p>	
--	---	--

<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Gyökér, gyöktörzs, szár, összetett levél, spóra, virág, mag, magköpeny, virágzat, takarólevél, ivarlevél, egyivarú virág, kétivarú virág, egylaki növény, kétlaki növény. Allergén és özönnövény.
------------------------------------	---

<b>Tematikai egység</b>	<b>Állatismeret</b>		<b>Órakeret 12 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	<p>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 ivadékgondozás, viselkedés). Testfelépítés, a testalkat és az életmód kapcsolata (ragadozók, patások). A testalkat változatossága (a fajok sokfélesége). Az élőlények mozgása.</p> <p>Az állatok különböző szaporodási formái.</p>		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A testfelépítés és a működés kapcsolata. Az állatok alkalmazkodása a környezethez. 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.</p>		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Eső után miért lehet sok földigilisztaval találkozni? Milyen problémát okozhat, ha a zöldséggel egy kis talaj is bekerül a szervezetünkbe?</p> <p>Miért nevezzük a rövid ideig tartó dolgokat „kérész életűeknek”? 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 és fejlődése.</p> <p>A férgek (közönséges földigiliszta, orvosi pióca, hegyesfarkú bélgiliszta, májmétely), kagylók (tavi kagyló), csigák (éti csiga), fejlábúak (tintahal, polipok) újításai szervezetük felépítésében. Az újítások szerepe a környezethez való alkalmazkodás segítésé-</p>	<p>Önálló tanulói munkaként akvárium, terrárium gondozásában való részvétel.</p> <p>Bizonyítékok gyűjtése a kitin megjelenésének jelentőségéről.</p> <p>Az állatok testfelépítéséből következtetések levonása az életmódjukkal kapcsolatban.</p> <p>Bizonyos állatoknak a mezőgazdaságra való hatásának bemutatása példák alapján.</p> <p>Példák gyűjtése arról, hogy jelzésértékű egyes állatok megritkulása vagy fokozott elterjedése. Az állatok gyógyászati szerepének bemutatása példák alapján.</p> <p>Példák gyűjtése az állatok okozta betegségekre és azok megelőzésére.</p> <p>Bizonyítékok felismerése a fejlődés 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><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> különböző állatok koponyáinak és csontvázának valamint fogzatának megfigyelése. Állatok testtömeg- és testfelületadatainak értelmezése, madárhangok és más állathangok összehasonlítása hangfelvételtől, példák gyűjtése állatok tájékozódására.</p> <p><i>Fizika:</i> sűrűség, nyomás, hőáramlás, hővezetés, hősugárzás.</p> <p><i>Kémia:</i> az égés, energiaváltozások.</p> <p><i>Földrajz:</i> kontinensek állatföldrajza.</p>
---	--	--

<p>ben.</p> <p>A testfelépítés, életmód, szaporodás, fejlődés jellemzői a különböző állatsoportoknál (folyami rák, koronás keresztespók, madárpók, kullancs, atkák, lepkék, bogarak, szitakötők, kérészek, szöcskék, sáskák, hártványásznyúak, 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, bőgőmajom, csimpánz, orangután, gorilla, bálna, delfin). A törzsfejlődés jelentősebb eseményei [gerincoszlop, csőidegrendszer, porc, csont, mozgás, úszók (kecsege, cápa, hering, ponty, tonhal); függesztő övek, végtagok (kecskebéka, varangyok, fürge gyík, vízi sikló, 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>Gyűjtőmunka és kiselőadás az állatok jellemzőivel kapcsolatban. Saját környezetben élő jellemző állatok bemutatása.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Állati szövet. Csalánsejt, úrbél, hámizomszövet, bőrizomtömlő, köpeny, zsigerzacskó, kitin, fejtör, fej, tor, potroh, átalakulás nélküli fejlődés, vedlés, teljes átalakulás, átváltozás, kifejlés.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Életközösségek</b>		<b>Órakeret 10 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	<p>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.</p> <p>Környezetszennyezés; jellemző esetei és következményei (levegő-, víz-, talajszennyezés). A nemzeti parkok, a tájvédelmi körzetek.</p>		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>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.</p>		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen kapcsolatok alakulhatnak ki növény-növény, növény-állat és állat-állat között? Miért lehet már kora tavasszal paradicsomot termesztani egy üvegházban? Miért nem szabad nyáron 11 és 15 óra között napozni?</p> <p><i>Ismeretek</i> Az egyed feletti szerveződési szintek. Az életközösségek belső kapcsolatai. Az életközösségek táplálkozási hálózatai. Anyagforgalom és energiaáramlás az életközösségekben. A biotop kialakulása és főbb jellemzőik. Az élőlényekre ható élettelen környezeti tényezők (fény, levegő, víz, talaj, hőmérséklet). A környezetszennyezés (levegő-, víz-, talajszennyezés) jellemző esetei és következményei. Élőhelyek típusai. Aktív természetvédelem. Balogh János munkássága.</p>	<p>Példák az együttélés, versengés, élősködés táplálkozási kapcsolatokra. Példák az állatok viselkedési formáira. Példák a növények és állatok éghajlati alkalmazkodásának módjaira. Gyűjtőmunka a globális problémákról. Grafikonok elemzése, adatok értékelése (pl. tűrőképességi, hőmérsékleti, csapadékeloszlást bemutató grafikonok elemzése). Egy megadott életközösség táplálkozási kapcsolatainak ábrázolása táplálkozási hálózat, illetve táplálékpiramis formájában. 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 biomasszapiramis adatok alapján. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a természet átalakításának folyamata a történelem során.</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>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Táplálkozási lánc, táplálkozási hálózat, táplálékpiramis, tűrőképesség, természet- és környezetvédelem, fenntarthatóság, üvegházhatás, globális felmelegedés.</p>	

Tematikai egység	Az ember és környezete		Órakeret 11 óra
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>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.</p>		

<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>Belső és a külső környezetünk megismerése, a velük 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, rokoni kapcsolatrendszerek, valamint az önismeret fontosságának megértése.</p>	
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i>          Napjainkban milyen külső környezeti változásoknak lehetünk tanúi? Miért ne üljünk a fénymásoló mellett? Mikor barát és mikor ellenség a víz?</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 hatásuk az emberi szervezetre (pl. hőség, hőkimerülés, fagyás, idegrendszeri problémák).          Talaj- és vízszennyező anyagok, pl. permetezőszerek, műtrágyák, veszélyes hulladékok, savas eső; levegőszennyezők (CFC, nitrogén- és kénoxidok) és hatásuk</p>	<p>Érvelés a környezet és az ember által létrehozott eszközök (pl. fénymásoló, mobiltelefon) fizikai hatásairól és azok élettani következményeiről.          A főbb környezetszennyezők csoportosítása.          A természeti erőkkel kapcsolatos balesetek (pl. vízi sportok) megelőzési lehetőségeinek, illetve a katasztrófhelyzetekben való teendők bemutatása.</p> <p>Gyűjtőmunka: napjaink elektronikus eszközeinek hatása az emberre.          Néhány egyszerű talaj-, levegő- és vízvizsgálat elvégzése csoportmunkában.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> becslések végzése egy-egy szennyezőanyag feldúsulására a táplálékhálózatban, talajtani vizsgálatok, vízminőség mérése illetve becslése.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a természetes és a mesterséges környezet változása a történelem során.</p> <p><i>Fizika:</i> rezgések és hullámok, a rezgések jellemzői, zajszennyezés.</p> <p><i>Földrajz:</i> a környezetet károsító anyagok és hatásaik.</p> <p><i>Kémia:</i> a levegő összetétele és szennyeződései; a</p>

(szmog, ózonpajzs, üvegházhatás), belső szennyezők: formaldehid, elektroszmog, árvíz, tűz, földrengés, szélviharok, villámlás.	vízszennyeződések, izotópok.  <i>Matematika:</i> grafikonok készítése és értelmezése.
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Külső környezet, belső környezet, környezet-egészségvédelem.

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az emberi test szerveződése</b>		<b>Órakeret 7 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az emberi test arányai, méretviszonyai. Testalkat, szimmetria, testtájak. Az emberi test létfenntartó szervei, szervrendszerei, azok funkciói. Társas szükségletek, a családi és személyes kapcsolatok jelentősége.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az élővilág egységének felismerése az emberi szervezetet felépítő főbb szervetlen és szerves anyagok megismerésével. Az embernek a biológiai hálózatokban elfoglalt helyének és a család fontosságának tudatosítása.		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért ásítunk akkor is, ha szervezetünknek 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.</p>	<p>A rendszer és környezet kapcsolatának megértése, biológiai értelmezése a sejt, az egyed, az életközösség és a bioszféra szintjén.</p> <p>Egészséges táplálkozás megtervezése. Az egyes élelmiszerek tápanyag-, energia- és vitamin-összetételének és mindezekből a szervezet számára szükséges napi mennyiségnek a kiszámítása. Gyűjtőmunka IKTeszközök használatával.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> az élelmiszerekben található egyes anyagok vizsgálatának tervezése, előzetesen elvégzett, egyszerű kimutatási reakciók alapján. Az irányok kérdése a szervezeten belül.</p> <p><i>Informatika:</i> információáramlás, programozás.</p> <p><i>Kémia:</i> víz, oldatok, ásványi anyagok, katalizátorok, sugárzások.</p>	



Szent-Györgyi Albert munkássága.			
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Biológiai rendszer, sejt, szövet, szerv, szervezet, család, mutáció.		

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az ember kültakarója, mozgása és egészségvédelmük</b>	<b>Órakeret 7 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Néhány emlősállat kültakarójának és mozgásának jellegzetességei. A személyi higiénia jelentősége, fenntartása. Az ember mozgásképesége (mindennapi és sportmozgások, munka), a vázrendszer és az izomzat alapelemei, működésük (csontok, izmok, ízületek). Sérülések, mozgásszervi betegségek és megelőzésük. Fogyatékkal élők, megváltozott munkaképesség.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	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.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyen történelmi emlékek maradtak fenn a bőrápolással kapcsolatban? 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-sugara) hatása a bőr működésére. A mozgásnak a keringésre, a légzésre gyakorolt hatása. Az ember mozgásszervrendszere: A csontváz és a vázizomzat felépítése, működése és egészségtana. A mozgásszervrendszer leggyakoribb betegségei. Wilhelm Konrad Röntgen munkássága.</p>	<p>Ujjlenyomatok készítése, elemzése és összehasonlítása. Adatgyűjtés az ujjlenyomat bűnüldözésben való használatáról. Mitesszer, pattanás, vízhólyag keletkezésének magyarázata és helyes ellátásának megismerése. Elsősegélynyújtás egyszerűbb bőrsérülésekkor, valamint rándulás, ficam, törések esetén. Az izomláz keletkezésének oka és kezelésének módja közötti összefüggés elemzése. Vita a testékszerek és a tetoválás használatáról.</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><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Hám, irha, bőrálja, ízület.</p>	

Tematikai egység	Az anyagcsere főbb folyamatai és egészségvédelme	Órakeret 15 óra
<p><b>Előzetes tudás</b></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><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A táplálkozásnak a keringésre, a légzésre, az 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 folyamatoknak a vérnyomással és a 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>	
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Hogyan értelmezhető Paracelsus figyelmeztetése? „A mérge 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, gyomorhurut, epekő, májzsugor, bélproblémák. A légzőszervrendszer felépítése</p>	<p>Érvelés az elhízás következményeiről, valamint a túlzott édesség- és alkoholfogyasztás, a szénsavas italok, az adalékanyagok és a helytelen gyógyszerfogyasztás egészségkárosító hatásairól.</p> <p>Diagramok, grafikonok elemzése a szív működés egyes fázisairól, a tüdő kapacitásáról, az élelmiszerek tápanyag- és ásványianyagösszetételéről.</p> <p>Emésztést modellező és az anyagcserével kapcsolatos vizsgálatok végzése csoportmunkában.</p> <p>Légzésfunkciós vizsgálatok végzése csoportmunkában.</p> <p>Információgyűjtés az interneten 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 mik-</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 energiahordozó. A hang.</p> <p>Áramlások, ultrahang a természetben és gyógyászatban, elektromosság, mágnesség, érintésvédelmi ismeretek.</p> <p><i>Kémia:</i> az oldatok kémhatása, a legfontosabb tápanyagok ké-</p>

<p>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, érelmeszesedés, trombózis, infarktus) és megelőzési lehetőségei.</p> <p>A vér összetétele. A véralkotók legfontosabb feladatai, a jellemző vércsoportok.</p> <p>Vérzéstípusok és ellátásuk.</p> <p>Harvey, Landsteiner szerepe az emberi vérkeringés megismerésében. A kiválasztás szervrendszere. A vese felépítése és működése. A kiválasztás szervrendszerének leggyakoribb betegségei (hólyaghurut, vesekő, veseagyulladás), művesekezelés.</p>	<p>roszkópi képen.</p> <p>Az életfolyamatokat kísérő elektromos változások magyarázata, kimutatásuk (EKG) értelmezése. 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>miai összetétele (makromolekulák, víz, ásványi sók); vitaminok oldhatósága; a levegőszennyeződések (CFC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>).</p> <p><i>Életvitel és gyakorlat:</i> egészséges életmód, táplálkozás, betegségmegelőzés.</p> <p><i>Informatika:</i> táblázatos adattárolás, grafikus adatábrázolás, esztétikus adatmegjelenítés.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></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. Egészségvédelem.</p>	

Tematikai egység	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme	Órakeret 13 óra
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Az érzékszervek védelmét biztosító szabályok, helyes szokások és gyakorlása (étkezés, tisztálkodás, napirend, szabadidő, környezet állapota).</p>	
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>Konkrét példák elemzéséből kiindulva annak megértése, hogy az életfolyamatok szabályozását az idegrendszer és hormonrendszer együttesen végzi. Az életmód fontosságának a felismerése az idegrendszeri és a hormonális betegségek kialakulásának megelőzésében. A lelki egészség fontosságának felismerése.</p>	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan értelmezhetjük</p>	<p>Az agyrázkódás és a napszúrás tüneteinek felismerése, teendők megismerése.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> a színlátás vizsgálata ábrák segítségével; vizsgálata-</p>
<p>Szent-Györgyi Albert Nobel-díjas magyar tudós 1930-ban írt sorait: „A sport nem csak testnevelés, hanem a léleknek is az egyik legerőteljesebb nevelőeszköze. A sport a test útján nyitja meg a lelket.”</p> <p><i>Ismeretek</i> Az idegrendszer felépítése, működése védelme és gyakoribb betegségei. A drogok (alkohol, energitalok, cigaretta, gyógyszerek, kábítószer) hatása az idegrendszer működésére. Az alvás szerepe az idegrendszer működésében. A stressz kialakulása és jelentősége. Az érzékszervek felépítése, működése és egészségvédelme. Az érzékszervek jellemző betegségei és megelőzésük. A fontosabb hormontermelő mirigyek és fontosabb hormonjaik. A tanult hormonok feladata a szabályozásban. A leggyakoribb hormonális betegségek, a különböző teljesítményfokozó anyagok veszélyei. Bárány Róbert, Békésy György, Hevesy György,</p>	<p>A legális és illegális drogok hatása. Szituációs gyakorlat a drogok elutasításának bemutatására. Ismerkedés a modern vizsgálati módszerekkel (CT, MRI). Különböző hormonális problémákkal kapcsolatos témák feldolgozása projektmódszerrel. A feltétlen és feltételes reflex összehasonlítása. Érzékszervi vizsgálódások, a tapasztalatok értelmezése. Az elsősegélynyújtás ábécéjének megértése, a stabil oldalfekvés megvalósítása. Cukorbeteg elsősegélyben való részesítése. Az érzékelésekkel kapcsolatos szavak összegyűjtése.</p>	<p>tok az emberi szaglással kapcsolatban, bioritmus-naplók készítése.</p> <p><i>Fizika:</i> a fény egyenes vonalú terjedése, sebessége; lencsék, a látás fizikai alapjai, látáshibák javítása; rezgések, hanghullámok.</p> <p><i>Informatika:</i> a közösségi oldalak és veszélyeik; az algoritmikus gondolkodást segítő informatikai eszközök; a robotika alapfogalmai.</p> <p><i>Kémia:</i> gázmolekulák, oldatok, ionok, izotópok; metanol és etanol kémiai tulajdonságai, élettani hatásai.</p>

<p>Sellye János munkássága. Pavlov szerepe az idegrendszer működésének megismerésében.</p>		
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Feltétlen reflex, feltételes reflex, inger, ingerület, érzet, hormon, belső elválasztású mirigy, elsősegélynyújtás.</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme</b></p>	<p><b>Órakeret 14 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Az állatok szaporodása. Az emberi egyedfejlődés fő szakaszai. A nemek különbözősége, másodlagos nemi jellegek. Öröklött és szerzett tulajdonságok. Egészségünket védő és károsító szokások.</p>	

<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<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. 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 idősokkal, betegekkel való együttérzés kialakítása.</p>		
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>	

<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”. 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. Az ember magzati fejlődésének fő szakaszai.</p> <p>A terhesség és a szülés. Csecsemőgondozás.</p> <p>A hormonok szerepe a másodlagos nemi jellegek kialakulásában és az ivarsejtek képződésében, érésében. Különböző nemi megnyilvánulások.</p> <p>A higiéné és a felelős szexuális magatartás szerepe a nemi úton terjedő betegségek (szifilisz, AIDS, HPV, gombás betegségek) megelőzésében.</p> <p>Gyermeknőgyógyászat. Nőgyógyászati szűrővizsgálatok jelentősége.</p>	<p>Terhesség vagy áldott állapot?</p> <p>- érvelés a hétköznapi szóhasználatról.</p> <p>A hűség fogalmának értelmezése.</p> <p>Az anyai és apai jellegek utódokban való megjelenésének értelmezése.</p> <p>A témával kapcsolatos gyűjtőmunka, kiselőadás tartása IKT-eszközök használatával. A biológiai szakkifejezések használata. Szógyűjtés az anyasággal kapcsolatban.</p> <p>Grafikonok elemzése.</p>	
<p>Terhességi tanácsadás. A családtervezési lehetőségei, a terhességmegszakítás lehetséges következményei. A meddőség gyakoribb okai. Az ember posztembrionális fejlődésének szakaszai (időtartam, legjellemzőbb változások).</p> <p>Hospice-mozgalom.</p>		
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Ivarsejt, másodlagos nemi jelleg, másállapot, menopausa, nemi betegségek.</p>	



<p><b>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</b></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>Tudjon egyszerű kísérleteket, vizsgálódásokat elvégezni, csoportmunkában és önállóan infokommunikációs eszközökkel beszámolókat készíteni, szemléltető anyagot összeállítani.</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>
--	--

### 9–10. évfolyam

A hat és nyolc évfolyamos gimnáziumok reál „tagozatának” 9–12. évfolyamán a biológiatanítás keretei meghaladják által ajánlott minimális óraszámot. Ez által tág tér nyílik a

tantárgy bevezetőjében megfogalmazott sajátos fejlesztési célok és feladatok megvalósításának.

A 9–10. évfolyamon a biológiai és egészségtani műveltségterületek tanulmányozásával a tanulók megismerik az élet sajátosságait, az élő és élettelen természet szoros kapcsolatát, a különböző szerveződési szintű élőlények testfelépítése és életmódja közötti összefüggéseket, az élővilág egységét, fejlődését és rendszerszerű „működését”, az élőlények állandóságát és változékonyságát.

A két évfolyamon az állatok, növények szervezete és működése, etológia és ökológia tudományágak kerülnek feldolgozásra. A feldolgozás során megismerkednek a tanulók – hon- és népiismereti műveltségüket is bővítve – a kiemelkedő magyar tudósok, felfedezők, útleírók, a Kárpát-medence természeti értékeit bemutatók pl.: dr Varga Zoltán, Nagy Gy. György, Mészáros László, stb. munkásságával. Az önálló tanulás képességének fejlesztését támogatja a könyvtári gyűjtő- és kutatómunka, az információk internetes keresése, valamint a természetben tett kirándulások, terepgyakorlatok tapasztalatainak információforrásként való használata.

A reál középiskolai tanterv koncepciójának rendező elve szerint a 9–10. évfolyamon olyan tananyagrészek kerülnek feldolgozásra, amelyek legkevésbé igénylik a biokémiai ismereteket, ugyanakkor jól kapcsolódhatnak a fizika és a kémia tantárgyak párhuzamosan futó tananyagrészeihez.

<b>Tematikai egység</b>	<b>Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei</b>	<b>Órakeret 4 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Fénymikroszkóp szerkezete, használata. Kísérletek tervezése, elemzése.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Tudománytörténeti kutatásokra készítés. A vizsgált természeti és technikai rendszerek állapotának leírására szolgáló szempontok és módszerek megismerése, használata. Az anyagok vizsgálatában leggyakrabban használt állapotleírások, állapotjelzők alkalmazása, mérése, a mértékegységek szakszerű és következetes használata. Az élő szervezet mechanikai és kibernetikai szemléletű leírása. Az információs és kommunikációs rendszerek felépítésének megismerése, jelentőségük értékelése. A legfontosabb biológiai vizsgálati módszerek megismerése, alkalmazása - az iskola lehetőségeihez mérten. A mai kutatási eszközök használati területekhez rendelése, jelentőségének ismerete.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mivel foglalkozik a növénytan (botanika), az állattan (zoológia), az embertan (antropológia) tudománya?	Az ismert tudományágak és néhány biológiához tartozó társtudomány vizsgálati területeinek megismerése.  A biológiai kutatási módsze-	<i>Fizika:</i> fénytán, mértékegységek.  <i>Matematika:</i> mértékegységek, számítások.

<p><i>Ismeretek</i></p> <p>A tudományágak közül az ismertebbek: anatómia, élettan, lélektan, etológia, ökológia, genetika, rendszertan, őslénytudomány, valamint néhány társtudomány.</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 eszközök, módszerek.</p> <p>A fénymikroszkóp szerkezete.</p> <p>Elektronmikroszkópi és különböző kromatográfiai vizsgálatok menete, jelentősége, alkalmazási területe.</p>	<p>rek alkalmazása iskolai keretek között.</p> <p>A fénymikroszkóp használata.</p> <p>Az élővilággal kapcsolatos méret- és időskála elemzése.</p> <p>Természeti jelenségek, folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel; grafikonok elemzése, értelmezése.</p>	<p><i>Kémia:</i> kísérletezés, kísérleti eszközök.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Botanika, zoológia, antropológia, etológia, pszichológia, szisztematika, paleontológia in vivo, in vitro, röntgensugár, ultrahang, komputertomográf (CT).</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>Az egyed szerveződési szintje.</b> <b>Nem sejtes rendszerek: vírusok, szubvirális rendszerek</b></p>		<p><b>Órakeret</b> <b>4 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Vírusok általános jellemzése, az általuk okozott emberi betegségek.</p>		
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>Analógiák felismerése, általánosítás és differenciálás, történetiség követése, halmazba sorolás. Az IKT-alkalmazás lehetőségeinek felhasználása. A nem élettel, az élet kezdetével és végével, a kezelések elutasításával vagy vállalásával kapcsolatos személyes felelősség biológiai hátterének megismerése. A rendszeres egészségügyi és szűrővizsgálatoknak, valamint az önvizsgálatoknak a betegségek megelőzésben játszott szerepének felismerése.</p> <p>Az élő szervezetek működő rendszerként való értelmezése.</p> <p>Informatikai és a biológiai vírusok összehasonlítása. A vírusok élő és élettelen határán álló helyzetének felismerése.</p>		
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>	

<p><i>Ismeretek</i> Az egyed szerveződési szintjei: nem sejtes rendszerek, önálló sejtek, többsejtű rendszerek.</p> <p>Az élő rendszerek általános tulajdonságai: anyagcsere, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, növekedés, szaporodás, öröklődés.</p> <p>A vírusok jellemzése, csoportosítása, a bakteriofágok és jelentőségük (nagy méretüknek, valamint a gazdasejt könnyű vizsgálhatóságának köszönhetően a legkönnyebben tanulmányozhatók).</p> <p>A növényeket, illetve az állatokat fertőző legismertebb vírusok (a dohány mozaikbetegségét, illetve a baromfipestist, a száj- és körömfájást és a veszettséget okozók). Az embereket fertőző vírusok.</p> <p>A vírusok és szubvirális kórokozók (prion, viroid) felépítése, csoportosítása, sokszorozódási folyamata, hatásmechanizmusa.</p> <p>Fertőzés, higiénia (személyi és környezeti), járvány. Védőoltások, megelőzés.</p>	<p>Önálló internetes vizsgalódás: a legfontosabb magyarországi előfordulású ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai.</p>	<p><i>Matematika:</i> geometria, poliéderek, mennyiségi összehasonlítás, mértékegységek.</p> <p><i>Történelem, társadal-</i></p>
<p>Alapvető járványtani fogalmak megismerése. A helyi és világjárvány fogalmának, a megelőzés és elhárítás lehetőségeinek megismerése.</p> <p>A háziállatok és növények vírusbetegségeinek azonnali jelentése a közegészségügyi szerveknél.</p>	<p><i>mi és állampolgári ismeretek:</i> a járványok történeti jelentősége.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Homeosztázis, helikális-, kubikális-, binális vírus, prion, viroid. Bakteriofág. Sejtes és nem sejtes szerveződés.</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>Önálló sejtek.</b> <b>Szerkezet és működés a prokarióták világában</b></p>	<p><b>Órakeret</b> <b>8 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>A baktériumok általános jellemzése, a fénymikroszkóp használata.</p>	

<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A baktériumok környezeti jelentőségének felismerése. A baktériumsejt felépítése és működése közötti ok-okozati összefüggés felismerése. A földi élet kezdetének és a Földön kívüli lét lehetőségének tudományos felvetése, internetes kutatási lehetőségek.</p> <p>Az energiatípusok (kémiai, nap, elektromos) egymásba alakítását jelentő folyamatok megismerése. Az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. A természeti körfolyamatok felismerése, megfigyelése, természeti jelenségek, folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel. A rendszerek összetettségének, belső kapcsolatrendszerének felismerése. A fontosabb biogeokémiai körforgalmak (szén, oxigén, nitrogén) elemzése egy szabályozott rendszer részeként.</p>	
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p>	<p>A baktériumok anyagcseretípusok szerinti csoportosítása. A</p>	<p><i>Fizika:</i> mértékegységek, energia, a fény-</p>
<p>Kitekintés az ősbaktériumokra, a 3,5 milliárd évvel ezelőtti megjelenésükre.</p> <p><i>Ismeretek</i> A valódi baktériumsejt (mérete, alakja, sejtfelepítése). Állandó és járulékos sejtalkotók. Aktív és passzív mozgásuk. Csoportosításuk anyagcserejük és energiahasznosításuk szerint (autotróf, foto- és kemoszintetizáló [aerob és anaerob], heterotróf – paraziták, szimbionták, szaprofiták), szaporodásuk. Az emberi és állati szervezetben élő szimbionták gyakorlati haszna. Az emberi szervezet parazita baktériumai, kórokozásuk. Baktériumok által okozott betegségek. Védekezés, megelőzés. Ajánlott és kötelező védőoltások.</p>	<p>prokarióta sejt felépítésének mikroszkópos vizsgálata, megfigyelése. Kutatás az interneten (tanári irányítással, otthoni feladat): A prokarióták jelentősége: a földi anyagforgalomban betöltött szerepük, hasznosításuk az élelmiszeriparban, gyógyszeriparban, mezőgazdaságban.</p> <p>Tanulói vizsgálat: aludttej savójából tejsavbaktériumok kimutatása, vizsgálatuk fénymikroszkóppal (vizsgálható szénabacillus vagy a vízvirágzást is okozó kékbaktériumok is).</p>	<p>mikroszkóp optikai rendszere.</p> <p><i>Kémia:</i> oxidációredukció, ionok, levegő, széndioxid, oxigén, szerves, szervesetlen fogalma, fertőtlenítőszer.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Prokarióta, autotróf, heterotróf, bakteriospóra, antibiotikum, kozmopolita faj, plankton, coccus, bacillus, spirillum, vibrió, reprodukció.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az alacsonyabb rendű eukarióták általános jellemzői</b>	<b>Órakeret 9 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Egysejtű eukarióták néhány képviselőjének felismerése, jellemzése.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az eukarióta sejt kialakulásáról szóló elméletek, feltevések megismerése. A körülhatárolt sejtmag és a belső membránok megjelenése jelentőségének megértése. Szerkezet és működés kapcsolata az egysejtű eukarióták világában - táplálkozás, kiválasztás, szaporodás. A felépítés és a működés összefüggése az alacsonyabb rendű eukarióták testszerveződésének példáján. Az anyagi világ egymásba épülő szerveződési szintjeinek tudatos kezelése, a halmazstruktúrák magyarázata összetevőik szerkezetére és kölcsönhatásaik alapján.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<i>Ismeretek</i> Az élőlények kialakulásának vázlata, törzsfaelemzés, kihangsúlyozva az ősi ostorosok szerepét. Autogénelmélet, endoszimbionta-elmélet. Az aktív helyváltoztató egysejtűek mozgástípusai: ostoros, csillós,	A témával kapcsolatos tanulmányok keresése az interneten.  A tanult fajok felismerése fénymikroszkópban, az egysejtűek életmódjával kapcsolatos kísérletek elemzése.	<i>Kémia:</i> a szilícium-dioxid szerkezete.

<p>amőboid (állás) mozgás. Az egysejtű élőlények változatos testszerveződése és a felépítő anyagcsere.</p> <p>Az állati egysejtűek közül ostorosként a parazita álomkór ostoros és a hüvelyostoros, az amőbák közül az óriás amőba és a vérhasamőba, a Csillósok közül a közönséges papucsállatka, a harang- és kürtállatka, valamint a bendőcsillósok, a héjas gyökérlábúak, a napállatocska és a sugárállatocska.</p> <p>Önálló mozgásra képtelen alacsonyabb rendű eukarióták (kovamoszatok, barnamoszatok, vörösmoszatok).</p> <p>A moszatok szaporodása nemzedékváltakozással.</p>	<p>A színanyagok, szintestek megjelenése szerepének megértése a fotoautotróf folyamatokban.</p> <p>Fonals zöldmoszatok vizsgálata (testfelépítés, táplálékfelvétel) fénymikroszkóppal, a látottak lerajzolása és jellemzése.</p> <p>Az óriás amőba, a papucsállatka, a zöld szemesostoros példáján keresztül az egysejtű élőlények változatos testszerveződésének és a felépítő anyagcsereének a megismerése.</p> <p>A fonals és a teleptestes szerveződés jellemzőinek felismerése (a vörös- és barnamoszatok többsége és a zöldmoszatok egy része, pl. csillárkamoszat).</p> <p>A prokarióta és az egysejtű eukarióta élőlények összehasonlítása (sejtfelépítés és életműködések, azonos és az eltérő tulajdonságok).</p> <p>Az alacsonyabb rendű eukarióták szerveződési típusainak megfigyelése a zöldmoszatok szerveződési típusain keresztül: egysejtű: ernyősmoszat, sejttársulásos: harmonikamoszat, fonals: békanyál, lemezes: tengeri saláta, teleptestű: csillárkamoszat.</p> <p>Önálló mozgásra képtelen alacsonyabb rendű eukarióták (kovamoszatok, barnamoszatok, vörösmoszatok) megismerése, csoportosítása:</p>	
---	---	--

Természetes vizekből vett vízminták vizsgálata: keressünk különböző zöldalgákat, vizsgáljuk meg a kloroplasztiszok alakját.

A mikroszkópi megfigyelések lerajzolása és magyarázó szöveggel való ellátása.



	Határozókönyvek használata.	
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Szilícium és mészváz, sejtsháj, sejtgarat, lüktető és emésztő üröcske, sejtközpont ostor, csilló, álláb, szől és gél állapot, mixotróf táplálkozás, kopuláció, konjugáció, spóra, ivarsejt.	
<b>Tematikai egység</b>	<b>Többsejtűség – sejtfonalak, teleptest és álszövet: gombák, szivacsok</b>	<b>Órakeret 8 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A biológiai szerveződés szintjei. Ehető és mérgező gombák.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A többsejtűség felé vezető út egyes állomásainak megismerése az élőlények világában. Energiatípusok egymásba alakítását jelentő folyamatok megismerése során az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. A környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggés felismerése. Az emberi épített élőhelyek pusztulásának okai, következményeinek felismerése. Növényi és állati sajátosságok felismerése a gombák testfelépítésében és életműködésében. Egészségtudatosságra nevelés.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>

<p><i>Ismeretek</i> A gombák sajátos testfelépítése és életműködése. (Evolúciós fejlődésük folytán egy részük az alacsonyabbrendű eukarióták közé tartozik, mint pl. a moszatgombák [peronoszpóra], fejespenész.) A heterotróf gombák életmódja, biológiai jelentősége. Mindkét élőlény számára előnyös együttélés, pl. zuzmók.</p> <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért nehéz a szivacsok helyét az élőlények rendszerében megtalálni?</p> <p><i>Ismeretek</i> Szivacsok az 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 - határozókönyvek segítségével való - megismerése [rajzospóras gombák (pl. a burgonyarák kórokozója), járomspóras gombák (pl. fejespenész), tömlősgombák, pl. dérgomba, ehető kucsmagomba, redős papsapkgomba (mérgező), nyári szarvasgomba, (egysejtű tömlősgombák a sarjadzással szaporodó élesztők), anyarozs, kenyérpenész, almafalisztharmat, bazidiumos gombák, pl. korallgomba, rókagomba, laskagomba, ízletes vargánya, farkastinórú (mérgező), pereszke, csiperke, tintagomba, gyilkos galóca (mérgező), nagy őzlábgomba, susulyka (mérgező)].</p> <p>A gombák táplálkozás-élettani szerepe, a gombaszedés és tárolás szabályai.</p> <p>A zuzmótelep testfelépítése és életfolyamatai közötti összefüggés vizsgálata.</p>	<p><i>Kémia:</i> mész, kova, szaru, cellulóz.</p> <p><i>Fizika:</i> energia.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Hifa (gombafonal), micélium, teleptest, tenyésztet, termőtest, alkaloid, antibiotikum, rajzospóra, járomspóra, tömlős és bazidiumos spóra, bimbózás, gyöngysarjképzés, himnős.</p>	

Tematikai egység	Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői	Órakeret 11 óra
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Állati és növényi egysejtűek, moszatok mohák mikroszkópi vizsgálata. Fonalas, telepes, álszövetes szerveződés.</p>	
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>Sejtek és szövetek mikroszkópi metszeteinek vizsgálata az interneten. Szövetmetszetek fénymikroszkópos vizsgálata, megfigyelése, 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.</p>	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az állati sejt sejtalkotói: sejtmag (maghártya, örökítőanyag), Golgikészülék, endoplazmatikus hálózat, mitokondrium, sejtközpont, lizoszóma, sejtplazma, sejtthártya. A sejtszervecskék feladata.</p> <p>A főbb szövettípusok jellemzői és működési sajátosságai: hámszövetek-fedőhámok, mirigyhámok, felszívóhám, érzékhám, pigmenthám egyenkénti feladatai, típusai és előfordulása a szervezetben.</p> <p>A kötő- és támasztószövetek - lazarusztos, tömötrstos kötőszövet, a zsírszövet és a vér, valamint a chordaszövet, csontszövet és porcshövet felépítése, feladata és előfordulása. 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>Matematika:</i> arányok megállapítása.</p> <p><i>Informatika:</i> szöveg- és képszerkesztés.</p>
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Organellum, transzplantáció, implantáció, inger, ingerület, sejtest, dendrit, axon, gliasejt, végfácska, velőshüvely.	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Szerkezet és működés az állatok világában. Csalánozók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak</b>	<b>Órakeret 13 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Álszövet, szövet, medúzák, hidrák, férgek, kagylók, csigák, fejlábúak és ízeltlábúak főbb jellemzői.	

<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>Az állat-fogalom értelmezése. Az álszövetes és szövetes szerveződés összehasonlítása. A törzsfajlás során kialakult állatcsoportok jellemző képviselőinek tanulmányozása. A testfelépítés, testalkat és az életmód kapcsolatának felismerése. Az állatcsoportok szervezeti differenciálódásának megismerése. A differenciálódás fokától függő sajátosságok vizsgálata ok-okozati összefüggések keresése közben. A mindenkori környezet változásaihoz való alkalmazkodás szerepének felismerése az állatcsoportok jellemző tulajdonságainak kialakulásában.</p>	
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>
<p><i>Ismeretek</i>  Csalánozók testfelépítése. A testfal jellemző sejtjei: csalánsejtek, a diffúz idegrendszer alkotó idegsejtek, a hámizomsejtek, valamint a belső réteg emésztőnedveket termelő mirigysejtjei. Önfenntartás, önreprodukció, önszabályozás.  A csalánozók megismerésre ajánlott listája:  Hidraállatok: közönséges hidra, zöldhidra, édesvízi medúza.  Kehelyállatok: füles medúza.  Virágállatok: viaszrózsa, vörös tollkorall, nemes korall, gombakorall, bíborrózsa. Bordásmedúzák: Vénusz öve.   A férgek nagyobb csoportjai (fonálférgesek, laposférgesek, gyűrűsférgesek) testszerveződése, önfenntartó, önreprodukáló és önszabályozó működése, életmódja.   A puhatestűek nagyobb csoportjai (kagylók, csigák, fejlábúak) testszerveződése, külső, belső szimmetriája, önfenntartó, önreprodukáló, önszabályozó működése. Az élőhely, élet-</p>	<p>A sejtek működésbeli elkülönülésének, a szövetek kialakulásának eredménye a különböző állatcsoportoknál.   Ábraelemzés: a csalánozók testfalának felépítése, a sejtcsoportok funkciói.   A szaprofita férgek biogeográfiai, gazdasági hasznának, a parazita férgek állat- (ember-) egészségügyi szerepének tanulmányozása.  Tanulói vizsgálódás: A gyűrűsférgesek mozgása és belső szervei. A puhatestűek három főcsoportjának összehasonlítása: a morfológiai különbségek, belső szervi azonosságok.  Tablókészítés elhalt állatok külső vázaiból. A fajok beazonosítása határozók segítségével.  A hazánkban is nagy fajszámban előforduló rovarrendek, illetve példafajok keresése hatá-</p>	<p><i>Kémia:</i> felületi feszültség, a mézsváz összetétele, a kitin, diffúzió, ozmózis.   <i>Fizika:</i> rakétaelv, emelőelv, a lebegés feltétele.  <i>Földrajz:</i> korallzátonyok (atollok), a mézskő, a kőolaj és a földgáz képződése; földtörténeti korok.</p>

<p>mód és az életfolyamatok összefüggései. Főbb képviselők az egyes csoportokban: éti-, kerti és ligeti csiga; tavi és folyami kagyló; tintahalak, nyolclábú polip.</p> <p>Az ízeltlábúak csoportjaira jellemző testfelépítés, önfenntartó, önreprodukciós és önszabályozó működés. Származási bizonyíték a szelvényezett test. A törzsfajlás során kialakult evolúciós „újdonások” (valódi külső váz kintből, ízelt lábak kiegyenült harántcsíkolt izmokkal). A csáprágósok, ill. pókszabásúak fontosabb csoportjai: a skorpiók, atkák és pókok.</p> <p>A rovarok legfontosabb – hazánkban is nagy fajszámmal élő – rendjei: szitakötők, egyenesszárnyúak, poloskák, kabócák, bogarak, lepkék hártvászárnyúak, kétszárnyúak</p>	<p>rozó könyvek segítségével (csoportos feladat könyvtári óra keretében). A szájszerv, a szárny, a posztembrionális fejlődési típusok alakulásának összehasonlítása. Ok-okozati összefüggés keresése az életmód és a szájszervek alakulása között.</p> <p>A tengeri/édesvízi puhatestűek és ízeltlábúak szerepének bemutatása az egészséges táplálkozásban. Receptverseny és önálló kiselőadások.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Sugaras és kétoldali szimmetria; béledényrendszer és háromszakaszos bélcsatorna; sejten belüli, sejten és testen kívüli emésztés; diffúz légzés, kültakaró eredetű légzőszerv, zárt és nyílt keringés, kiválasztás sejtenként, vesécske típusú kiválasztó szerv; diffúz és központosult dúcidegrendszer; hámizomsejt, bőrizomtömlő, átváltozás, kifejlés, teljes átalakulás, vedlés, hormonális/kémiai szabályozás.</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>Tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése. A gerincesek nagy csoportjai</b></p>	<p><b>Órakeret 15 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>A gerincesek nagyobb csoportjai, a háziállatok.</p>	
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>Az állatok törzsfája oldalági képviselőjének (tüskésbőrűek) összehasonlítása a gerincesek „egyenesági” elődeivel és a gerincesek nagyobb csoportjaival. Az állatvédelmi törvény megismerése. Önálló kísérletezés, megfigyelés. A gerincesek evolúciós újításainak, azon belül pedig a belső váz jelentőségének felismerése az életterek tartós meghódításában.</p>	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Ismeretek</i> A tüskésbőrűek testfelépítése és életmódja. A gerinchúr, a csőidegrendszer és kopoltyúbél megjelenésének evolúciós jelentősége.</p>	<p>A tüskésbőrűeknek a gerinchúrosokkal és gerincesekkel való összehasonlítása.</p>	<p><i>Fizika:</i> nyomás, hőmérséklet, hidraulika,</p>
<p>Az előgerinchúrosok testfelépítése, evolúciós jelentősége. Fő képviselői: a tengerben élő, átalakulással fejlődő zsákállatok.</p> <p>A fejgerinchúrosok testfelépítése és életmódja, evolúciós jelentősége (pl. a néhány tengeri faj közül a legismertebb, a lándzsahal).</p> <p>A gerincesek általános jellemzői, evolúciós újításai. (Porcos, majd csontos belső váz, melynek központja a gerincoszlop. A kültakaró többrétegű hám, amely bőrré alakul, csoportonként elkülöníthető függelékekkel. A tápcsatorna elő-, közép- és utóbeléhez mirigyek csatlakoznak. A légzőszerv előbél eredetű kopoltyú vagy tüdő. A keringési rendszer zárt, központja a szív. Az erekben vér (plazma és alakos elemek) kering. Kiválasztó szerv a vese, a vérből szűr és kiválaszt. Ivarszervek 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>Szakkönyvek, ismeretterjesztő könyvek, folyóiratok olvasmányainak, ábráinak segítségével a probléma lényegének feltárása.</p> <p>Gyakorlati feladat: a kialakult gerinces szervek, szervrendszerek életfolyamatbeli (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, keringés, kiválasztás, szaporodás, hormonális és idegrendszeri szabályozás) eltéréseinek leírása a gerincesek alábbi nagyobb csoportjaiban: Halak: pl. tükörponty, csuka. Kétlélűek: pl. zöld levelibéka, kecskebéka. Hüllők: pl. zöld gyík, erdei sikló. Madarak: pl. házi galamb, házi tyúk. Emlősök: pl. házinyúl.</p> <p>Ponty, csirke vagy házinyúl boncolása megfigyelési szempontok szerint. A megfigyelések rajza, megfogalmazása, leírása.</p> <p>Fajismeret bővítése határozókönyvek, internet segítségével.</p>	<p>optika, hang, ultrahang.</p> <p><i>Informatika:</i> szövegszerkesztés, adattárolás, előhívás.</p> <p><i>Kémia:</i> kollagén, hemoglobin, tengerek és édesvizek sókoncentrációja.</p> <p><i>Földrajz:</i> a kontinensek élővilága, övezetesség.</p>

<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Újszájú, gerinchúr, csőidegrendszer, kopoltyúbél, hüllő- és madártojás, magzataburok, porcos és csontos hal, kopoltyú, ikra, haltej, ötujjú végtag, toló láb, ugróláb, járóláb, madár- és denevérszárny; kettős légzés, változó és állandó testhőmérséklet, fészeklakó, fészekhagyó.
------------------------------------	--

A 9. évfolyam tananyagának befejezése.

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az állatok viselkedése</b>		<b>Órakeret 12 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Állatismeret, az állatok idegrendszere és érzékszerveik, szaporodásuk.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Saját megfigyelések, tapasztalatok felhasználásával az állati viselkedés alapjainak megismerése. Az állati viselkedés mint alkalmazkodási folyamat bemutatása. Azonosságok és különbségek felismerése az állati és emberi viselkedés között. A vitakultúra, a megalapozott véleményalkotás képességének fejlesztése.		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miben különböznek az öröklött és tanult viselkedési elemek? Melyek a legfontosabb magatartásforma-csoportok? Melyek az állatok kommunikációjának fajtái?</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). Tanult magatartásformák (bevésődés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns tanulás, belátásos tanulás). Önfenntartással kapcsolatos viselkedések (tájékozódás, komfortmozgások, táplálkozási magatartás, zsákmányszerzés). Fajfenntartással kapcsolatos viselkedések (udvarlás, párzás, ivadék gondozás). A társas viselkedés; a társas kapcsolatok típusai (időleges tömörülés, család, kolónia).</p> <p>A háziállatok viselkedése.</p> <p>Az emberi természet. A tanulás és a gének szerepe az emberi viselkedésben. Az emberi viselkedési mint komplexum, az ember és a legfejlet-</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 nonverbális kommunikáció.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a csoportos agresszió példái.</p> <p><i>Fizika:</i> hang, ultrahang.</p>
<p>tebb 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>Humánétológia: sztereotípiák, babonák kialakulása, a csoportos agresszió és a háború, szocializáció, szublimáció, személyes tér,</p>		



<p>testbeszéd, szabálykövetés, nyelvi kommunikáció.</p>		
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Viselkedés (magatartás), kulcsinger, motiváció, ösztön, reflex, társítás, tanulás és memória, agresszió, altruizmus, szocializáció, kommunikáció, tanulás, adaptáció, magatartáselem, magatartásegység.</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>A növényi sejt. Szerveződési formák</b></p>	<p><b>Órakeret 9 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Szerveződési szintek, az élővilág méretskálája, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin), eukarióta sejt, növényismeret. Az állati sejt, állati szövetek.</p>	
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A fénymikroszkóp használatának fejlesztése. A látómezőben lévő kép leírása, értelmezése. A sejtek vizsgálati módszereinek elsajátítása. Szerveződési formák bemutatása feladatmegosztás és térbeli elrendeződés alapján.</p>	
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyen jellemzők alapján különítjük el az állatokat és a növényeket?</p> <p>A moszatok testszerveződésének milyen típusait tudjuk megkülönböztetni? Merre mutat a fejlődés? Mi a moszatok biológiai jelentősége?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A fénymikroszkóp részei és szakszerű használata.</p> <p>A növényi sejtalkotók (sejtplazma, sejthártya, sejtmag, mitokondrium, belső membránrendszer, sejtfal, szintest, zárvány, sejtüreg (vakuólum). Prokarióta és eukarióta sejt, állati és</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>Prokarióta és eukarióta sejt, állati és növényi sejt összehasonlítása. Anyagcseretípusok összehasonlítása.</p> <p>A sejtek működésbeli különbsége és a differenciálódás kapcsolatának felismerése.</p> <p>Az egysejtű szerveződés és a többsejtű szerveződés típusainak bemutatása a zöldmoszat példáján (sejt-</p>	<p><i>Fizika:</i></p> <p>lencserendszerek, mikroszkóp, nagyítás.</p>
---	---	--

<p>növényi sejt különbségei. Anyagcseretípusok.</p> <p>Differenciálódás, sejtársulás: (harmonikamoszatok, fogaskerékoszatok, gömbmoszatok), telepes (álszövetes), szövet, egyirányú osztódás: fonalas testfelépítés (békanyálmoszatok), két irányban: lemez (tengeri saláta), több irány: teleptest (csillárkamoszat).</p>	<p>társulás, sejtfonal, teleptest).</p> <p>Kísérletek az ozmózis kimutatására (plazmolízis). A mikroszkópban látott kép nagyításának kiszámolása.</p> <p>Különböző zárványok, sejtüregek és a szintestek megfigyelése mikroszkópban különféle sejtfestési módszerekkel. Növényi színanyagok szétválasztása kromatográfias módszerrel.</p>	
--	---	--

<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Növényi sejt, szövet és szerv, alkalmazkodás, telep, spóra, differenciálódás, féligáteresztő hártya, ozmózis, plazmolízis, parazita, szaprofita, autotróf anyagcsere, heterotróf anyagcsere, fotoszintézis.</p>
---------------------------------------	--

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>A növények országa. Valódi növények</b></p>	<p><b>Órakeret 25 óra</b></p>
--------------------------------	---	-----------------------------------

<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Növényismeret, felépítés és működés kapcsolata az állatvilágban.</p>
------------------------------	---

<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>Szerkezet és működés közötti kapcsolat bemutatása. Az élőlény és környezete közötti kapcsolat bemutatása.</p>
--	--

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyen szempontok alapján csoportosíthatóak a növények? Miért nem nőhetnek embermagasságúra a mohák? Hogyan alkalmazkodott a harasztok testfelépítése a szárazföldi életmódhoz? Miben különböznek a nyitvatermők és a zárvatermők?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Endoszimbionta-elmélet. A fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetőségének kapcsolata a növényvilág fejlődésével. [Kékeszöld moszatok, vörösmoszatok, zöldmoszatok (járomoszatok), csillárlák, embriós növények = szárazföldi növények.] A mohák, a harasztok a nyitva-</p>	<p>A határozókönyvek felépítési logikájának megértése és használatuk gyakorlása.</p> <p>A fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetőségének összefüggésbe hozása a növényi szervek megjelenésével, felépítésével.</p> <p>Szerkezet és működés kapcsolatának bemutatása a növényi szövetek példáján.</p> <p>A különböző törzseknél megjelenő evolúciós „újítások” összefüggésbe hozása a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással.</p> <p>Növényi szövetpreparátum és önállóan készített nyúzat vizsgálata fénymikroszkóppal, a látottak ér-</p>	<p><i>Filozófia:</i> logika és kategóriák.</p> <p><i>Matematika:</i> halmazba rendezés, csoportosítás.</p>
<p>termők és a zárvatermők kialakulása, testfelépítése, életmódja (alkalmazkodás a szárazföldi életmódhoz) és szaporodása.</p> <p>Fajismeret: májmoha, tőzegmoha, háztetőmoha, lucfenyő, jegenyefenyő, erdei fenyő, feketefenyő, vörösfenyő, páfrányfenyő, ciprusfélék, boróka, tiszafa, csikófark. A növényi szövetek csoportjai, jellemzői.</p>	<p>telmezése.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Moha, meiózis, mitózis, spóra, ivarsejt, haploid sejt, diploid sejt, kétszakaszos egyedfejlődés, haraszt, kemotaxis, hajtásos növény, nyitvatermő, zárvatermő, hajtás, virág, termés, kettős megtermékenyítés, osztódó szövet, állandósult szövet, kambium.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>A növények élete</b>		<b>Órakeret 19 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Növényismeret, a növények szervei.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az életműködések közös vonásainak felismerése. A növényi szervezet felépítésének a működésre gyakorolt következményeinek felismerése.		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi a víz jelentősége a növények életében? Mi a fotoszintézis jelentősége? Milyen formában választanak ki anyagokat a növények? Milyen tendenciák valósultak meg a növényvilág szaporodásának evolúciója során? Hogyan mozognak, hogyan növekednek a növények?</p> <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, módosulásaik.</p> <p>A felsorolt szervek működése és szerepük a növény életében. A Liebig-féle minimumtörvény.</p> <p>A gázcserenyílás szerkezete és műkö-</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 levegőből felvett széndioxidmolekula útjának nyomon követése a növényben.</p> <p>Gázcserenyílás megfigyelése mikroszkópban és a látottak értelmezése.</p> <p>A víz útjának megfigyelése festett vízbe állított fehér virágú növényeken.</p> <p>Csírázási kísérletek végzése, gyű-</p>	<p><i>Fizika:</i> adhézió, kohézió, diffúzió.</p> <p><i>Földrajz:</i> a földrajzi övezetesség.</p> <p><i>Kémia:</i> etén, ozmózis.</p>	

<p>dése (összefüggés a zárósejtek felépítésével, turgorával és az ozmózzal).</p> <p>A virág részei és biológiai szerepe.</p> <p>Kapcsolat a virág és a termés között. A virágos növények reprodukív működései, az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás.</p> <p>A termés és a mag. A mag szerkezete.</p> <p>A csírázás folyamata és típusai. A hormonok (auxin citokinin, gibberellin, etilén abszcizinsav) szerepe a növények életében. Paál Árpád kísérletei.</p> <p>A növények mozgása.</p>	<p>rúzési kísérlet értelmezése. Paál Árpád auxin hatására vonatkozó kísérletének értelmezése. Az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás összehasonlítása, előnyeik és hátrányaik.</p> <p>Példák a virágzás és a nappalokéjszakák hossza arányának összefüggésére.</p> <p>Filmelemzés (Attenborough: A növények magánélete.)</p> <p>Projektmunka vagy házi dolgozat önálló témakutatással az élőlények szervezeti felépítésének és működésének összefüggéseiről.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Gyökérszőr, diffúzió, ozmózis, passzív és aktív transzport, gyökéryomás, szaporítóhajtás, hiányos virág, egylaki növény, kétlaki növény, ivartalan szaporodás, regeneráció, kétszakaszos egyedfejlődés, növényi hormon, vízzállítás, párologtatás, csírázás, légzési hányados, ivartalan szaporodás és szaporítás, taxis, nasztia, tropizmus, koleoptil csúcs.</p>	

Tematikai egység	Ökológia. Az élőlények környezete		Órakeret 13 óra
Előzetes tudás	Biomok, éghajlat, csapadék, talaj. Életközösségek. Indikátorok.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A környezet fogalmának, időbeli és térbeli változásának megismerése. Annak megértése, hogy az egyénnek felelőssége van a közösség fenntartásában és a normakövetésben. Annak felismerése, hogy környezetünk is hatással van egészségünkre. Annak megértése, hogyan vezetett az ember tevékenysége környezeti problémák kialakulásához.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi a környezet? Milyen módon hathat egymásra két populáció? Mi az összefüggés a testtömeg, a testhossz és a testfelület között? Miért nem nő korlátlanul a populációk létszáma az idő függvényében?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Egyed feletti szerveződési szintek. Szünbiológia: szünfenobiológia és ökológia. Élettelen környezeti tényezők. Az élőlények alkalmazkodása az élettelen kör-</p>	<p>Tűrőképességi görbék értelmezése (minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés), összefüggés felismerése az indikátor-szervezetekkel. A niche-fogalom értelmezése.</p> <p>Víz, talaj és levegő vizsgálata.</p> <p>A testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérséklete összefüggésének elemzése. Esettanulmány alapján összefüggések felismerése a környezet és az élőlény tűrőké-</p>	<p><i>Matematika:</i> normál eloszlás, grafikonos ábrázolás.</p> <p><i>Informatika:</i> prezentációkészítés, internethasználat.</p> <p><i>Földrajz:</i> korfa, demográfiai mutatók.</p> <p><i>Kémia:</i> indikátor.</p>
---	---	---

<p>nyezeti tényezőkhöz; generalista, specialista, indikátorfajok. Az élőlények tűrőképessége. A populációk szerkezete, jellemzői. A populációk változása (populációdinamika): szaporodóképesség, termékenység, korlátolt és korlátlan növekedés, r- és K-stratégia, Lotka–Volterramodell. Az élő ökológiai tényezők – populációs kölcsönhatások. Környezetszennyezés, környezetvédelem.</p>	<p>pessége között. Projektmunka a környezeti tényezők, az életfeltételek és az élőlények életmódja, elterjedése közötti összefüggésről. Egyszerű ökológiai grafikonok készítése. A populációk ökológiai (és genetikai) értelmezése.</p> <p>Az egyes élőlénypopulációk közti kölcsönhatások sokrétűségének példákkal történő igazolása.</p>	
---	--	--

<p>Gauze-elv, predáció.</p>	<p><b>Kulcsfogalmak/</b> Populáció, környék, milió, környezet, tűrőképesség, rövidnappalos és hossz<b>fogalmak</b> szűnappalos növény, indikátorfaj, niche, szimbiózis, kompetíció, kommenzalizmus, antibiózis, parazitizmus,</p>
-----------------------------	---

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>Ökoszisztéma</b></p>		<p><b>Órakeret</b> <b>15 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Tápláléklánc, termelők és fogyasztók, szénhidrogén- és kőszenképződés, lebontó szervezetek, foszfátüledék, populációs kölcsönhatások.</p>		
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>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.</p>		

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyenek az ökoszisztéma energiaviszonyai? Mi hajtja az anyag körforgását az ökoszisztémában? Mi az ökológiai magyarázata, hogy drágább a hús, mint a liszt?</p> <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, a nitrogén és a foszfor körforgása – az</p>	<p>A biomassa, a produkció és egyedszám fogalmának összehasonlító értelmezése.</p> <p>„Ökológiai produkció és energiapiramis” értelmezése.</p> <p>Táplálékhálózatok értelmezése.</p> <p>Az életközösségek mennyiségi jellemzőinek vázlatos ábrázolása.</p> <p>A biomassa és a produkció globális éghajlati tényezőktől való függésének értelmezése. A globális éghajlatváltozások lehetséges okainak és következményeinek elemzése.</p> <p>Egyes környezeti problémák (fokozódó üvegházhatás, savas eső, „ózonlyuk”) következményeinek megismerésén keresztül az embe-</p>	<p><i>Kémia:</i> műtrágyák, növényvédőszer, rovarölőszerek.</p> <p><i>Matematika:</i> mérés.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a Kárpátmedence történeti ökológiája (pl. fokos gazdálkodás, lecsapolás, vízrendezés, szikesek, erdőirtás és -telepítés, bányászat, nagyüzemi gazdálkodás).</p>
<p>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>ri tevékenység hatásának vizsgálata.</p> <p>Problémafeladatok megoldása, számítások.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Tápláléklánc, termelő (producens), fogyasztó (konzumens), lebontó (reducens), csúcsragadozó, táplálékhálózat, biogeokémiai ciklus, biológiai produkció, biomassa.</p>	

Tematikai egység	Életközösségek		Órakeret 15 óra
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Életközösségek. Biomok.</p>		

<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A mintázat és színteztettség kialakulásának és az életközösségek időbeli változásának értelmezése. A terepen végzett vizsgálatok során a természeti rendszerek leírására szolgáló módszerek használata. Magyarország gazdag élővilágának, természeti csodáinak tudatosítása (nagyvadak, madárvilág, ritka növények, Gemenci erdő, Őrség, KisBalaton, Hortobágy, Tiszahát, Tiszató).</p>	
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miért és hogyan változtak a Kárpátmedence jellegzetes életközösségei a magyarság 1000 éves történelme során? Milyen klímazonális és intrazonális társulások élnek Magyarországon? Milyen ezeknek a növény- és állatvilága?</p> <p>Hol találunk természeteshez közeli társulásokat? Milyen következményekkel jár az emberi tevékenység? Mi jellemzi a közvetlen környezetem élővilágát? Mit védjünk?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A társulatok színteztettsége és mintázata, kialakulásának okai.</p>	<p>A társulások életében bekövetkező változások természetes és ember által befolyásolt folyamatának értelmezése. Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül az életközösségek előrehaladó változásainak bemutatása.</p> <p>A Kárpát-medence egykori és mai élővilágának összehasonlítása. Az életközösségek sajátosságainak önálló ismertetése rajzok, ábrák segítségével. Terepgyakorlat: egynapos kirándulások a lakóhelyi környezet tipikus társulásainak</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>



<p>A legfontosabb hazai klímazonális és intrazonális fás társulások (tatárjuharos lőszőtölgyes, cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös; ligeterdők, láperdő, karsztbokorerdő, hársaskörises).</p> <p>A legfontosabb hazai fátlan társulások (sziklagyeppek, szikes puszták, gyomtársulások).</p> <p>A homoki és a sziklai szukcesszió folyamata. Magyarország nemzeti parkjai. 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>megismerésére és a fajismeret bővítésére (növényhatározás és TWRértékek használata).</p> <p>Vegetációtípusok megismerése (Magyarország élőhelyei).</p> <p>Természetességmérés feladatlapokkal.</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><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Társulás, mintázat, színtezettség, diverzitás, szukcesszió, pionírtársulás, klimaxtársulás, degradáció aspektus, szukcesszió, klímazonális társulás, intrazonális társulás, extrazonális társulás, invazív faj, reliktumfaj, endemizmus, biocönózis, biotóp, karakterfaj, vikarizmus.</p>	

<p><b>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</b></p>	<p>A tanuló tudja használni a fénymikroszkóp különböző fajtáit; tud nyúzatot, kaparékot és metszeteket készíteni, azokat elemezni. Felismeri a tanult mikroszkopikus fajokat, melyeket természetes környezetükből vagy saját készítésű tenyészetekből nyert. Vizsgálatait tudja rajzban kifejezni és verbálisan is magyarázni. Tud az egysejtűek életmódjával kapcsolatos kísérleteket elemezni.</p> <p>Ismeri a vírusok biológiai, egészségügyi jelentőségét, tud példát hozni vírus által okozott emberi, állati és növényi betegségekre.</p> <p>Tudja ismertetni a baktériumok evolúciós, környezeti, ipari, mezőgazdasági és egészségügyi jelentőségét, látja ezek kapcsolatát változatos anyagcseréjükkel. Ismer baktérium által okozott emberi betegségeket, ismeri ezek megelőzésének lehetőségeit és a védekezés formáit. Meg tudja magyarázni, hogy a felelőtlen antibiotikum-szedés miért vezet a kórokozók ellenállóbb fajainak kialakulásához.</p> <p>Ismeri a féregfertőzéseket és azok megelőzési feltételeit, a kullancscsípés megelőzését, a csípés esetleges következményeit.</p> <p>A tanult nagyobb élőlénycsoportokat el tudja helyezni a törzsfán. Tudja,</p>
--	--

	<p>milyen szervei, szervrendszerei vannak ezeknek az élőlényeknek, és példákon keresztül be is tudja mutatni.</p> <p>Ismeri a határozókönyvek logikáját és a gyakorlatban – terepen is – tudja eredményesen használni növény-, állatfajok és társulások felismerésére, rendszerezésére. Ismer védett növényeket és állatokat, Magyarország nemzeti parkjait.</p> <p>Ismeri az állatok különféle magatartásformáit, illetve ezeket felismeri példákból. Tudja, hogy viselkedéskombináció is lehet evolúciósan stabil stratégia.</p> <p>Képes értelmezni a növények, a gombák és az állatok rendszertani elkülönítését az anyagcsere-folyamatok alapján. Felismeri az állati és növényi jellegek közötti különbségeket.</p> <p>Megismeri a jellegzetes növénytípusokat. Ismeri a legfontosabb csoportokra jellemző testszerveződési formákat.</p> <p>Felismeri az élőlények életműködéseinek közös vonásait.</p> <p>Érti a szaporodási típusok szerepét a fajok fennmaradásában.</p> <p>Felismeri, hogy ugyanazt az életműködést többféle testfelépítés is eredményezheti.</p> <p>Érti a szaporodási stratégia összefüggését a környezet állandóságával, az élőlény élettartamával és testnagyságával, a Gauze-elv összefüggését a diverzitással és az evolúciós folyamatokkal.</p> <p>Érti az ökoszisztéma tagjainak kölcsönös egymásra utaltságát, a ragadozók szerepét a stabilitás fenntartásában, a magasabb szerveződési szintek egyensúlya kialakulásának alapjait.</p> <p>Belátja, hogy egy életközösség sokfélesége, produktivitása és stabilitása összefügg.</p> <p>Össze tudja hasonlítani a különböző élőhelytípusokat.</p> <p>Felismeri az egyéni és közösségi felelősséget a környezet, a természet értékeinek megóvásában, törekszik magatartását, életvitelét ennek megfelelően alakítani.</p> <p>Tudatában van felelősségének egészsége megóvásában, törekszik az ennek megfelelő egészséges életvitelre.</p>
--	--

### 11-12. évfolyam

A középiskolai tanulmányok utolsó két évfolyamán az elvontabb ismeretek tanulmányozása, az összefüggések keresése és a kémiai ismereteket is igénylő témakörök feldolgozására kerül sor. A képzési szakasz végén fontos feladat az érettségire való felkészítés

<b>Tematikai egység</b>	<b>Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése</b>	<b>Órakeret 16 óra</b>
-------------------------	---	----------------------------

<b>Előzetes tudás</b>	Ozmózis.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az élő és élettelen világ anyagi egységének megértése. A szerves kémiában tanultak alkalmazása és kiterjesztése a molekulák biológiai szerepére.	
	A molekulák szerkezete, kölcsönhatásaik és a biológiai funkcióik közötti kapcsolat megértése. Azonos felépítő egységek és szerkezeti elv mellett a biológiai sokféleség kialakulásának megértése a nukleinsavak példáján. A problémamegoldó és kísérletező készség fejlesztése. Az önálló kísérleti munkán alapuló ismeretszerzés kialakítása.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miért nem helyes a fontos – kevésbé fontos megjelölés használata az élő szervezetben előforduló elemeknél?  Miért lassítja a bőr öregedését a hidratáló krémek használata?  Hogyan válik lehetővé 20 féle aminosavból az élővilágban előforduló sokféle, különböző felépítésű fehérjemolekula kialakulása? Mi az oka, hogy a növény táplálék nem fedezheti az emberi szervezet fehérje igényét?  Mi tartalmaz több koleszterint: egységnyi vaj, disznózsír vagy margarin?  Miért ideális tartaléktápanyag a keményítő és a glikogén?  Hogyan tárol és nyer energiát az élő szervezet?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az élő szervezetben előforduló legfontosabb biogén elemek, szerves és szervetlen molekulák.  A lipidek (neutrális zsírok, foszfatidok, karotinoidok, szteroidok),  a szénhidrátok, (glükóz, fruktóz, cellubióz, maltóz, laktóz, szacharóz, a cellulóz, a keményítő és a glikogén),  az egyszerű és az összetett fehérjék, a nukleotid származékok és a nukleinsavak szerkezete, tulajdonságai és biológiai szerepük. A stresszfehérjék és a sejt öngyógyító folyamata.</p>	<p>A szerkezet és a biológiai funkció kapcsolatának bemutatása az élő szervezet szerves molekuláinak példáján.</p> <p>A biogén elemek kimutatása kísérletekkel.  Kolloid rendszerek vizsgálata.  Az ozmózis vizsgálata.  Az élő szervezetben előforduló szerves molekulák (lipidek, szénhidrátok és fehérjék) biokémiai vizsgálata, kimutatása.  A kromatográfia alapjainak megismerése.</p>	<p><i>Kémia:</i> fémek, nemfémek, kötéstípusok, szervetlen és szerves anyagok, oldatok, kolloid rendszerek, delokalizált elektronrendszer, kondenzáció, hidrolízis, konformáció, konfiguráció, kiralitás, lipidek, szénhidrátok, fehérjék és nukleinsavak.</p> <p><i>Fizika:</i> hőmozgás, hidrosztatikai nyomás.</p> <p><i>Informatika:</i> táblázat készítése.</p>
---	--	--

Györffy Barna, Horn Artúr (liszenkoizmussal szembeni fellépés, a tudományos genetika alkotó művelése), Straub F Brunó munkássága		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Biogén elem, kolloid rendszer, szol állapot, gél állapot, lipid, neutrális zsír, foszfatid, karotinoid, szteroid, esszenciális zsírsav, monoszacharid, diszacharid, poliszacharid, aminosav, peptidkötés, esszenciális aminosav, egyszerű fehérje, összetett fehérje, stresszfehérje, ATP, NAD <sup>+</sup> , NADP <sup>+</sup> , koenzim-A, DNS, RNS.	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Sejtbiológia: a sejt felépítése</b>		<b>Órakeret 6 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az állati és növényi a sejt fénymikroszkópos szerkezete. A sejt felépítésében részt vevő molekulák. A fénymikroszkóppal látható sejtalkotók vizsgálata.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A nagyságrendek értelmezése a sejtek, a sejtalkotó részek és a biomolekulák méretének összehasonlítása által. A pro- és eukarióta sejt összehasonlítása (a belső membránok szerepe). A növényi, a gomba- és az állati sejt szerkezete közötti különbségek megértése. A sejt rendszerként való működésének belátása.		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	



**Tantárgyi fejlesztési célok** Annak belátása, hogy az élő rendszer egy kémiai folyamatok sorát felhasználó „gép”, melynek „motorja” és „hajtóanyaga” is ugyanazon molekulákból épül fel.

Az egyirányú, a megfordítható és a körfolyamatok háttérének megértése, a körfolyamat szabályozó lépéseinek felismerése.

Szent-Györgyi Albert munkásságának megismerése által a nemzettudat erősítése.

**Problémák, jelenségek, gyakorlati Fejlesztési Kapcsolódási alkalmazások, ismeretek követelmények pontok**

*Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások* A felépítő és lebontó folyamatok összehasonlítása (kiindulási anyagok, végtermékek, reakció típusa, energia). *Fizika:* hullámhossz, színek és anyagok, energia; a kémiai

Az erjedés az energianyerés szempontjából ke-körfovbé hatékony folyamat, mint a biológiai oxilymatok.

dáció. Miért él vele mégis az emberi szervezet? reakció típusa, energia).

Miért hal az ember előbb szomjan, mint éhen? Az élő rendszer felépítő és a lebontó *Kémia:* oxidáció, Szükséges-e a víz a táplálék lebontásához? és a lebontó folyamatai redukció,

Melyek a fotoszintézis és a biológiai oxidáció közös jellemzői? egyensúlyának bemutatása. redoxpotenciál, aktiválási energia,

Mit jelent az anyagcserében a közös intermedier elve? energiaviszonyainak lipidek, szénhid elemzése. katalizátor, rátok, fehérjék,

*Ismeretek* nukleinsavak,

Az anyagcsere sajátosságai és típusai energia-karbonsavak, alforrás és szénforrás alapján. Kísérletek az enzimek működési feltételeinek, a koholok,

klorofill.

Az enzimek felépítése és működése. lebontó és a felépítő fo-

<p>A szénhidrátok lebontása a sejtben (glikolízis, az acetil-koenzim-A képződése, a citrát- kör, terminális oxidáció).</p> <p>A zsírok, a fehérjék és a nukleinsavak lebontása; kapcsolódásuk a szénhidrát-anyagcseréhez.</p> <p>Erjedés és biológiai oxidáció.</p> <p>Az erjedés előfordulása a biológiai rendszerekben és felhasználása a mindennapokban.</p> <p>A szénhidrátok és a lipidek felépítő folyamata.</p> <p>A fotoszintézis fény- és sötétszakasza. A sejtek energiaforgalma, elektronszállító rendszerek.</p> <p>Szent-Györgyi Albert munkássága.</p>	<p>lyamatoknak a vizsgálatára.</p> <p>Az enzimműködés mechanizmusának értelmezése.</p> <p>Diagramok, grafikonok szerkesztése.</p> <p>Egyszerű számítások végzése.</p>	<p><i>Informatika:</i> táblázat és grafikon szerkesztése.</p>
--	---	---



<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Enzim, glikolízis, citrát-kör, terminális oxidáció, erjedés, biológiai oxidáció, fotoszintézis, fotolízis, elektronszállító rendszer.
------------------------------------	---

<b>Tematikai egység</b>	<b>Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai</b>		<b>Órakeret 16 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A sejtek felépítése és működése.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A genetikai kód általános érvényességének felismerése.</p> <p>A molekuláris genetika alapjaival, szemléletmódjával kapcsolatos ismeretek alapján a molekuláris genetika eredményeinek, alkalmazása szerepének megértése a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában.</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 valószínűség”) megértése. 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 felelőségének felismerése.</p>		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyen kísérletekkel bizonyítható a DNS örökítő szerepe?</p> <p>Miért bonyolult a DNS információtartalmának a megfejtése?</p>	<p>A DNS örökítő szerepét bizonyító kísérletek értelmezése.</p> <p>A gén-, a kromoszóma- és genommutációk és a mutagén hatások össze-</p>	<p><i>Kémia:</i> nukleinsavak, fehérjék.</p> <p><i>Informatika:</i> az információátvitel és tárolás és -előhívás módjai.</p>	

<p>Miért nincs kihagyás a DNS bázishármasai között?  Hogyan reagál egy működő lacoperon arra, hogy a táptalajból elfogy a tejcukor?  Melyek a legismertebb génátviteli eljárások?  Miért használható a bünődözésben a DNSchip?  Hogyan „készült” a Dolly nevű bárány?  Mit jelent a génterápia?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A DNS örökítőanyag-szerepe és ennek igazolása. Szemikonzervatív megkettőződés. RNS-szintézis és -érés.</p> <p>A genetikai kód és tulajdonságai.  A fehérjeszintézis folyamata (transzkripciós faktorok, mikro-RNS, lánckezdés, láncnövekedés, lánczáródás) és szabályozása, helye a sejtben.</p> <p>A génműködés szabályozásának alapjai (lac-operon modell), enzimindukció (gátlás és serkentés), a gén szabályozó része (promoter, szabályozó fehérjék kapcsolódási helyei), a gén kódoló része (m-RNS, indítókonon, kodonok, stop kodon, exon, intron).  Mobilis genetikai elemek, ugráló gének.</p> <p>A mutáció és típusai, valamint következményei (Down-kór, Klinefelter- és a Turner-szindróma, rák).  A genetikai információ tárolása, megváltozása, kifejeződése, átadása, mesterséges megváltoztatása (rekombináns DNStechnológia, restriktív enzimek, a génátvitel, génszűrés).  Nukleotid szekvencia leolvasása (szekvenálás).  Plazmidok és az antibiotikum-rezisztencia, transzgenikus élőlény.</p>	<p>hasonlítása.  A kodonszótár használata a pontmutációk következményeinek levezetéséhez.  Kísérletek végzése a DNS kinyerésére és a sejtosztódás vizsgálatára.  Érvelés a géntechnológia alkalmazása mellett és ellen.  A hétköznapi életben is elterjedten használt fogalmak (GMO, klón, gén stb.) jelentésének ismerete, szakszerű használata.  A biotechnológia gyakorlati alkalmazási lehetőségeinek bemutatása példákon keresztül. A molekuláris genetika korlátainak és az ezzel kapcsolatos etikai megfontolásoknak a bemutatása.  A kizárólag idegen nyelven rendelkezésre álló szakszövegek olvasása, a hétköznapi nyelvhasználatban elterjedten alkalmazott idegen szavak helyes használata.</p>	<p><i>Etika:</i> a tudományos eredmények alkalmazásával kapcsolatos kérdések.</p>
---	---	---

DNS-chip (DNS microarray), reprodukív klónozás (Dolly), GMO-növények és állatok, mitokondriális DNS.

Humán genom-programok, génterápia.  
A környezet és az epigenetikai hatások.

Mutagén hatások.		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Szemikonzervatív megkettőződés, replikáció, transzkripció, transláció triplet, a genetikai kód, kodon, antikodon genom, genomika, gén, allél lacoperon, mobilis genetikai elem, mutáció, mutagén, rekombináns DNStechnológia, restriktációs enzim, transzgenikus élőlény, GMO-élőlény, genomprogram.	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Genetika: az öröklődés</b>		<b>Órakeret 18 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az öröklődés molekuláris alapjai. Sejtbiológia.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A mendeli genetika szemléletmódja és kibontakozása fő lépéseinek (tudománytörténeti vonatkozások is) megismerése.</p> <p>Az ember megismerése és egészségének fejlesztése az emberi öröklődés példáin.</p> <p>A problémamegoldó gondolkodás fejlesztése genetikai feladatok megoldásával.</p> <p>A genetikai tanácsadás gyakorlati hasznának belátása. Analizáló- és szintetizáló képesség fejlesztése, a matematika eszköztárának használata a biológiában.</p>		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyen hasonlóságok és különbségek ismerhetők fel a dominánsrecesszív és az intermedier öröklődésben?</p> <p>Mi okozza a gének közötti kölcsönhatást?</p> <p>Miért nevezzük a nemhez kapcsolt gének öröklődését cikk-cakk öröklődésnek?</p> <p>Miért tiltott a világ legtöbb országában a vérrokonok házassága? Milyen mértékben befolyásolhatja a környezet az öröklött jellegek megnyilvánulását?</p> <p>Miért kell a hibrid kukorica vetőmagját évente újra előállítani?</p> <p><i>Ismeretek</i></p>	<p>Az öröklődés folyamatainak leírása és magyarázata, az összefüggések felismerése.</p> <p>A genetikai tanácsadás szerepének belátása az utódvállalásban.</p> <p>Családfaelemzés.</p> <p>Példák gyűjtése családi halmozódású, genetikai eredetű betegségekre.</p> <p>A környezeti hatásoknak az öröklődésben betöltött szerepének magyarázata.</p> <p>Minőségi és mennyiségi jellegek megfigyelése, eloszlásukból következtetés az öröklődés menetére.</p> <p>Mendel és Morgan kutatási módszerének és eredményeinek ér-</p>	<p><i>Kémia:</i> nukleinsavak, fehérjék.</p> <p><i>Matematika:</i> a valószínűség-számítás és a statisztika alapjai.</p>
---	--	--

<p>Domináns-recesszív, intermedier és kodomináns öröklődés. A három Mendel-törvény.</p> <p>Egygénés, kétgénés és poligénés öröklődés.</p> <p>Génkölcsönhatások, random keresztezés, letális hatások.</p> <p>A nemi kromoszómához kötött öröklődés.</p> <p>A humángenetika vizsgálati módszerei (családfelemzés, ikerkutatás).</p> <p>Géntérképezés kapcsolódási csoportok.</p> <p>A <i>Drosophila (ecetmuslica)</i> mint a genetika modellszervezete (életciklus, kromoszómaszám, kapcsolódási csoportok, gének elhelyezkedése a kromoszómán).</p> <p>A mennyiségi jellegek öröklődése. Környezeti hatások, örökölhetőség, hajlamosító gének, küszöbmodell, penetrancia, expresszivitás, heterózishatás (pl. hibridkukorica, brojlercsirke), anyai öröklődés.</p> <p>Genetikai eredetű betegségek (albinizmus, színtévesztés, vérzékenység, sarlósejtes vérszegénység, Down-kór, csípőficam, magas vérnyomás, velőcső-záródási rendellenességek stb.).</p> <p>A genetikai tanácsadás alapelvei.</p>	<p>telmezése.</p> <p>A mendeli következtetések korlátainak értelmezése.</p> <p>Genetikai feladatok megoldása.</p> <p>Családfa alapján következtetés egy jelleg öröklődésmenetére.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Genotípus, fenotípus, homozigóta, heterozigóta, ivari és testi kromoszóma, hemizigóta, minőségi jelleg, mennyiségi jelleg, gamétatisztaság elve, tesztelő keresztezés, reciprok keresztezés.</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén</b></p>	<p><b>Órakeret 10 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme, sejtbiológia: fehérjék, szteroidok.</p>	

<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>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.</p>		
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miért van szükség a szervezetben a sejtek kommunikációjára?</p> <p>Milyen kapcsolat van az idegi és a hormonális szabályozás között?</p> <p>Miért nagyobb a pajzsmirigyünk télen, mint nyáron?</p> <p>Miért nő meg egyes fogságban tartott emlősök mellékveséje?</p> <p>Milyen veszélyekkel jár a hormontartalmú doppingszerek alkalmazása? Mely betegségek vezethetők vissza a hormonrendszer zavarára?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A belső elválasztású mirigyek (agyalapi mirigyi, pajzsmirigy, mellékpajzsmirigy, hasnyálmirigy mellékvese, ivarmirigyek) hormonjai és azok hatásai. A szövetekben termelődő hormonok (gasztrin, szerotonin, renin, melatonin), és hatásuk. Az elsődleges és másodlagos hírvivők szerepe. A vércukorszint hormonális szabályozása.</p> <p>A hormontartalmú doppingszerek hatásai és veszélyei. A hormonrendszer betegségei: cukorbetegség (1-es és 2-es típus), Basedow-kór, golyva, törpenövés, óriásnövés, anabolikus szteroidok és veszélyeik.</p> <p>A hormonok hatása a viselkedésre. Az anabolikus szteroidok veszélyei.</p>	<p>A hormonok kémiai összetétele és hatásmechanizmusa közötti kapcsolat megértése. Annak elemzése, hogyan befolyásolják a belső elválasztású mirigyek hormonjai a szénhidrát- és <math>Ca^{2+}</math>-anyagcserét, a só- és vízháztartást.</p> <p>Mikroszkópi vizsgálatok a belső elválasztású mirigyek szövettanának megismerésére.</p> <p>A latin szakkifejezések pontos jelentésüknek megfelelő használata.</p> <p>A vezéreltség és a szabályozottság, a negatív és a pozitív visszacsatolás általános mechanizmusának a megértése.</p> <p>Számítógépi eszközökkel támogatott előadások készítése.</p>	<p><i>Kémia:</i> szerves kémia, s-mező elemei.</p> <p><i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> a teljesítményfokozó szerek veszélyei</p>	

Az egészséget befolyásoló rizikófaktorok.		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Neuroendokrin rendszer, vezérlés, szabályozás, negatív visszacsatolás, pozitív visszacsatolás, elsődleges és másodlagos hírvivő, receptor, célsejt,	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén</b>	<b>Órakeret 7 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az életfolyamatok szabályozása, sejtbiológia: a sejt felépítése és működése.	



<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A szerkezet és a működés közötti kapcsolat felismerése és alkalmazása az idegsejt példáján.</p> <p>Az idegi kapcsolatok térbeli és időbeli hálózatként való értelmezése. Annak megértése, hogy az idegsejten belül a jelterjedés elektromos, az idegsejtek között pedig döntően kémiai jellegű.</p> <p>A nemkívánatos médiatartalmak elhárítására megfelelő kommunikációs stratégiák fejlesztése.</p> <p>A narkotikumhasználat kockázatainak megismerése és tudatos kerülése. Nemzeti öntudat fejlesztése Szentágothai János, Somogyi Péter, Freund Tamás, Hámori József és Buzsáki György munkásságának megismerése által.</p>	
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyen szerepet játszik a Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> pumpa a membránpotenciál kialakításában? Miért gyorsabb az idegrost ingerületvezetése, mint a csupasz membráné?</p> <p>Hogyan okoz bénulást és halált a nyílbéka mérge?</p> <p>Hogyan fogják fel, és hogyan továbbítják az idegsejtek a külvilág jeleit?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az idegsejt felépítése és működése (nyugalmi potenciál, akciós potenciál). Ingerületvezetés csupasz és velőshüvelyes axonon.</p> <p>A szinaptikus jelátvitel mechanizmusa és típusai (serkentő, gátló).</p> <p>A szinapszisok összegződése és időzítése, a visszaterjedő akciós potenciál és szabályozó szerepe. Függőségek: narkotikumok, ópiátok, stimulánsok.</p>	<p>A nyugalmi, az akciós és a posztszinaptikus potenciálok kialakulásának magyarázata.</p> <p>Az idegsejtek közötti ingerületátvitel időbeli változásának kapcsolatba hozása a tanulással és a felejtéssel, a jelátvivő anyagok hatásmechanizmusának kapcsolatba hozása a narkotikumok hatásával.</p> <p>Az idegsejtek közötti kommunikáció alapjainak, az idegi szabályozás molekuláris alapjainak leírása és részbeni magyarázata.</p>	<p><i>Kémia:</i> elektrokémiai alapismeretek, Daniellelem, elektródpotenciál.</p> <p><i>Fizika:</i> az áramvezetés feltételei.</p> <p><i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai, jelátvitel.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Inger, ingerküszöb, neuron, dendrit, axon, axondomb, velőshüvely, glia, nyugalmi potenciál, akciós potenciál, Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> pumpa, depolarizáció, repolarizáció, refrakter szakasz, szinapszis.</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>Az emberi szervezet szabályozó működése. Az idegrendszer felépítése és működése</b></p>	<p><b>Órakeret 19 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme.</p>	

<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Az idegrendszer működéséhez kapcsolódó leggyakoribb betegségek, a kialakulásukban leggyakoribb kockázati tényezők megismerése és gyógyításuk lehetséges módjai. Személyes felelősség felismerése a veszélyes viselkedések és</p>	
	<p>függőségek elkerülésében. A tudatos cselekvés és az érzelmek biológiájának megismerése. Az egészségre káros élvezeti szerek kockázatának megismerésére alapozva a használatuktól való tartózkodás megalapozása.</p>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi a gerincvelő és az agy szerepe az idegi szabályozásban?</p> <p>Melyek az agykéreg legfontosabb szerkezeti és működési jellemzői?</p> <p>Fokozott izommunka alatt milyen szabályozás hatására változik a vázizmok és a bőr vérellátása?</p> <p>Milyen közös, és egyedi jellemzői vannak érzékszerveinknek?</p> <p>Miért egészségtelen evés közben olvasással lekötni a figyelmünket?</p> <p>Hogyan érik el a borkóstolók, hogy az egymás után vizsgált borok zamatát azonos eséllyel tudják minősíteni?</p> <p>Milyen közegek vesznek részt a hang terjedésében és érzékelésében? Miért nem látunk színeket gyenge fényben?</p> <p>Hol érte az agyvérzés azt a beteget, aki nem tudja mozgatni a bal karját? Mit jelent a bal féleteke dominanciája? Mit tehetünk az idegrendszerünket érintő rendellenességek megelőzése érdekében?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A gerincvelő felépítése és működése. A reflexív felépítése (izom- és bőr eredetű, szomatikus és vegetatív reflexek). Az agy felépítése (agytörzs, agytörzsi hálózatos állomány, köztiagy: talamusz, hipotalamusz, kisagy, nagyagy, agykérgi sejtoszlop, limbikus rendszer), működése és vérellátása.</p> <p>Az érzékszervek felépítése és működése, hibáik és a korrigálás lehetőségei. Az idegrendszer érző működése (idegek, pályák, központok).</p> <p>Az idegrendszer mozgató működése (központok, extrapiramidális és piramispályarendszer, gerincvelő, végrehajtó szervek).</p> <p>A vegetatív idegrendszer (Cannon-féle</p>	<p>Az agykéreg működésének és az alvás biológiai szerepének értelmezése. Tanulói vizsgálatok az alapvető reflexek, érzékelés-életteni kísérletek köréből.</p> <p>Emlősszem boncolása.</p>	<p><i>Fizika:</i> optika, lencsék fénytörés, képalkotás, hullámtan, hangtan.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> hangtan, Karinthy Frigyes.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek metszetei.</p>
--	---	--

vészreakció, stressz). Az idegrendszer betegségei (Parkinson-kór, Alzheimer-kór, depresszió). Selye János és Békésy György munkássága.		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Reflexív, mag, dúc, pálya, ideg, idegrost, szomatikus, vegetatív, gerincvelői reflex, érzékszerv, receptor, rodopszin, Chorti-féle szerv, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, vegetatív idegrendszer, szimpatikus, paraszimpatikus hatás.	

## 12. évfolyam

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás</b>	<b>Órakeret 7 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az ember kültakarója, mozgása és egészségvédelme. Szöveti alapismeretek. A sejt felépítése és működése.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A korosztályos személyi higiénia problémáinak és kezelésük lehetséges módjainak megismerése. A reális és az idealizált énkép közötti különbségek felismerésének és elfogadásának elősegítése. A természettudományos ismereteknek a hétköznapi élet problémáinak megoldásában való alkalmazása. Egészségügyi ismeretek bővítése.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi a jelentősége a bőrben levő verejték és faggyúmirigyeknek?</p> <p>Milyen előnyökkel és milyen hátrányokkal járhat a napozás?</p> <p>Hogyan alakulnak ki az emberi fajra jellemző bőrszínváltozatok?</p> <p>Hogyan használhatók a biológiai ismeretek a helyes bőrápolásban?</p> <p>Hogyan alakul ki és előzhető meg a csontritkulás?</p> <p>Mi az oka annak, hogy a láb nagyujja nem fordítható szembe a többivel?</p> <p>Milyen összefüggés van a csigolyák felépítése és sokrétű funkciója között?</p>	<p>Az izomláz kialakulásának és megszűnésének értelmezése a sejtek és szervek anyagcseréjének összekapcsolásával. A láz lehetséges okainak magyarázata. A testépítés során alkalmazott táplálék-kiegészítők káros hatásainak elemzése.</p>	<p><i>Fizika:</i> gravitáció, munkavégzés, forgatónyomaték.</p> <p><i>Kémia:</i> Kalciumvegyületek.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> az edzettség növelése, a megfelelő testalkat kialakítása.</p>
<p>Milyen anyagok és folyamatok szolgáltatják az izom működéséhez szükséges energiát?</p> <p>Hogyan előzhető meg a mozgásszervi betegségek?</p> <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. A neuroendokrin hőszabályozás.</p> <p>A bőr betegségei.</p> <p>A mozgás szervrendszer felépítése és működése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a csont- és izomrendszer anatómiai felépítése, szöveti szerkezete, kémiai összetétele,</li> <li>– a mozgás idegi szabályozása.</li> </ul> <p>Az izomműködés molekuláris mechanizmusa</p> <p>A mozgásszegény és a sportos életmód következményei, a váz- és izomrendszer betegségei.</p>	<p>A női és férfi váz- és izomrendszer összehasonlítása. A vázizmok reflexes és akaratlagos szabályozásának összehasonlítása. Grafikon-elemzés, egyszerű számítási feladatok. A médiában megjelenő áltudományos és kereskedelmi célú közlemények, hírek kritikai elemzése.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Hipotermia, ergoszterin, csonthártya, csöves csont, lapos csont, ízület, miofibrillum, izompólya, izomnyaláb, rángás, tartós izom-összehúzódás, izomtónus, miozin, aktin, ionpumpa, fehér izom, vörösizom, kreatinfoszfát, mioglobin, Cori-kör.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az ember önfenntartó működése és ennek szabályozása. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és vérkeringés</b>	<b>Órakeret 22 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az anyagcsere főbb folyamatai és egészségvédelme, szövettani ismeretek	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A szervrendszerek összehangolt működésének megértése a sejt, a szerv és a rendszerek szintjén.</p> <p>A tematikai egységhez kapcsolódó civilizációs betegségek és kockázati tényezők megismerése.</p> <p>Az egészséges életmód és a tudatos táplálkozás fontosságának felismerése, az egészségkárosító szokások egyéni és társadalmi hátrányainak belátása.</p> <p>Analizáló- és szintetizálókészség fejlesztése.</p> <p>A kísérletezőkészség fejlesztése (tervezés, végrehajtás, rendezett dokumentálás és értékelés).</p>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan emésztődik meg a szalonnás tojásrántotta a szervezetünkben? Mi a bélbaktériumok élettani működése?	A tápcsatorna reflexes folyamatainak és az éhségérzet kialakulásának magyarázata. Az emésztőmirigyek az	<i>Fizika:</i> nyomás, gáztörvények.  <i>Ének-zene:</i> hangképzés.

<p>Hogyan függ össze a testsúly megőrzése a helyes táplálkozással?  Változik-e a be- és kilégzés az űrkabinban, ha a levegő összetétele és nyomása megegyezik a tengerszinti légkörével?  Miért alkalmas a kilélegzett levegő mesterséges lélegeztetésre?  Milyen környezeti hatások és káros szokások veszélyeztetik légző szerv rendszerünk egészségét?  Miért lehet a cukorbetegek vizeletében jelentős mennyiségű cukor és leheletükben aceton?  Hogyan változik a vizelet mennyisége és összetétele, ha sok vizet iszunk, vagy erősen sós ételt fogyasztunk?  Milyen lebontó folyamat terméke a karbamid, és hogyan változik koncentrációja a nefron szakaszaiban? Mi a vérdopping?  Milyen káros következményekkel jár a vér albumin tartalmának a csökkenése, és ez mikor fordulhat elő?  Hogyan hat a vérnyomásra az erek összkérszűkületének szűkülése, ill. tágulása?  Hogyan változik a keringési perctérfogat az edzetlen és a rendszeresen sportoló ember szervezetében?  Hogyan módosulhat a légzés és a vérkeringés felelőskor?  Melyek a leggyakoribb szív- és érrendszeri betegségek, és ezek hogyan előzhetőek meg?</p> <p><i>Ismeretek</i>  A táplálkozás, a légzés, a kiválasztás és a vérkeringés szervrendszerének felépítése, működése, különös tekintettel az anyagcserében és a homeosztázis kialakításában betöltött szerepükre.  A vese hármas működése (szűrés, visszaszívás, kiválasztás) a vizelet kiválasztás folyamatában.  A táplálkozás, a légzés, a vérkeringés és a kiválasztás szabályozása.  A szív ingerületkeltő és vezető rendszere. A vér fizikai, kémiai és biológiai jellemzői, és szerepe az élő szervezet belső egyensúlyának kialakításában. A véralvadás folyamata.</p>	<p>emésztőnedvek és az emésztőenzimek közötti kapcsolat megértése. A vér, a nyirok és a szövetnedv áramlási mechanizmusának magyarázata.  Számítási feladatok a légző szervrendszer, a szív és a keringés teljesítményadataival.</p> <p>Kísérletek a tápanyag, a légzés és az emberi vizelet vizsgálatára.</p> <p>Emlősgége, emlősszív és emlősvese boncolása. A szervrendszerek egészséges állapotát jelző adatok elemzése. A szén-monoxid és széndioxid okozta mérgezés tüneteinek felismerése és a tennivalók ismerete.  Oszlop- és kördiagramok, grafikonok elemzése, egyszerű számítási feladatok megoldása.</p> <p>Az angol és a latin szakkifejezések értő alkalmazása, helyes kiejtése és írása.</p> <p>Az IKT lehetőségeinek felhasználása gyakorlati problémák megoldásában.</p>	<p><i>Kémia:</i> kémiai számítások, pH, szerves kémia, sav-bázis reakciók, pH, szerves kémia: makromolekulák hidrolízise, karbamid, húgysav.</p>
---	--	--

A táplálkozáshoz, a kiválasztáshoz, a légzéshez és a vérkeringéshez kapcsolódó civilizációs betegségek.

--	--	--



<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Alapanyagcsere, perisztaltikus mozgás, emésztőmirigy, emésztőnedv, emésztőenzim, amiláz, pepszin, tripszin, lipáz, nukleáz, minőségi és mennyiségi éhezés, sejtlégzés, belső gázcsere, külső gázcsere, légcsere, tüdőalveolus, hasi légzés, mellkasi légzés, vitálkapacitás, légzési perctérfogat, légmell, nefron, szűrlet, vizelet, vérplazma, limfocita, granulocita, monocita, protrombin, trombin, fibrinogén, fibrin, kolloid-ozmózisnyomás, artéria-véna kapilláris, valódi kapilláris, pulzustérfogat, keringési perctérfogat, nyugalmi perctérfogat.
------------------------------------	---

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az ember önfenntartó működése és ennek szabályozása. Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés</b>	<b>Órakeret 12 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme. Sejtosztódás: mitózis, meiózis. Hormonrendszer.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	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 felelőségének megértése az utódvállalásban.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miért van a férfiak kilövellt ondójában 300-400 millió spermium?</p> <p>Hogyan szabályozza a hormonrendszer a méh és a petefészkek ciklusos működését?</p> <p>Hogyan képződnek a hímvarsejtek és a petesejtek?</p> <p>Hogyan mutatható ki a vizeletből a korai terhesség?</p> <p>Miért veszélyes a művi terhességmegszakítás?</p> <p>Hogyan történik a magzat táplálása?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az ember nemének meghatározásának különböző szintjei (kromoszómális, ivarszervi és pszichoszexuális nem). A férfi és női nemi szervek felépítése,</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. A here és petefészkek szö-</p>	
<p>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 hormonális szabályozása.</p> <p>Az ember egyedfejlődése, a méhen belüli és a posztembrionális fejlődés fő szakaszai.</p>	<p>vettani felépítésének mikroszkópi vizsgálata.</p> <p>A szexuális tartalmú adathalászat lehetséges veszélyeinek elemzése.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Kromoszómális, ivarszervi és pszichoszexuális nem, erekció, ejakuláció, oocita, sarkitest, Graaf-tüsző, ovuláció, sárgatest, megtermékenyítés, beágyazódás, lombikbébi, koriongonadotropin, vetélés, abortusz, embriócsomó, amnionüreg, szikhólyag, külső és belső magzattubusok, embriópajzs, embrió, méhlepény, köldökzsinór, akceleráció.</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>Immunológiai szabályozás. Az immunválasz molekuláris alapjai</b></p>	<p><b>Órakeret 10 óra</b></p>
--------------------------------	--	-----------------------------------

<b>Előzetes tudás</b>	A sejt felépítése és működése, molekuláris genetikai ismeretek	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Az immunválasz élettani, molekuláris és genetikai alapjainak, szemléletmódjainak, 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. Az immunrendszer és a gyógyszerhasználat (pl. antibiotikumok) kapcsolatának megértése.</p> <p>Megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.</p> <p>Annak felismerése, hogy az immunológia eredményeinek, alkalmazásának milyen szerepe van a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában.</p> <p>Annak megértése, hogy hogyan vezetett az emberiség tevékenysége környezeti problémák (pl. fertőzések, járványok, higiéniai problémák) kialakulásához, ezek kockázatának és az ezzel kapcsolatos felelősségnek a belátása.</p>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miért duzzadnak meg fertőzések hatására a nyirokcsomók?</p> <p>Milyen kapcsolat van az immunrendszer sejtjei között?</p> <p>Hogyan képes az emberi szervezet</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><i>Kémia:</i> szénhidrátok, nukleinsavak, fehérjék.</p> <p><i>Informatika:</i> információátvitel és előhívás.</p>

<p>10<sup>10</sup> 10<sup>11</sup> különböző specifitású immunoglobulint előállítani?  Miért nincs RH-összeférhetlenség annál a házaspárnál, ahol a feleség RH+?  Miért alakulhat ki pollen allergia?  Hogyan gyógyí le szervezetünk a vírus- és baktériumfertőzéseket?  Hogyan védekezik szervezetünk a daganatsejtek ellen?</p> <p><i>Ismeretek</i>  Az immunrendszer résztvevői, sejtes és oldékony komponensei, főbb feladatai. T és B nyiroksejtek (limfociták), falósejtek, nyúlványos (dendritikus) sejtek szerepe. Veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz. Az antigén-felismerő receptorok keletkezése (génátrendeződéssel és mutációkkal). A vércsoportok, vérátömlesztés, szervátültetés. Az allergia, autoimmun betegségek, a szerzett (pl. AIDS) és örökölt immunhiányok, valamint a rák és a fertőzések elleni immunválasz főbb mechanizmusai. A védőoltások szerepe a betegségek megelőzésében. Gergely János munkássága. Védekezés a vírus- és baktériumfertőzések és a daganatsejtek ellen. Egyéni és etnikai genetikai eltérések az immunválaszban. Biológiai (immun-)terápiák és perspektívájuk.</p>	<p>A veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz kapcsolatának elemzése.  Példák gyűjtése a higiénia, a gyógyszer- és táplálkozási allergiák első tüneteiről. A fertőzések és az életmód szerepének magyarázata az immunválaszban.  Az elmúlt időben jelentkezett influenzajárványok tapasztalatainak elemzése. A vérátömlesztés és a szervátültetés során fellépő immunproblémák elemzése. A kizárólag idegen nyelven rendelkezésre álló szakszövegek megértése, a hétköznapi nyelvhasználatban elterjedt idegen szavak (pl. AIDS) helyes használata. Internetes hálópontok és animációk felkutatása és használata.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Immunrendszer-hálózat, antigén, antigénreceptor, T és B nyiroksejt (limfocita), falósejt, nyúlványos (dendritikus) sejt, antitest, antigén felismerés, a veleszületett (természetes) immunválasz, szerzett immunválasz, immunmemória, allergia, szerzett és örökölt immunhiány, autoimmunhiány, védőoltás.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Evolúció. Biológiai evolúció. Bevezetés, mikroevolúció</b>		<b>Órakeret 12 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Állattan és növénytan, genetika.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A biológiai evolúciónak mint a világegyetem legbonyolultabb folyamatgyüttesének az értelmezése.		
	<p>Az összetett rendszerek elemzése, a nehézségek felismerése.</p> <p>A mikroevolúció populációgenetikai modellekkel való közelítése.</p> <p>Tudománytörténeti folyamatok értelmezése.</p> <p>A természet egységére vonatkozó elképzelések formálása.</p> <p>A matematikai modell és a biológiai folyamatok összefüggésének megértése.</p>		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Hogyan bizonyítható, hogy egy recesszív letális allél sohasem tűnik el egy nagy egyedszámú populációból? Melyek az ideális populáció jellemzői? Mi az oka annak, hogy az emberiség génállományában fokozódik a hibás allélek száma? Milyen evolúciós jelenség a Darwinpintyek megjelenése és változataik kialakulása a Galapagos-szigeteken? Miben különbözik a természetes és a mesterséges szelekció? Mi lehet az oka annak, hogy az északamerikai indiánok körében a B vércsoport nem fordul elő?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az evolúció, a biológiai evolúció, evolúciós egységek, az egyed biológiai értelmezésének problémái (pl. zuzmó). Mikro- és makroevolúció fogalmának értelmezése.</p> <p>Az ideális populáció modellje. A Hardy–Weinberg-egyensúly. A mutációk, a szelekció és a génáramlás szerepe a populációk genetikai átalakulásában. Darwin munkássága. Mesterséges szelekció, háziasítás, nemesítés (a legfontosabb kiindulási fajok és hungarikumok ismerete),</p> <p>Transzgenikus élőlények és felhasználásuk (gyógyszer/fermentációs ipar, alapanyag-termelés). A GMO háttérű növények, élelmiszerek (BT, kukorica stb.), a GMO-vita lényege.</p>	<p>A legfontosabb hungarikumok ismeretében példák gyűjtése a háziasításra és a mesterséges szelekcióra.</p> <p>Számítások végzése a Hardy–Weinberg-összefüggés alapján.</p> <p>Számítógépes modellek alkalmazása a mutáció, a szelekció, a génáramlás és a genetikai sodródás hatásának a bemutatására.</p> <p>A sarlósejtes vérszegénység és malária közötti összefüggés elemzése.</p>	<p><i>Informatika:</i> számítógépes modellek.</p> <p><i>Matematika:</i> valószínűség, gyakoriság, eloszlás, másodfokú egyenlet, sorozatok.</p> <p><i>Etika:</i> genetikával kapcsolatos kérdések.</p>
--	---	---

<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Evolúció, biológiai evolúció, evolúciós egység, mikro- és makroevolúció, ideális populáció, reális populáció, szelekció, fitness, génáramlás, genetikai sodródás, alapító elv, házasítás, nemesítés, heterózishatás, kihálási küszöb, beltenyészés.
------------------------------------	---

<b>Tematikai egység</b>	<b>Evolúció. Biológiai evolúció. Speciáció</b>		<b>Órakeret 12 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Növények, állatok, emberfajták, az állatok differenciálódása, a növények differenciálódása, endoszimbióta-elmélet, eukarióta sejt.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Az élő szervezetek felépítésében és működésében megfigyelhető közös sajátosságok összegzése.</p> <p>Az evolúciós gondolkodás alkalmazása a növény- és állatfajok földrajzi elterjedésével kapcsolatos következtetésekből.</p> <p>A faj fogalma és a fajok rendszerezése nehézségeinek felismerése.</p> <p>A biológiai evolúció időskálájának megismerése és értelmezése. Az evolúciót értelmező, tantárgyon belüli és a tantárgyak közötti ismeretek komplex szemlélete. Az evolúciós szemlélet formálása.</p>		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi történik, ha a földrajzi elszigetelődés csak néhány generáció elteltével vagy évezredek múlva szűnik meg? Miért használhatók a radioaktív izotópok a kormeghatározásra? Milyen kísérletekkel próbálták a tudósok igazolni a szerves biomolekulák abiogén keletkezését? Milyen érvek szólnak az endoszimbionta-elmélet mellett? Milyen jelentősége van a kb. 50 m<sup>2</sup> felületű belső membránrendszer kialakulásának az eukarióta sejtekben? Milyen magyarországi ember-leleteket ismerünk?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A földrajzi, ökológiai és genetikai izoláció szerepe a populációk átalakulásában. A radioaktív kormeghatározás, relatív és abszolút kormeghatározás. A koevolúció, a kooperációs evolúció alapjai. A kémiai evolúció (Miller-kísérlet). Az élet kialakulásának elméletei. Prokariótából eukariótává válás. A bioszféra evolúciójának néhány feltételezett</p>	<p>Különböző kormeghatározási módszerek összehasonlítása.</p> <p>A mikro- és makroevolúció összehasonlítása. Érvek gyűjtése az eukarióta sejt kialakulásának evolúciós jelentőségéről.</p> <p>Az érvek láncolatának követése és értékelése.</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>Vizuális kultúra:</i> barlangrajzok.</p>
<p>kulcslépése. Az ember evolúciója.</p>		
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Speciáció, hibridizáció, izoláció, horizontális géntranszfer, relatív és abszolút kormeghatározás, „élő kövület”, lenyomat, kövület, koevolúció, kémiai evolúció, emberi rassz, atavizmus.</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>Rendszerbiológia és evolúció</b></p>	<p><b>Órakeret 4 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Sejtbiológia, genetika, immunológia, ökológia.</p>	



<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A biológia tárgya, a teljes élővilág egységben látása. 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 fizikai és mentálhigiéniai kultúra összefüggéseinek megértése. A modern biológia és a bioinformatika egyre szorosabb kapcsolatának felismerése. A biológiai és környezettudományok rohamos fejlődése által felvetődő új kérdések, konfliktusok és lehetséges megoldások bemutatása, azok (bio)etikai, jogi és világnézeti vonatkozásaival. A biológiai és a társadalmi törvények jellegének és kapcsolódásuk bemutatása. Az evolúció bemutatása mint a biológiai rendszerek változásainak alaptörvénye. A felvetődő ideológiai viták hátterének feltárása és feloldhatóságuk megvitatása. A megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése. A rendszerelvű biológia és orvoslás jelentőségének felismerése, az eredmények alkalmazásával kapcsolatos véleményalkotás, érvelés fejlesztése.</p>	
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen gazdálkodási, gondolkodási és életmódbeli formák lehetnek az emberiség fennmaradásának feltételei? Melyek az élet biológiai jellegzetességei? Milyen általános és sajátos törvényszerűségek jellemzik az egyes biológiai rendszereket? Melyek azok a biológiában megismert új technikák, amelyek elősegíthetik az emberiség fejlődését?</p> <p><i>Ismeretek</i> A biológiai rendszerekben működő általános (hasonló és eltérő) törvényszerűségek. Az élet alapvető (biológiai) jellegzetessé-</p>	<p>Érvelés a bioetika fő kihívásainak a joggal és a világnézettel való kapcsolatáról.</p> <p>Az emberi és egyéb élő rendszerek minőségi és mennyiségi összefüggéseinek elemzése a rendszerelvű biológiai gondolkodás alapján.</p> <p>Betegségi térképek keresése az interneten, értelmezésük.</p> <p>A nemzetközileg elfo-</p>	<p><i>Kémia:</i> a komplex folyamatok kémiája.</p> <p><i>Informatika:</i> információtárolás és -előhívás, a biológiai jelenségek informatikai megközelítése.</p> <p><i>Etika:</i> környezetetika.</p>

<p>gei. A bioszféra hierarchikus rendszerei. Bioinformatikai alapfogalmak. A biológiai hálózatok általános és sajátos törvényszerűségei, dinamikai jellegzetességei. A legfontosabb hálózati modellek. Molekuláris (gén és fehérje), sejtes, szervezetszintű és társadalmi hálózatok működése ép és kóros körülmények között, A jövő kilátásai és várható új kihívásai a biológia várható fejlődésének tükrében. Az evolúcióelmélet és az evolúciós modell mai bizonyítékai. A bioetika alapjai. Az ökológia és az evolúcióbiológia kapcsolata.</p>	<p>gadott bioetikai alapelvek és törvények értékelése. A hálózatos evolúciós kép kialakítása.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Biológiai hálózat (táplálkozási, farmakogenomikai, immungenomikai, onkobiológiai), betegségtérkép, bioetika, személyiségi jog, bioszociális háló, hálózatos evolúció.</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>A) A biológia-tananyag szintézise biológiából érettségizők számára.</b> <b>A tananyag ismétlése az érettségi követelményrendszerében meghatározott tényanyag alapján</b></p>		<p><b>Órakeret</b> <b>14 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>A 7–12. évfolyamos biológia-tananyag.</p>		
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A biológia-tananyag átismétlése, rendszerezése. Komplex ismeretek és szemlélet kialakítása. A jelenségek közti logikai kapcsolatok felismerése. Biológiai megfigyelések és kísérletek önálló végrehajtása és értelmezése. Szakmai szövegek, ábrák, táblázatok, grafikonok értelmezése. Probléma-, feladat- és példamegoldás. Érvelés.</p>		
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>	

	<p>A biológia fogalmi rendszerének ismerete és használata.</p> <p>Két vagy több önálló ismerethalmaz meghatározott szempontok alapján történő leírása, az összevetés eredményének megfogalmazása.</p> <p>Tényekre alapozott érvelés egy választott álláspont mellett. Vizsgálatok végzése.</p> <p>Tantárgyon belüli és tantárgyak közötti ismeretek komplex alkalmazása.</p> <p>Szóban és írásban a magyar nyelv helyes használata és a mondanivaló szabatos megfogalmazása.</p>	
	<p>A tervezett szakmához, hivatáshoz szükséges középiskolai ismeretek és készségek reális felmérése és elsajátítása.</p>	
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>		

<b>Tematikai egység</b>	<b>B) A biológia-tananyag szintézise biológiából nem érettségizők számára.</b>		<b>Órakeret 14 óra</b>
	<b>Multidiszplináris projekt készítése szabadon választott témában</b>		
<b>Előzetes tudás</b>	Középiskolai ismeretek.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A biológia tantárgyban elsajátított ismeretek és készségek felhasználása egy multidiszciplináris projektmunka során.</p> <p>A határterületek (biokémia, bioinformatika, biofizika stb.) megismerése.</p> <p>A természettudományi ismeretek szintézise a tanuló érdeklődésének megfelelően.</p> <p>Iskolán kívüli szakmai szervezetekkel, háttérintézményekkel való együttműködés.</p>		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>		<b>Kapcsolódási pontok</b>

<p><i>Ismeretek</i></p> <p>Egyéni vagy csoportos munkában egy önálló, szabadon választott témájú projekt megvalósításához szükséges ismeretek (tervezés, végrehajtás, dokumentálás).</p> <p>Szaktárgyakhoz nem köthető képességek, integrált ismeretek.</p>	<p>A projekt megvalósítása:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a probléma</li> <li>– megfogalmazása, a</li> <li>– háttérismeret rendszerezése,</li> <li>– a szakirodalom áttekintése,</li> </ul> <p>az anyag és a módszer megismerése,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a kísérlet vagy megfigyelés kivitelezése,</li> <li>– adatrögzítés és -feldolgozás,</li> <li>– következtetések összegzése.</li> </ul> <p>A beszámoló formába rendezése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– logikai felépítés (bevezető, irodalmi áttekintés, kísérleti eszközök és a kísérletek/megfigyelések leírása, az eredmények, összegzés és következtetések, irodalomjegyzék),</li> <li>– megfelelő stílus és nyelvhelyesség,</li> <li>– cím, fejezetbeosztás, tartalomjegyzék, fotók, táblázatok, grafikonok,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– folyamatábrák, animációk,</li> <li>– korrekt utalások, idézetek forrásai.</li> </ul> <p>Megfelelő módszerek és algoritmusok választása a természet jelenségeinek, folyamatainak megismeréséhez és magyarázatához.</p> <p>Nagyobb anyaggyűjtést, önálló munkát igénylő szövegek alkotása klasszikus és elektronikus eszközökkel. Idegen nyelvű szakmai szövegek megértése, az így szerzett ismeretek fölhasználása. Szövegszerkesztés, prezentáció készítése.</p> <p>A szerzői jogból következő jogi és etikai elvek ismerete, alkalmazása a digitális tartalmak felhasználása során.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>		

<p><b>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</b></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. Összekapcsolják a molekuláris, a mendeli és a populációgenetika szemléletmódját.</p> <p>Rendszerben látják a hormonális, idegi és immunológiai szabályozást, és képesek összekapcsolni a szervrendszerek működését, kémiai, fizikai, műszaki és sejtbiológiai ismeretekkel. Felismerik a biológiai, a technikai és a társadalmi szabályozás analógiáit.</p> <p>Az ember egészségi állapotára jellemző következtetéseket képesek levonni biológiai, fizikai és kémiai mérések adataiból.</p> <p>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>Egyéni vagy csoportos munkában képessé válnak kísérletek megvalósítására a tervezés, végrehajtás, dokumentálás logikája mentén, és nyitottá válnak az interdiszciplináris gondolkodásra.</p> <p>Ennek eredményeként sikeres érettségi vizsgát tesznek, megszerzik a felsőfokú tanuláshoz szükséges biztos alapokat.</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>
--	---

# BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN

## A változat

### 7–8. évfolyam

A biológia tantárgy tartalma a természettudományos műveltség sajátos és egyben szerves része. Különös jelentőségét az adja, hogy az élő természettel foglalkozik, amelynek része a társadalomban élő, tanuló ember is. Az e kerettantervben szereplő biológia tantárgy témakörei, és azok feldolgozási módjai a Nat azon törekvéseire építenek, amely szerint a természettudományokban való alapvető jártasság nemcsak az orvosok, mezőgazdászok, környezetvédők, biológusok és a szaktudósok, hanem minden ember számára fontos. A biológia tanulása által a diákok nemcsak az élő természet szépségét és változatosságát, de saját szervezetük működését is megismerik, miközben egyre jobban megértik a természeti törvényszerűségeket, a jelenségek háttérében zajló folyamatokat és a közöttük lévő összefüggéseket.

Az általános iskolai biológia az alsó tagozatos környezetismeret, illetve az 5–6. évfolyamon tanult természetismeret tantárgy folytatása, de azoktól eltérően már csak az élők világával foglalkozik. A tantárgy tanulásának fontos feladata a természetről és az emberről, a kettő kapcsolatáról való szemlélet formálása, a diákok egészséges életmódjának és környezettudatos magatartásának alakítása.

Annak érdekében, hogy diákjaink nyitottak legyenek a világra, tudjanak tapasztalati tényekből következtetéseket levonni, felismerjék a problémákat, keressék azok okait, és életkoruknak megfelelő válaszokat fogalmazzanak meg a felvetődött kérdésekre, a biológia tanulása során a mindennapi életben tapasztalható jelenségekből, problémákból kiindulva jutunk el a megoldáshoz szükséges ismeretekhez, és azok alkalmazásához.

A tartalmak egy része lehetőséget ad a társadalom és a gazdaság aktuális problémáinak felismerésére és értelmezésére, az aktív és felelős állampolgári magatartás gyakorlására.

A célok megvalósításához elengedhetetlen, hogy a tanulók aktívan részt vegyenek az ismeretszerzés folyamatában. Ehhez megfelelő motiváció, tanulási környezet és az (inter)aktív tanulási formákat támogató tanulásszervezés szükséges, amelynek során folyamatosan fejlődik a természettudományos gondolkodáshoz nélkülözhetetlen megfigyelőképesség, a könyvtári és más információforrások használata, az információk rögzítésének és felidézésének képessége. Ennek során alakul a diákok egyéni tanulási stílusa és együttműködési képessége, megtanulnak másokkal együttműködni és csoportban tanulni.

A 7–8. évfolyamon a diákoknak az élővilág és az élőlények iránti szeretetére és kíváncsiságára építve – a fiatalabb korra jellemző – közvetlen megfigyelésen és tapasztalatszerzésen alapuló, többnyire leíró jellegű tudásépítés mellett egyre erőteljesebben jelenik meg az absztrakt gondolkodás fejlesztése. A természet szépségére, az élővilág „érdekes dolgaira” történő rácsodálkozás a kíváncsiság kielégítése és fenntartása mellett azokat a pozitív érzelmeket mozgósítja, melyek motiváló hatása a tanulás fáradtságosabb szakaszain is átsegíti a tanulót.

A tanítás-tanulás folyamatát a fejlesztő értékelés segíti, amely támogatja a tanulónak a tanulás folyamatában való aktív részvételét, segíti a reális önismeret alakulását és az önálló tanulási stratégiák kiépítését.

A tananyag a természet leíró megismeréséből kiindulva fokozatosan halad a jelenségek háttérében lévő általános természeti törvények felismerése, a természetben lévő kölcsönhatások megismerése és megértése felé. A Föld nagy tájai zonális életközösségeinek megismerése során, a biotopok jellegzetes élőlényei megismerése által világossá válnak a fajok elképesztő sokfélesége mögött rejlő alapvető törvényszerűségek: a testfelépítésnek és a működésnek, illetve az állati viselkedésnek a környezeti feltételekhez való alkalmazkodása.

Példák sorozatán keresztül derül fény az életközösségek felépülésének törvényszerűségeire, és a fajok közötti kapcsolatok különböző típusainak megismerésére. Sor kerül a fajok sokféleségében való rendszerezés szükségességének belátására és a tudományos rendszerezés alapjainak a megismerésére.

Az egyedekből álló szerveződés, valamint az egyedek jellemzésének és működési sajátosságainak a megismerését az egyed alatti szerveződési szintek megismerése követi: a struktúra és a funkció közötti kapcsolat megvalósulása a sejtekben és a szövetekben, a növényi és az emberi szervekben, szervrendszerekben.

A környezettudatosság és a fenntarthatóság tantárgyakon átívelő nevelési feladat, amely karakteresen kötődik a természettudományos tárgyakhoz és a biológiához. Megvalósítása leginkább az életközösséggel és az emberrel foglalkozó tematikus egységeknél valósítható meg.

A tudományos megismerés során nemcsak a „mi van a természetben?”, hanem „miért éppen úgy van?” kérdésre is keressük a választ. Több témakör tartalma ad lehetőséget arra, hogy a tanulók tervezett megfigyeléseket, kísérleteket, méréseket végezzenek, és tapasztalataikról feljegyzéseket készítsenek. A balesetmentes kísérletezés fegyelemre szoktat, miközben fejleszti a megfigyelés és az elemzés képességét. Az önálló tanulás megvalósítását segítik a gyűjtőmunkára épülő, prezentációval is kísért kiselőadások és projektek, melyek információhordozók alkalmazására és természettudományi témájú ismeretterjesztő források keresésére, követésére, értelmezésére épülnek. A tudomány gyakorlati alkalmazásának felelősségét az egészség, a természeti erőforrások és a környezeti rendszerek állapotának kontextusában helyezük el.

Az ember megismerése és egészsége fejlesztési feladataihoz kapcsolódó tartalmaknak és tevékenységeknek meghatározó szerepük van a kamaszok reális önismeretének alakításában. Nevelési feladataink súlypontjai a testi-lelki egészségre, a családi életre nevelésre, az önismeret és a társas kultúra fejlesztésére és a fenntarthatóságra koncentrálnak. Szándékainknak azonban van erkölcsi-állampolgári vetülete is, azaz az önmaga cselekedeteiért és azok következményeiért viselt felelősség tudatával rendelkező személyiség alakítása.

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>Az élőlények változatossága I. Csapadékhoz igazodó élet a forró éghajlati övben</b>	<b>Órakeret 10 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az éghajlat elemei, talaj (humusz), éghajlati övezetek, a környezeti tényezők hatása az élőlényekre, táplálkozási lánc, a víz körforgása a természetben.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A rendszerszemlélet fejlesztése az élővilág és a környezet kapcsolatának, az életközösségek szerkezetének, időbeni változásának elemzése során. Az életközösségek belső kapcsolatainak megértése a fajok közötti kölcsönhatások típusain keresztül. Az életközösségek veszélyeztetettségének felismerése, a lokális környezetszennyezés globális következményeinek feltárása.	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i>  Hogyan határozzák meg az élettelen környezeti tényezők az élőket, az élőket az élőket, az élettelen az élőket, az élettelen az élettelen?  Miért elképzelhetetlen az ÉLET a Földön víz nélkül?  Szobanövényeink egy része trópusi eredetű. Milyen ápolási igényben nyilvánul ez meg (pl. orchideák, broméliák, kaktuszok, filodendron)?  Milyen következményekkel jár az erdők kiirtása? Milyen forrásból tudjuk C-vitamin szükségletünket kielégíteni a téli hónapokban?  <i>Ismeretek:</i>  A környezeti tényezők (fény, hőmérséklet, levegő, víz, talaj) hatása a növényzet kialakulására.  A víz szerepe a földi élet szempontjából (testalkotó, élettér, oldószer).  Példák az élőlényeknek a magas hőmérsékletre való alkalmazkodásra.  Az életközösségek vízszintes és függőleges rendeződése mint a környezeti feltételek optimális kihasználásának eredménye.  A forró éghajlati öv jellegzetes biomjainak jellemzése (területi elhelyezkedés, kialakulásuk okai, főbb növény- és állattani jellemzői).  Fajok közötti jellegzetes kölcsönhatások (együttélés, versengés, élősködés, táplálkozási kapcsolat) a trópusi éghajlati öv életközösségeiben.  A biológiai óra.  Az élőhelyek pusztulásának, azon belül az elsivatagosodásnak az okai és következményei.</p>	<p>Példák a növények környezethez való alkalmazkodására (szárazságtűrő, fénykedvelő, árnyéktűrő).  Példák a víz fontosságára.  A magas hőmérséklet mellett a csapadék mennyiségéhez, illetve eloszlásához való alkalmazkodási stratégiák (testfelépítés, életmód, élőhely és viselkedés) bemutatása néhány jellegzetes forró éghajlati növény és állat példáján keresztül.  Az élővilággal kapcsolatos térbeli és időbeli mintázatok magyarázata a forró éghajlati öv biomjaiban.  A kedvezőtlen környezet és a túlélési stratégiákban megnyilvánuló alkalmazkodás felismerése.  Táplálkozási lánc összeállítása a forró éghajlati öv biomjainak jellegzetes élőlényeiből.  A trópusokról származó gyümölcsökkel és fűszerekkel kapcsolatos fogyasztási szokások elemzése; kapcsolatuk a környezetszennyezéssel.  Projektmunka lehetősége: a forró éghajlati övben megvalósuló emberi tevékenység (az ültetvényes gazdálkodás, a fakitermelés, a vándorló-égető földművelés, a vándorló állattenyésztés, túllegeltetés, az emlősállatok túlzott vadászata, a gyors népességgyarapodás) hatása a természeti folyamatokra; cselekvési lehetőségek felmérése.  Az elsivatagosodás megakadályozásának lehetőségei.</p>	<p><i>Földrajz:</i>  A Föld gömb alakja és a földrajzi övezetesség, a forró éghajlati öv.  Tájékozódás térképen.</p> <p><i>Matematika:</i>  modellezés; összefüggések megjelenítése.</p> <p><i>Kémia:</i>  a víz szerkezete és jellegzetes tulajdonságai.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i>  A tengeren túli kereskedelem jelentősége (Kolumbusz Kristóf)</p>



Kulcsfogalmak/ fogalmak	Környezeti tényező, életfeltétel, tűrőképesség, környezethez való alkalmazkodás; trópusi esőerdő, erdős és füves szavanna, trópusi sivatag, elsivatagosodás; versengés, együttélés, táplálkozási lánc; gerinces, hulló, madár, emlős.
----------------------------	---

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Az élőlények változatossága II. Az élővilág alkalmazkodása a négy évszakhhoz	Órakeret 12 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A környezeti tényezők hatása az élőlényekre, az éghajlat elemei és módosító hatásai, éghajlati övezetek, táplálkozási lánc.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Életközösségek felépítésének és belső kapcsolatrendszerének megismerése megfigyelések és más információforrások alapján. Az élőlények alkalmazkodásának bizonyítása a testfelépítés, életmód, élőhely és viselkedés kapcsolatának elemzésével. Az emberi szükségletek kielégítésének környezeti következményei, veszélyei feltárása során a globális problémákról való gondolkodás összekapcsolása a lokális, környezettudatos cselekvéssel.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Honnan „tudja” egy növény, hogy mikor kell virágoznia? Honnan „tudja” a rigó, hogy mikor van tavasz? Hogyan változik a rét, vagy a park füve a nyári szárazságban, illetve eső után? A természetes növénytakaró változása a tengerszint feletti magasság, illetve az egyenlítőől való távolság függvényében. Hogyan alakulnak ki a savas esők és hogyan hatnak a természetre?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A mérsékelt övezet és a magashegységek környezeti jellemzői. A mérsékelt éghajlati övezet biomjainak (keménylombú erdők, lombhullató erdőségek, füves puszták jellemzői) jellemzése (földrajzi helye, legjellemzőbb előfordulása, környezeti feltételei, térbeli</p>	<p>A környezeti tényezők és az élővilág kapcsolatának bemutatása a mérsékelt övi biotopok néhány jellegzetes élőlényének példáján. A környezeti tényezők élővilágra tett hatásának értelmezése a mérsékelt övi (mediterrán, kontinentális, tajga, magashegységi övezetek, déli és északi lejtők) fás társulások összehasonlításával. A megismert állatok és növények jellemzése (testfelépítés, életmód, szaporodás) csoportosítása különböző szempontok szerint. Példák az állatok közötti kölcsönhatásokra a jellegzetes hazai életközösségekben. A lakóhely közelében jellegzetes természetes és mesterséges életközösségek összehasonlítása. Az ember és a természet sokféle kapcsolatának elemzése csoportmunkában: – A természetes élőhelyek pusztulásának okai (pl. savas</p>	<p><i>Földrajz:</i> Mérsékelt övezet, mediterrán éghajlat, óceáni éghajlat, kontinentális éghajlat, tajgaéghajlat, függőleges földrajzi övezetesség. Időjárási jelenségek, a földfelszín és az időjárás kapcsolata, légköri és tengeri áramlatok (Golf-áramlat, szélrendszerek). Csapadékfajták.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> formakarakterek, formaarányok.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Szövegértés – a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; a szöveg elemei közötti ok-</p>

<p>szerkezete, jellegzetes növény- és állatfajok).</p> <p>A mérsékelt öv biomjainak jellegzetes növényei és állatai.</p> <p>Fajok közötti kölcsönhatások néhány jellegzetes hazai társulásban (erdő, rét, víz-vízpart).</p> <p>Az ember természetátalakító munkájaként létrejött néhány tipikus mesterséges (mezőgazdasági terület, ipari terület, település) életközösség a Kárpát-medencében.</p> <p>A környezetszennyezés jellemző esetei és következményei (levegő, víz, talajszennyezés).</p> <p>Invazív és allergén növények (parlagfű).</p>	<p>eső, fakitermelés, az emlősállatok túlzott vadászata, felszántás, legeltetés, turizmus) és veszélyei; a fenntartás lehetőségei.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aktuális környezetszennyezési probléma vizsgálata.</li> <li>– Az invazív növények és állatok betelepítésének következményei.</li> <li>– Gyógy- és allergén növények megismerése.</li> </ul> <p>Gyógynövények felhasználásának, az allergén növények ellen való védekezés formáinak ismerete és jelentőségének felismerése.</p> <p>A lakókörnyezet közelében lévő életközösség megfigyelése: a levegő-, a víz- és a talajszennyezés forrásainak, a szennyező anyagok típusainak és konkrét példáinak megismerése, vizsgálata.</p> <p>Lehetséges projekt munka: helyi környezeti probléma felismerése, a védelemre vonatkozó javaslat kidolgozása.</p>	<p>okozati, általános- egyres vagy kategória- elem viszony magyarázata. Petőfi: Az Alföld.</p> <p><i>Matematika:</i> Algoritmus követése, értelmezése, készítése. Változó helyzetek megfigyelése; a változás kiemelése (analízis). Adatok gyűjtése, rendezése, ábrázolása.</p>
--	--	--



<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Tundra, plankton, egysejtű, moszat, szivacs, csalánozó, gerinces, hal, madár, emlős; környezeti tényező, tűrőképesség, táplálkozási hálózat, fenntartható fejlődés.
--------------------------------	---

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>Az élőlények változatossága III. Az élővilág alkalmazkodása a hideghez, és a világtenger övezeteihez</b>		<b>Órakeret 10 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Éghajlati övezetek, vizek, vízpartok élővilága; környezeti tényezők, életfeltételek, a fajok közötti kölcsönhatások típusai		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az élővilág sokféleségének, mint értéknek felismerése. Az életközösség anyag- és energiaáramlása és az egyensúlyi állapot közötti összefüggés megértése. A Föld globális problémáinak összegzése, a fenntarthatóságot támogató életvitel, illetve az egyéni és közösségi cselekvés megalapozása. A tudomány és a technika a társadalomban és a gazdaság fejlődésében játszott szerepének bemutatása konkrét példák alapján. A kutató és mérnöki munka jelentőségét felismerő és értékelő attitűd megalapozása.		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért élhetnek fenyők, illetve örökzöld növények a mediterrán és az északi mérsékelt éghajlaton is? Miben hasonlít a sivatagi, illetve a hideg égővi állatok túlélési stratégiája? Miben mások a szárazföldi és a vízi élőhelyek környezeti feltételei? Milyen veszélyekkel jár a globális fölmelegedés a sarkvidékek és az egész Föld élővilágára?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A hideg éghajlati övezet biomjainak jellemzése az extrém környezeti feltételekhez való alkalmazkodás szempontjából. A világtenger, mint élőhely: környezeti feltételei, tagolódása. A világtengerek jellegzetes élőlényei, mint a vízi környezeti feltételekhez való alkalmazkodás példái.</p>	<p>Az extrém környezeti feltételekhez (magas és alacsony hőmérséklet, szárazság) való alkalmazkodás eredményeként kialakuló testfelépítés és életmód összehasonlítása a hideg és a trópusi övben élő élőlények példáin. Önálló kutatómunka: a világtengerek szennyezésével kapcsolatos problémák. A megismert élőlények csoportosítása különböző szempontok szerint. Táplálkozási lánc és tápláléklánc összeállítása a tengeri élőlényekből. Példák a fajok közötti kölcsönhatásokra a tengeri életközösségekben. Kutatómunka: nemzetközi törekvések a környezetszennyezés megakadályozására, illetve a környezeti terhelés csökkentésére. Az ember természeti folyamatokban játszott</p>	<p><i>Földrajz:</i> hideg övezet, sarkköri öv, sarkvidéki öv.</p> <p><i>Matematika:</i> táblázatok, rajzos modellek, diagramok, grafikonok leolvasása, megértése.</p> <p><i>Fizika:</i> Az energia-megmaradás elvének alkalmazása. Az energiatermelés módjai, kockázatai. A Nap energiatermelése. Időjárási jelenségek, a földfelszín és az időjárás kapcsolata. Csapadékfajták. Természeti katasztrófák. Viharok, árvizek, földrengések, cunamik.</p>	



**Mezőberényi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium**

**Hatosztályos gimnázium helyi tanterv  
BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN**

<p>Az életközösségek belső kapcsolatai, a fajok közötti kölcsönhatások konkrét típusai. Anyagforgalom és energiaáramlás a tengeri életközösségekben. Az élőhelyek pusztulásának okai: a prémes állatok vadászata, a túlzott halászat, a bálnavadászat, a szennyvíz, a kőolaj, a radioaktív hulladék, a turizmus következményei. A Föld globális problémái: túlnépesedés – a világ élelmezése, fogyasztási szokások – anyag- és energiaválság, környezetszennyezés – a környezet leromlása. Konkrét példák a biológiának és az orvostudománynak a mezőgazdaságra, az élelmiszeriparra, a népesedésre gyakorolt hatására. A fenntarthatóság fogalma, az egyéni és közösségi cselekvés lehetőségei a fenntarthatóság érdekében. Az éghajlat hatása az épített környezetre (pl. hőszigetelés).</p>	<p>szerepének kritikus vizsgálata példák alapján. Az életközösségek, a bioszféra stabil állapotait megzavaró hatások és a lehetséges következmények azonosítása. A környezeti kár, az ipari és természeti, időjárási katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségeinek bemutatása. Az energiaátalakító folyamatok környezeti hatásának elemzése, alternatív energiaátalakítási módok összehasonlítása. Az energiatakarékos magatartás módszereinek és ezek fontosságának megismerése önálló forráskeresés és feldolgozás alapján. Az ismeretszerzés eredményeinek bemutatása, mások eredményeinek értelmezése, egyéni vélemények megfogalmazása.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szövegértés – a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; szövegben elszórt, explicit megfogalmazott információk azonosítása, összekapcsolása, rendezése.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Keménylombú erdő, lombhullató erdő, füves puszta, tajga, nyitvatermő, zárvatermő, gerinces, hüllő, madár, emlős; táplálkozási hálózat, táplálkozási piramis.</p>	

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>Rendszer az élővilág sokféleségében</b>	<b>Órakeret 10 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A főbb növény- és állatcsoportok tulajdonságai. A környezethez való alkalmazkodás formái; a testfelépítés, életmód, élőhely és viselkedés kapcsolata.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az élővilág rendszerezésében érvényesülő szempontok értelmezése. A hierarchikus rendszerezés elvének alkalmazása. A tudományos modellek változásának felismerése. A tudományos módszerek és a nem tudományos elképzelések megkülönböztetése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>



## Mezőberényi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium

### Hatosztályos gimnázium helyi tanterv BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mire jó a dolgok (könyvek, zenék, ruhák, gyűjtemények) csoportosítása és rendszerezése a hétköznapi életben? Milyen szempontok szerint lehet csoportosítani az élőlényeket? Miért nem igaz, hogy az ember a majomtól származik?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az élőlények csoportosításának lehetőségei. A tudományos rendszerezés alapelvei a leszármazás elve, és néhány jellegzetes bizonyítéka. Az élővilág törzsfajlásának időskálája. Baktériumok, egysejtű eukarióták, gombák, növények és állatok általános jellemzői. A növények és állatok országa jellegzetes csoportjainak (törzseinek) általános jellemzői.</p>	<p>A rendszerezés és a csoportosítás közti különbség megértése. Irányított adatgyűjtés, majd vita a darwinizmussal és az evolúcióval kapcsolatos hitekről és tévhitekről. Főbb rendszertani kategóriák (ország, törzs, osztály, faj) megnevezése, a közöttük lévő kapcsolat ábrázolása. A földtörténeti, az evolúciós és a történelmi idő viszonyának bemutatása, az egyes változások egymáshoz való viszonyának érzékelése. A hazai életközösségek jellegzetes fajainak rendszertani besorolása (ország, törzs). A főbb rendszertani csoportok jellemzőinek felismerése egy - egy tipikus képviselőjének példáján. Egy magyar múzeumban, nemzeti parkban, természettudományi gyűjteményben stb. tett látogatás során látott, korábban ismeretlen fajok elhelyezése – a testfelépítés jellegzetességei alapján – a fő rendszertani kategóriákban.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Egy hétköznapi kifejezés (rendszerezés) alkalmi jelentésének felismerése; a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése. Kulturált könyvtárhasználat.</p> <p><i>Matematika:</i> Halmazok eszközjellegű használata. Fogalmak egymáshoz való viszonya: alá- és fölérendeltségi viszony; mellérendeltség. Rendszerezést segítő eszközök és algoritmusok.</p> <p><i>Földrajz:</i> a természetföldrajzi folyamatok és a történelmi események időnagyságrendi és időtartambeli különbségei.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> tájékozódás a térben és időben.</p>
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Rendszerezés, rendszertani kategória; ország, törzs, osztály.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Részekből egész	Órakeret 11 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A növények és az állatok testfelépítése; táplálkozási lánc; szaporodási típusok a növény- és az állatvilágban.	



Mezőberényi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium

Hatosztályos gimnázium helyi tanterv  
BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN

<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A rendszerszemlélet fejlesztése rendszer és környezete kapcsolatának elemzésén keresztül.</p> <p>A rész és egész viszonyának felismerése az élő egységes egész és a benne összehangoltan működő szerveződési szintek összefüggésében.</p> <p>A növényi és az állati sejt hasonlóságainak megállapításával a természet egységére vonatkozó elképzelések formálása.</p> <p>Az ember természetben elfoglalt helye a természetben megjelenő méretek és nagyságrendek érzékeltetésével.</p> <p>A sejtszintű és a szervezetszintű életfolyamatok összekapcsolása a növényi sejt és növényi szervek működésének példáján.</p>	
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan tudunk különbséget tenni élő és élettelen, növény és állat között? Miben egyezik, és miben különbözik a madarak tojása, a halak ikrája és a mohák spórája? Minek a megfigyelésére használunk távcsövet, tükröt, nagyítót, mikroszkópot? Mi a magyarázata annak, hogy a táplálkozási láncok általában zöld növényvel kezdődnek?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az élő szervezet mint nyitott rendszer. A rendszer és a környezet fogalma, kapcsolata, biológiai értelmezése. A biológiai szerveződés egyeden belüli szintjei, a szintek közötti kapcsolatok. Testszerveződés a növény- és állatvilágban. Az eukarióta sejt fénymikroszkópos szerkezete, a fő sejtalkotók (sejthártya, sejtplazma, sejtmag) szerepe a sejt életfolyamataiban. A fény-, illetve az elektronmikroszkóp felfedezése, jelentősége a természettudományos megismerésben.</p>	<p>Az élővilág méretskálája: a szerveződési szintek nagyságrendjének összehasonlítása.</p> <p>A rendszer és a környezet fogalmának értelmezése az egyed, és az egyed alatti szerveződési szinteken.</p> <p>A rendszerek egymásba ágyazottságának értelmezése az egyeden belüli biológiai szerveződési szintek példáján.</p> <p>Növényi és állati sejt megfigyelése, összehasonlításuk.</p> <p>A felépítés és a működés összefüggései a növényi és az állati sejt példáján.</p> <p>Kutatómunka a mikroszkópok felfedezésével és működésével kapcsolatban.</p> <p>Növényi és állati sejtek megfigyelése fénymikroszkópban.</p> <p>A sejtosztódási típusok összehasonlítása az információátadás szempontjából.</p> <p>Néhány jellegzetes növényi és állati szövettípus vizsgálata; a struktúra és a funkció közötti kapcsolat jellemzése a megfigyelt szerkezet alapján.</p> <p>A struktúra-funkció kapcsolatának elemzése zöld levél szöveti szerkezetének vizsgálata alapján.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szövegértés – a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; a szövegben megfogalmazott feltételeket teljesítő példák azonosítása.</p> <p><i>Matematika:</i> Fogalmak egymáshoz való viszonya: alá- és fölérendeltségi viszony; mellérendeltség értelmezése. Tárgyak, jelenségek, összességek összehasonlítása mennyiségi tulajdonságaik (méret) szerint; becslés, nagyságrendek.</p> <p><i>Fizika:</i> lencsék, tükrök, mikroszkóp.</p> <p><i>Kémia:</i> a víz szerkezete és tulajdonságai,</p>



## Mezőberényi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium

### Hatosztályos gimnázium helyi tanterv BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN

<p>A sejtosztódás fő típusai, és szerepük az egyed, illetve a faj fennmaradása szempontjából.</p> <p>A növényi és az állati szövetek fő típusai, jellemzésük.</p> <p>A növények táplálkozásának és légzésének kapcsolata; jelentősége a földi élet szempontjából.</p> <p>Az élőlényeket/sejteket felépítő anyagok (víz, ásványi anyagok, szénhidrátok, zsírok és olajok, fehérjék, vitaminok) és szerepük az életműködések megvalósulásában.</p> <p>A szaporodás mint a faj fennmaradását biztosító életjelenség. Fő típusai.</p>	<p>Az ivaros és ivartalan szaporodási módok összehasonlítása konkrét példák alapján.</p> <p>Néhány jellegzetes állati és növényi szövet megfigyelése fénymikroszkópban. Vázlatrajz készítése.</p> <p>A sejt anyagainak vizsgálata. A balesetmentes kísérletezés szabályainak betartása.</p>	<p>oldatok, szerves anyagok.</p> <p><i>Informatika:</i> adatok gyűjtése az internetről.</p>
<p><a href="#">Kulcsfogalmak/ fogalmak</a></p>	<p>Szerveződési szint, sejt, szövet; sejtalkotó, táplálkozás, anyagszállítás, légzés, ivaros és ivartalan szaporodás.</p>	

## 8. évfolyam

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Szépség, erő, egészség	Órakeret 10 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A kültakaró és a mozgás szerveinek legfontosabb jellemzői; a hám-, a kötő- és támasztó-, valamint az izomszövetek szerkezete.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az egészséges életvitel szokásrendszerének kialakítása érdekében a rendszeres testmozgás és a bőrápolás iránti igény felkeltése. Az egészséget veszélyeztető tényezők azonosítása, az ismeretek és tapasztalatok felhasználása a veszély időbeni érzékelése és elhárítása érdekében. A fogyatékkal élő emberekkel tanúsított elfogadó, segítő, megértő magatartás erősítése. A reális énkép és az önismeret fejlesztése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Milyen szerepe van a bőrnek és függelékeinek (haj, köröm) a vonzó megjelenésben? Mikor és miért izzadunk? Házi kozmetikumok használata, illetve hogyan válasszunk kozmetikai szereket?	A kétoldali szimmetria felismerése, példák szimmetrikusan és aszimmetrikusan elhelyezkedő szervekre. A bőr szöveti szerkezetének és működésének összefüggése. Példák a szerkezeti változás – működésváltozás összefüggésére.	<i>Informatika:</i> adatok gyűjtése az internetről.  <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> a szöveg elemei közötti ok-okozati, általános-egyes vagy





Mezőberényi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium

Hatosztályos gimnázium helyi tanterv  
**BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN**

<p>Milyen kapcsolat van az ember mozgása és fizikai munkavégzése között?</p> <p><i>Ismeretek:</i>          Az emberi test síkjai, szimmetriája, formavilága, esztétikuma.          A bőr felépítése és funkciói.          A bőr szerepe a külső testkép kialakításában: a bőr kamaszkori változásainak okai, következményei.          A bőr- és szépségápolás.          A bőr védelme; bőrsérülések és ellátásuk.          Bőrbetegségek (bőrallergia, fejtetvesség, rühátka, gombásodás).          A mozgásszervrendszer aktív és passzív szervei. Az ember mozgásának fizikai jellemzése (erő, munkavégzés).          A csontok kapcsolódása.          Az ízület szerkezete. A porcok szerepe a mozgásban.          Mozgássérülések (ficam, rándulás, törés) ellátása, mozgásszervi betegségek (csipőficam, gerincferdülés, lúdtalp) és megelőzésük.          A mozgás, az életmód és az energia-szükséglet összefüggései.</p>	<p>A pattanás, a zsíros és a száraz bőr, a töredezett haj és köröm összefüggése a bőr működésével.          Öngyógyítás és az orvosi ellátás szükségességének felismerése.          Elsősegélynyújtás bőrsérülések esetén.          Környezetkímélő tisztálkodási és tisztítószeres megismerése, kipróbálása.          Az emberi csontváz fő részei, a legfontosabb csontok felismerése.          Példák gyűjtése a jellegzetes csontkapcsolatokra.          Elsősegélynyújtás gyakorlása mozgássérülések esetén.          A mozgássérült és mozgáskorlátozott emberek segítése.          Sportoló és nem sportoló osztálytársak napi-és hetirendjének összehasonlítása, elemzése a mozgás (edzés), pihenés, tanulás egyensúlya a test napi energiaigénye szempontjából.          Önálló gyűjtőmunka: sportolók, edzők, gyógytornászok, ortopéd orvosok stb. élményei, tapasztalatai a mozgás és a testi-lelki egészség kapcsolatáról.</p>	<p>kategória-elem viszony felismerése.</p> <p><i>Matematika:</i>          Modellezés; összefüggések megjelenítése.          Szimmetria, tükrözés.</p> <p><i>Kémia:</i>          az oldatok kémhatása.</p> <p><i>Fizika:</i>          erő, forgatónyomaték; mechanikai egyensúly.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i>          a bemelegítés szerepe a balesetek megelőzésében.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Kültakaró, mozgás-szervrendszer, ízület.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A szervezet anyag- és energiaforgalma	Órakeret 20 óra
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>A sejt felépítése, sejtszintű életfolyamatok, a tápcsatorna szakaszai és fő működéseik, a táplálékok tápanyagtartalma. A légző szervrendszer részei és működéseik; a keringés szervei és szerepük a szervezet működésében.</p>	
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A sejtszintű és a szervezetszintű életfolyamatok összekapcsolásával a rendszerfogalom mélyítése.          A saját és mások egészségének megőrzése iránti felelős magatartás erősítése.</p>	



Mezőberényi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium

Hatosztályos gimnázium helyi tanterv  
BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN

	<p>Az egészséges táplálkozás jellegzetességeire építve a tudatos fogyasztói szokások megalapozása, erősítése.</p> <p>Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének tudatosítása, illetve baleset esetén a tudatosan cselekvő magatartás megalapozása.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Miért van szüksége szervezetünknek különböző tápanyagokra (fehérjékre, szénhidrátokra és zsírokra)?</p> <p>Miben különbözik a be- és a kilélegzett levegő összetétele, és mi a különbség magyarázata?</p> <p>Hogyan jutnak tápanyaghoz és oxigénhez a szervezetünk belsejében található sejtek?</p> <p>Mitől függ, hogy mennyi folyadékot kell elfogyasztanunk egy nap?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Az élőlényeket felépítő szervetlen és szerves anyagok (víz, ásványi anyagok, szénhidrátok, zsírok és olajok, fehérjék, vitaminok) szerepe.</p> <p>A tápcsatorna részei és szerepük a tápanyagok emésztésében és felszívódásában.</p> <p>Az egészséges táplálkozás jellemzői (minőségi és mennyiségi éhezés, alapanyagcsere, testtömeg-index, normál testsúly).</p> <p>A vér és alkotóinak szerepe az anyagszállításban.</p> <p>A légzési szervrendszer részei és működésük. Hangképzés és hangadás.</p> <p>A keringési rendszer felépítése és működése.</p> <p>A táplálkozás és a légzés szerepe szervezet energiaellátásában.</p>	<p>A táplálékok csoportosítása jellegzetes tápanyagtartalmuk alapján.</p> <p>A fő tápanyagtípusok útjának bemutatása az étkezéstől a sejtekig.</p> <p>Lehetséges projektmunka:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Felvilágosító kampány összeállítása az egészséges táplálkozás megvalósítására; a testsúllyal kapcsolatos problémák veszélyeinek megismerésére.</li><li>– Az egészséges étkezési szokások népszerűsítése.</li><li>– A táplálkozásnak és a mozgásnak a keringésre gyakorolt hatása, az elhízás következményei.</li></ul> <p>Számítások végzése a témakörben (pl. testtömeg-index, kalóriaszükséglet).</p> <p>A szív működését kísérő elektromos változások (EKG) gyógyászati jelentőségének megértése; a szív megállás, szívinfarktus tüneteinek felismerése.</p> <p>A pulzusszám, a vércukorszint, a testhőmérséklet és a vérnyomás fizikai terhelés hatására történő változásának megfigyelése és magyarázata.</p> <p>A vér- és vizeletvizsgálat jelentősége, a laboratóriumi vizsgálat legfontosabb adatainak értelmezése.</p> <p>Vénás és artériás vérzés felismerése, fedő- és nyomókötés készítése.</p>	<p><i>Matematika:</i></p> <p>Adatok, rendezése, ábrázolása.</p> <p>Matematikai modellek (pl. függvények, táblázatok, rajzos modellek, diagramok, grafikonok) értelmezése, használata.</p> <p><i>Informatika:</i></p> <p>adatok gyűjtése az internetről, prezentáció készítése.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i></p> <p>a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; a szövegben alkalmazott speciális jelrendszerek működésének magyarázata (táblázat).</p> <p><i>Kémia:</i></p> <p>a legfontosabb tápanyagok (zsírok, fehérjék, szénhidrátok) kémiai felépítése.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <p>betegjogok.</p>



Hatosztályos gimnázium helyi tanterv  
**BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN**

<p>A vér szerepe a szervezet védelmében és belső állandóságának fenntartásában. Immunitás, vércsoportok. A védőoltások jelentősége. A kiválasztásban résztvevő szervek felépítése és működése. A vízháztartás és a belső környezet állandósága. A só- és vízháztartás összefüggése. Vértípusok - vérzéscsillapítók. Légzőszervi elváltozások, betegségek megelőzése. A szív és az érrendszeri betegségek tünetei és következményei. Az alapvető életfolyamatok (légzés, pulzusszám, vérnyomás, testhőmérséklet és vércukorszint) szabályozásának fontossága a belső környezet állandóságának fenntartásában. A rendszeres szűrővizsgálat, önvizsgálat szerepe a betegségek megelőzésében. Betegjogok: az orvosi ellátáshoz való jog; háziorvosi és szakorvosi ellátás.</p>	<p>Önálló kutatómunka: milyen feltételekkel köthet életbiztosítást egy egészséges ember, illetve aki dohányzik, túlsúlyos, magas a vérnyomása, alkoholistá vagy drogfüggő?          Adatgyűjtés arról, hogy milyen hatással van a dohányzás a keringési és a légzési szervrendszerre, illetve a magzat fejlődésére.          Az interneten található betegségtünetek értelmezése és értékelése.          Vita a rendszeres egészségügyi és szűrővizsgálatok, az önvizsgálat, a védőoltások, valamint az egészséges életmód betegség-megelőző jelentőségéről.          Az eredményes gyógyulás és az időben történő orvoshoz fordulás ok-okozati összefüggésének bemutatása.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Tápanyag, anyagcsere, alapanyagcsere, emésztés, vér, vércsoport, véralvadás, immunitás, szűrlet, vizelet, só- és vízháztartás.</p>	

<p><b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b></p>	<p><b>A belső környezet állandóságának biztosítása</b></p>		<p><b>Órakeret 15 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>A sejt felépítése, külső- és belső környezet, egyensúlyi állapot, környezethez való alkalmazkodás, az érzékszervek specializálódása adott inger felfogására.</p>		
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A szervezet és a környezet kölcsönös egymásra hatásának megértése.          A környezeti jelzések kódolásának és dekódolásának értelmezése az érzékelés folyamatában.          Az alkohol és a kábítószeres káros élettani hatásának ismeretében tudatos, elutasító attitűd alakítása.</p>		
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p>	<p>Az érzékeléssel kapcsolatos megfigyelések, vizsgálódások</p>	<p><i>Fizika:</i></p>	



## Mezőberényi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium

### Hatosztályos gimnázium helyi tanterv BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN

<p>Mi történik, ha valamelyik érzékszervünk nem, vagy nem megfelelően működik? Meddig tudjuk visszatartani a lélegzetünket, tudjuk-e szabályozni a szívverésünket? Mit jelent a szemüveg dioptriája? Miben hasonlít és miben különbözik az EKG és az EEG?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A környezeti jelzések érzékelésének biológiai jelentősége. A hallás és egyensúlyozás, a látás, a tapintás, az ízlelés és a szaglás érzékszervei. Az idegrendszer felépítése; a központi és a környéki idegrendszer főbb részei, az egyes részek. Az idegsejt felépítése és működése. A feltétlen és a feltételes reflex. A feltételes reflex, mint a tanulás alapja. Az alapvető életfolyamatok (légzés, pulzusszám, vérnyomás, testhőmérséklet és vércukorszint) szabályozásának működési alapelve. Az alkohol egészségkárosító hatásai. A lágy és kemény drogok legismertebb fajtái, hatásuk az ember idegrendszerére, szervezetére, személyiségére. A megelőzés módjai.</p>	<p>végzése, a tapasztalatok rögzítése, következtetések levonása. Az érzékszervi fogyatékkal élő emberek elfogadása, segítségük kulturált módjainak bemutatása. Adatgyűjtés a leggyakoribb szembetegségekről és korrekciós lehetőségeikről. Annak megértése, hogy az érzékelés az érzékszervek és az idegrendszer együttműködéseként jön létre. Az EEG működésének alapja és elemi szintű értelmezése. Az idegsejt különleges felépítése és működése közötti összefüggés megértése. Példák arra, hogy a tanulás lényegében a környezethez való alkalmazkodás. Az egyensúlyi állapot és a rendszerek stabilitása közötti összefüggés felismerése, alkalmazása konkrét példákon. A személyes felelősség tudatosulása, a szülő, a család, a környezet szerepének bemutatása a függőségek megelőzésében. A kockázatos, veszélyes élethelyzetek megoldási lehetőségeinek bemutatása.</p>	<p>A hang keletkezése, hangforrások, a hallás fizikai alapjai. Hangerősség, decibel. Zajszennyezés. A fény. A szem és a látás fizikai alapjai. Látáshibák és javításuk.</p> <p><i>Matematika:</i> Változó helyzetek megfigyelése; a változás kiemelése (analízis). Modellek megértése, használata.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Szövegértés – a szöveg elemei közötti ok-okozati, általános-egyenes vagy kategória-elem viszony magyarázata; egy hétköznapi probléma megoldása a szöveg tartalmi elemeinek felhasználásával.</p> <p><i>Informatika:</i> szövegszerkesztés.</p>
<b>Kulcsfogalmak / fogalmak</b>	Receptor, érzékszerv, reflex, reflexkör, feltétlen és feltételes reflex, központi és környéki idegrendszer.	

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>A fogamzástól az elmúlásig</b>	<b>Órakeret 15 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Sejtosztódás, szaporodási típusok a növény-és állatvilágban, a nemi érés jelei.	



<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Felkészítés a felelősségteljes párkapcsolatra alapozott örömteli nemi életre és a tudatos családtervezésre. Az életszakaszok főbb testi, lelki és magatartásbeli jellemzőinek megismerésével azoknak a viselkedési formáknak az erősítése, melyek biztosítják a korosztályok közötti harmonikus együttélést. Az önismeret fejlesztésével hozzájárulás önmaguk kibontakoztatásához, mások megértéséhez, elfogadásához, a boldogságra való képesség kialakításához.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mi a szexualitás szerepe az ember életében? Mely környezeti és életmódbeli hatások okozhatnak meddőséget?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A férfi és a nő szaporodási szervrendszerének felépítése és működése. Elsődleges és másodlagos nemi jellegek. A nemi hormonok és a pubertás. Az ivarsejtek termelődése, felépítése és biológiai funkciója. A menstruációs ciklus. Az önkielégítés. A fogamzásgátlás módjai, következményei. Az abortusz egészségi, erkölcsi és társadalmi kérdései. A nemi úton terjedő betegségek kórokozói, tünetei, következményei és megelőzésük. A fogamzás feltételei, a méhen belüli élet mennyiségi és minőségi változásai, a szülés/születés főbb mozzanatai. A méhen kívüli élet főbb szakaszainak időtartama, az egyed testi és szellemi fejlődésének jellemzői. A serdülőkor érzelmi, szociális és pszichológiai jellemzői. A személyiség összetevői, értelmi képességek, érzelmi adottságok.</p>	Az örökítő anyagot megváltoztató környezeti hatások megismerése, azok lehetséges következményeinek megértése, felkészülés a veszélyforrások elkerülésére. Másodlagos nemi jellegek gyűjtése, magyarázat keresése a különbségek okaira. Biológiai nem és nemi identitás megkülönböztetése. A petesejt és a hím ivarsejt termelődésének összehasonlítása. A nemek pszichológiai jellemzőinek értelmezése. A biológiai és társadalmi érettség különbözőségeinek megértése. Érvelés a tudatos családtervezés, az egymás iránti felelősségvállalásra épülő örömteli szexuális élet mellett. Hiedelmek, téves ismeretek tisztázására alapozva a megelőzés lehetséges módjainak tudatosítása. Mikortól tekinthető a magzat embernek/élőlénynak? – Érvelés a tudatos gyermekvárás mellett. A születés utáni egyedfejlődési szakaszok legjellemzőbb testi és lelki megnyilvánulásainak összehasonlítása, különös tekintettel az ember életkora és viselkedése közötti összefüggésre. Példák a családi és iskolai agresszió okaira, lehetséges	<p><i>Informatika:</i> szaktárgyi oktatóprogram használata.</p> <p><i>Fizika:</i> ultrahangos vizsgálatok az orvosi diagnosztikában.</p> <p><i>Matematika:</i> ciklusonként átélt idő és lineáris időfogalom; időtartam, időpont.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szövegértés – a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; a szöveg elemei közötti ok-okozati, általános-egyenes vagy kategória-elem viszony felismerése; a bibliográfiai rendszer mibenléte és alkalmazása; a szövegben megfogalmazott feltételeket teljesítő példák azonosítása.</p>





## Mezőberényi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium

### Hatosztályos gimnázium helyi tanterv BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN

<p>Leány és női, fiú és férfi szerepek a családban, a társadalomban. A családi és az egyéni (rokoni, iskolatársi, baráti, szerelmi) kapcsolatok jelentősége, szerepük a személyiség fejlődésében. A viselkedési normák és szabályok szerepe a társadalmi együttélésben.</p>	<p>kezelésére, megoldására. Szerepjáték (önzetlenség, alkalmazkodás, áldozatvállalás, konfliktuskezelés, problémafeloldás). Az adott életkor pszichológiai jellemzőinek értelmezése kortárssegítők és szakemberek segítségével. Szerepjáték, illetve kortárs irodalmi alkotások bemutatása a szerelemnek az egymás iránti szeretet, tisztelet és felelősségvállalás kiteljesedéseként történő értelmezéséről.</p>	
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Ivarsejt, nemi hormon, elsődleges, másodlagos nemi jelleg, nemi szerv, nemi identitás, szexualitás, abortusz, fogamzásgátlás, tudatos családtervezés.	

<b>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</b>	<p>A tanuló érti az éghajlati övezetek kialakulásának okait és a biotopok összetételének összefüggését az adott térséget jellemző környezeti tényezőkkel. Ismeri a globális környezetkárosítás veszélyeit, érti, hogy a változatosság és a biológiai sokféleség érték.</p> <p>Ismeri és megfelelő algoritmus alapján tudja jellemezni a jellegzetes életközösségeket alkotó legfontosabb fajokat, tud belőlük táplálékláncot összeállítani. Példákkal tudja illusztrálni az élőlények közötti kölcsönhatások leggyakoribb formáit. Be tudja mutatni az egyes életközösségek szerkezetét, térbeli elrendeződésük hasonlóságait és különbségeit, ismeri az életközösségek változatosságának és változásának okait.</p> <p>Tud különbséget tenni csoportosítás és rendszerezés között, tisztában van a fejlődéstörténeti rendszer alapjaival. Ismeri az élővilág országait, törzseit és jellegzetes osztályait. Morfológiai jellegzetességek alapján ismert élőlények el tud helyezni a fejlődéstörténeti rendszerben (maximum osztály szintig).</p> <p>Látja a sejtek, szövetek, és szervek felépítése és működése közötti összefüggést. Érti a sejt szintű és a szervezetszintű életfolyamatok közötti kapcsolatot.</p> <p>Ismeri az ivaros és az ivartalan szaporodás előnyeit és hátrányait, szerepüket a fajok fennmaradásában, a földi élet változatosságának fenntartásában.</p> <p>Tisztában van saját teste felépítésével és alapvető működési sajátosságaival, a férfi és a nő közötti különbséggel és a kamaszkor biológiai-pszichológiai problémáival. Ismeri a betegségek kialakulásának okait, megelőzésük és felismerésük módjait, az egészséges életmód és az</p>
---	--



## Mezőberényi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium

### Hatosztályos gimnázium helyi tanterv BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN

	<p>elsősegélynyújtás legfontosabb szabályait. Érti a szűrővizsgálatok jelentőségét a betegségek sikeres gyógyításában.</p> <p>Önállóan és társaival együttműködve tud megfigyeléseket, vizsgálódásokat, kísérleteket végezni, tapasztalatairól feljegyzéseket készíteni, valamint jártassággal rendelkezik a mikroszkóp használatában.</p>
--	--