

## **Kerettantervi ajánlás a helyi tanterv készítéséhez a 7-12. évfolyamos biológia oktatáshoz**

### **Célok, feladatok**

A biológia-egészségtan tanításának 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, valamint – a többi tantárggyal együtt – kialakítsa az új ismeretek önálló megszerzésének igényét.

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

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

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

A 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 a lényegkiemelés gyakoroltatása, a csoportmunka előnyeinek megtapasztaltatása, a folyamatos tanári visszajelzés, értékelés mind azt segítik elő, hogy a tanulók egyre önállóbban, saját adottságaiknak megfelelően sajátíthassák el a tananyagot, és alkalmazni is tudják az

ismereteket. A biológia tanulásában fontosak a vizuális információk, és a motiváció érdekében sikerrel lehet alkalmazni korunk ismerethordozóit (DVD, internet).

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

A természettudományos kutatásban, a gyógyításban kimagasló magyar tudósok, pl.: Balogh János, Békésy György, Hevesy György, Juhász Nagy Pál, Semmelweis Ignác, Szent-Györgyi Albert munkásságának megismerésével erősíti a tanulók nemzettudatát, a közösséghez tartozás érzését, miközben az emberi civilizáció kiemelkedő eredményeinek megismerésével a nemzetközi együttműködés, összefogás jelentősége is tudatosulhat bennük.

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

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

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

### A tantárgy óraterve

	A tantárgy heti óraszám	A tantárgy éves óraszám
<b>7. évfolyam</b>	2	72 (36 hét)
<b>8. évfolyam</b>	2	72 (36 hét)
<b>10. évfolyam</b>	2	72 (36 hét)
<b>11. évfolyam</b>	2	72 (36 hét)
<b>12. évfolyam</b>	2	62 (31 hét)

az EMMI kerettanterv 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet 2. melléklet 2.2.08.2, 4. melléklet 4.2.08.2 és 5. melléklet 5.2.12.2 változatához

### Bevezetés

A Magyar Közlöny 177. számában jelent meg a **51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet a kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről**. A jogszabály 1-7. melléklete tartalmazza az elfogadott kerettanterveket, amelyek alapján az általános és középiskoláknak felül kell vizsgálniuk helyi tantervüket.

### Kerettantervi megfelelés

Az 51/2012. (XII.21.) EMMI rendelet:

- 2. melléklet 2.2.08.2 Kerettanterv az általános iskola 5-8. évfolyamára, Biológia 7-8.
- 4. melléklet 4.2.08.2 Kerettanterv a gimnáziumok 7-12. évfolyamára, Biológia 7-8.
- 5. melléklet 5.2.12.2 Kerettanterv a gimnáziumok 5-12. évfolyamára, Biológia 7-8.

A helyi tantervben a kerettanterv által biztosított 10 %-os szabad órakeret az alábbiakra fordítjuk:

- a tananyag gyakorlására, ismétlésére,
- a tananyag elmélyítésére,

- kiegészítő anyag feldolgozására,
- megfigyelésekre, kísérletekre,
- projektekre,
- összefoglalásra, ellenőrzésre.

## **A tankönyvek kiválasztásának szempontjai**

- Tartalmi szempontból feleljen meg a Nemzeti Alaptantervben megfogalmazott tartalmi és fejlesztési irányelveknek.
- Biztosítsa a NAT-ban meghatározott kulcskompetenciák fejlesztéséhez szükséges feltételeket.
- Feleljen meg az iskola helyi tantervének, fedje le a biológia tantárgy kerettantervi anyagát.
- Tartalma keltse fel a diákok érdeklődését a Biológia tantárgy, valamint a tanulás iránt.
- Szóhasználata alkalmazkodjon a tanulók tudásához és érdeklődéséhez.
- Mondatainak terjedelme és szerkezete legyen tekintettel a tanulók életkori sajátosságaira.
- Vegye figyelembe a tanulók tipikus fejlettségi szintjéből fakadó teljesítőképességét és terhelhetőségét.
- Az egyes tematikai egységekhez tartozó tartalmak az iskola helyi tantervében meghatározott, a biológia tanítására rendelkezésre álló órakeretben tanítható legyen.
- Többféle tanulási módszer elsajátítására és gyakorlására adjon lehetőséget.
- Támogassa az egyéni és önálló tanulást. Ösztönözze a tanulókat az önművelődésre.
- Megfelelő minőségű kép- és ábraanyaga legyen, amely szorosan kapcsolódik a tananyag szövegében leírtakhoz, s segítséget ad a szöveges információk megértéséhez.
- A tankönyv esztétikus, ízléses kivitelezésével nevelje a tanulókat igényességre, a tankönyv állapotának megóvására.
- A tankönyv tananyag-elrendezése, szerkezete tegye lehetővé a differenciált tanórai és tanórán kívüli munka megszervezését, elvégzését.
- Adjon segítséget az új ismeretek rendszeres átismétlésére, összefoglalására.
- Tartalmazzon az ismeretek elsajátítását ellenőrző, illetve az ismeretek alkalmazását igénylő, a természettudományos kompetenciák elmélyítését segítő feladatokat.
- Nyújtson segítséget a megfelelő biológiai, illetve természettudományos szemlélet

kialakításához, ábraanyagával támogassa, segítse a tanári demonstrációs és a tanulói kísérletek, megfigyelések megértését, rögzítését.

- Adjon segítséget a nemzeti azonosságtudat, a nemzeti közösség érzésének erősítéséhez, az európai azonosságtudat kialakításához.

## **Előnyben kell részesíteni azokat a taneszközöket, amelyek**

- amelyek több éven keresztül használhatók,
- amelyek pedagógiai programcsomag részét képezik.
- amelyekhez megfelelő nyomtatott kiegészítő taneszközök állnak rendelkezésre (pl. munkafüzet, tudásszintmérő, feladatgyűjtemény, gyakorló);
- amelyekhez rendelkezésre áll olyan digitális tananyag, amely interaktív táblán segíti az órai munkát feladatokkal, videókkal és egyéb kiegészítő oktatási segédletekkel;
- amelyekhez biztosított a lehetőség olyan digitális hozzáférésre, amely segíti a diákok otthoni tanulását az interneten elérhető tartalmakkal;

## **Javasolt taneszközök**

Az új kerettantervre átdolgozott könyvek jelenleg még nincsenek kereskedelmi forgalomba és betekintés szintjén sem állnak rendelkezésünkre. Ezért a javasolt taneszközök közül bármely tankönyvcsalád használata elfogadható, mely a kerettantervben leírt követelménynek megfelel. A jövő évre Természetről Tizenéveseknek tankönyvcsalád köteteit javasoljuk:

- Gál Béla: Biológia 7. tankönyv és digitális tankönyv (mozaBook és mozaWeb\*)
- Gál Béla: Biológia 8. tankönyv és digitális tankönyv (mozaBook és mozaWeb\*)

Választásunkat több érv is indokolja: iskolánkban a Mozaik Kiadó könyveit és a hozzá kapcsolódó internetes háttéranyagokat használjuk, ezek tartalmát, felépítését ismerjük a legjobban és könyvtárunkban a tanulók számára ezek a tankönyvek érhetők el nagy számban. A változtatás jogát fenntartjuk!

## **Biológia-egészségtan 7-8. évfolyam számára 'B'**

### **7–8. évfolyam**

A biológia-egészségtan tanításának e 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 elsősegélynyújtási 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 *jóllét* állapota. Tudatosuljon bennük, hogy a mindennapi életvezetés, az életmódbeli szokások fogják döntő mértékben meghatározni későbbi egészségi állapotukat, életkilátásaikat.

### **A tantárgy óraterve**

	<b>A tantárgy heti óraszám</b>	<b>A tantárgy éves óraszám</b>
<b>7. évfolyam</b>	2	72 (36 hét)
<b>8. évfolyam</b>	2	72 (36 hét)

## **A tanulók értékelése**

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 diákok tanulási sajátosságainak és teljesítményeinek folyamatos megfigyelése.
- Szóbeli feleltetés, szóbeli beszámolók.
- Írásbeli ellenőrzés: röpdolgozat, összefüggő szövegű ellenőrző dolgozat, feladatlap, témazáró.
- Tanórai tevékenység.
- Megfigyelések, kísérletek elvégzése, leírása, magyarázata, jegyzőkönyv készítése.
- Tanári irányítással önállóan vagy kooperatív csoportban végzett projektmunka.
- Tanórán kívüli tevékenység: forráshasználat (könyv, újság, internet, IKT eszközök), gyűjtőmunka, kiselőadás, PPP-készítése.)
- versenyen való részvétel értékelése

## **A tanterv alkalmazásához szükséges képesítési követelmények és tárgyi feltételek**

A tantárgyat a tantárgynak megfelelő szakos tanár taníthatja (2011. évi CXC. törvény a nemzeti köznevelésről 3.sz melléklet).

A tanterv minél sikeresebb alkalmazásához emellett a tantárgyat tanító pedagógusok szakmai továbbképzéseken való részvétele is javasolt.

A tantárgy oktatásához szükséges eszközök az iskolában már meglévő tanári és tanulói demonstrációs eszközök, lehetőség szerint szaktanterem és iskolai könyvtár a 11/1994. MKM rendeletnek megfelelően.

## Helyi tantervi ajánlásunk

### Biológia - egészségtan 7. évfolyamra jutó órakeret elosztása

Tanévi óraszám: 72 óra, heti óraszám: 2 óra (36 tanítási hétre számolva)

Tematikai egység	Összesen
Nem sejtes rendszerek: vírusok. Önálló sejtek: baktériumok, egysejtűek	7
Fonalas, telepes élőlények. Zöld-moszatok, barna-és vörösmoszatok, gombák, zuzmók, mohák, szivacsok	13
Növényismeret	16
Állatismeret	16
Életközösségek	9
Az ember és környezete	11
<b>Összesen:</b>	<b>72 óra</b>

### Biológia - egészségtan 8. évfolyamra jutó órakeret elosztása

Tanévi óraszám: 72 óra, heti óraszám: 2 óra (36 tanítási hétre számolva, 185 tanítási nap)

Tematikai egység	Összesen
Az emberi test szerveződése	9
Az ember kültakarója, mozgása és ezek egészségvédelme	10
Az anyagcsere főbb folyamatai és egészségvédelme	20
Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme	19
Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme	14
<b>Összesen:</b>	<b>72 óra</b>



## 7. évfolyam

Tematikai egység	Nem sejtes rendszerek: vírusok Önálló sejtek: baktériumok; egysejtű eukarióták	Órakeret 7 óra
<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 sejtes szerveződések, sejtalkotók felismerése, mikroszkópos megfigyelések, rajzok készítése, a betegségekkel és azok megelőzésével kapcsolatos ismeretek és alkalmazásuk elsajátítása. A vírusok és baktériumok felépítésének megértése. A védőoltások jelentőségének belátása.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i>            Hogyan tudjuk eldönteni, hogy élőlényről van szó?            Mi köze a joghurtnak a baktériumokhoz? Miért javul a talaj termőképessége, ha lucernát, babot vagy borsót ültetünk bele?            Hogyan következettett Semmelweis Ignác arra, hogy a gyermekágyi lázat élőlény okozza?</p> <p><i>Ismeretek:</i>            Kapcsolat az élő és élettelen között.            Az eukarióta sejt fénymikroszkópos szerkezete.            A sejtszintű életfolyamatok.            Néhány latin elnevezés.</p>	<p>A prokarióták csoportosítása életműködések alapján (lebontók, együtt élők, betegségokozók, erjesztők).            Baktériumok (tejsavbaktérium, nitrogén-gyűjtő baktérium, kólibaktérium), kéalgák. zöld szemes ostoros, álomkórostoros, papucsállatka, óriás amőba felépítésének vizsgálata fénymikroszkóppal.            Semmelweis Ignác megfigyeléseinek jelentősége a baktériumok felfedezésében.            Hőgyes Endre munkásságának megismerése.            A napsugárzás és a földi élet közötti kapcsolat elemzése.            A védőoltások és a sejtmemória közötti kapcsolat megértése.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> Sejtszervecskék (például sejtmag), baktériumok, egysejtűek méretarányainak érzékeltetése modellezéssel.  <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> joghurt készítése.</p> <p><i>Kémia:</i> keverékek szétválasztása, a levegő összetétele.</p>

Tartalmak	Fejlesztési követelmények/Tanulói tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<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><i>Lerner munkássága</i></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 (szemérléghűzés) szellemével tüneteinek és</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>	

Tematikai egység	Fonalas, telepes élőlények. Zöldmoszatok, barna- és vörösmoszatok, gombák, zuzmók, mohák, szivacsok		Órakeret 13 óra
Előzetes tudás	A természet jelzései. Hálózatok a természetben. Ehető és mérgező gombák. A biológiai szerveződés szintjei.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A szerkezet és működés egységének felismerése, a hasonlóságok és különbségek azonosítása. A tanult élőlények természeti és gazdasági értékének megismerése. Az élővilág méretskálájának áttekintése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> 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 zuzmóterképről? Hogyan függ össze az erdőirtás az árvizekkel és a talajpusztulással?</p> <p><i>Ismeretek</i> A moszatok, gombák, zuzmók, mohák, szivacsok felépítése. Szerveződési szintek. 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>Önálló gyűjtőmunka, vizsgálódás az IKT- eszközök felhasználásával.</p> <p>Mikroszkópi és vázlatrajzok készítése.</p> <p>A zuzmó életfolyamatainak megértése.</p> <p>Önálló kutatómunka: A zuzmók indikátorszerepének felhasználása a környezetvédelemben.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> az élőlények mérete, az egyes szerveződési szintek nagyságrendjei.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> a gombák jelentősége a táplálkozásban, növényvédelem a kiskertben.</p> <p><i>Kémia:</i> indikátorok, oldatok (rézgálicoldat).</p> <p><i>Informatika:</i> internethasználat.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Fajismeret:</i>  Fonalas zöldmoszat, csillárkamoszat, 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, kovásszivacs.</p>		<p><i>Vizuális kultúra:</i> magyar művészek: erdők híres festői, állatok híres festői/fotósai.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Hámsejt, galléros ostoros sejt, vándorsejt, spóra, ivarsejt. Moszat, gomba, zuzmó, moha, szivacs. Zuzmótérkép.</p>	

Tematikai egység	Növényismeret		Órakeret 16 óra
<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> Mi a különbség az erdei pajzsika és az erdei fenyő szaporodása között? Hogyan táplálkozik a fehér fagyöngy? Miért tudja elviselni a kaktusz és a majomkenyérfa a szárazságot? Milyen célt szolgálnak a természetvédelmi területek? Önálló megfigyelések, vizsgálódások elvégzése. Védett területek meglátogatása.</p> <p><i>Ismeretek</i> Páfrányok, zsurlók. Virágos, természetes növények: egyszikűek, kétszikűek. Növényi szövetek felépítése és feladataik. A virágos növények morfológiai jellegzetességei példafajok alapján: gyökér, gyöktörzs, szár, összetett levél, spóra (erdei pajzsika, struccpáfrány, agancspáfrány, mezei zsurló);</p>	<p>Az erdei pajzsika és a mezei zsurló felépítésének összehasonlítása. Egy kétszikű teljes virág felépítésének bemutatása. Az egyszikű és a kétszikű növény összehasonlítása. Példák különböző életmódú növényekre (együtt élők, élősködők, fél élősködők, korhadéklakók, rovarvők). A saját környezetében található jellemző növények bemutatása. Az özönnövény-probléma értelmezése. A tanult példánövénnyel szerveinek felrajzolása és megnevezése. Az egylaki és kétlaki növény jelölése. A megismert élőlények segítségével a növények fejlődési vonalának ábrázolása. Példák különböző terméstípusokra (növénnel együtt). A virág kialakulása és a szárazföldi alkalmazkodás kapcsolatának értelmezése. Az ivaros és ivartalan szaporodás összehasonlítása.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> egy-egy módosult növényi szerv vizsgálata, a felépítés-működés kapcsolatának feltárása. Fűszerek és gyógynövények vizsgálata szárított növényi részek, illóolajok, növényi kivonatok vagy főzetek alapján. <i>Matematika:</i> halmazok.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> kerti növények gondozása.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> növényábrázolás.</p>	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– virág, mag, magköpeny (páfrányfenyő, tiszafa);</li> <li>– tobozvirágzat (boróka, ciprus, cédrus, erdei fenyő, lucfenyő, vörösfenyő);</li> <li>– takarólevelek, ivarlevelek, egyivarú, kétivarú (mocsári nőszirm, réti boglárka, vadrózsa, galagonya, nyírfa, mezei juhar, erdei iszalag, eukaliptusz, ébenfa, fehér fagyöngy, kaktuszok, majomkenyérfa, orchidea);</li> <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]).</li> <li>– 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 megporzási típusok és a virágfelépítés közötti kapcsolat bemutatása.</p> <p>Projektmunka a tanult növények elnevezésével, valamint gyógyászati jelentőségével kapcsolatban.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> növények ábrázolása az irodalomban, növénynevek szépsége.</p> <p><i>Kémia:</i> keverékek, oldatok.</p> <p><i>Földrajz:</i> a kontinensek növényföldrajza, az éghajlati övek jellemzői.</p>

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p>A rendszerezés alapelvei, a leszármazás bizonyítékai. A növénytörzsek neve és a növények törzsfája.  Özönnövények (bálványfa, kanadai aranyvessző, parlagfű); allergén növények (fűfélék, mogyoró, parlagfű, üröm).  Linné munkásságának szerepe a növények rendszerezésében.  Borbás Vince, Herman Ottó, Kittenberger Kálmán, Kitaibel Pál, Mathiász János, Soó Rezső, Tessedik Sámuel munkássága.</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.	

Tematikai egység	Állatismeret	Órakeret 16 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A tanult háziállatok, haszonállatok, hazai vadon élő állatok fő csoportjainak (ízeltlábúak, halak, madarak, emlősök) legfontosabb jellemzői. Az állatok általános testfelépítése: egy gerinctelen és egy gerinces testfelépítés összehasonlítása. Az állatok életfeltételei (táplálék, élőhelyi feltételek). Az állatok életmódjának főbb jellemzői (aktív mozgás, táplálékszerzési módok, szaporodás és ivadék gondozás, viselkedés). Testfelépítés, a testalkat és az életmód kapcsolata (ragadozók, patások). A testalkat változatossága (a fajok sokfélesége). Az élőlények mozgása. Az állatok különböző szaporodási formái.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	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.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i>            Eső után miért lehet sok földigilisztával találkozni?            Milyen problémát okozhat, ha a zöldséggel egy kis talaj is bekerül a szervezetünkbe?            Miért nevezzük a rövid ideig tartó dolgokat „kérész életűeknek”?            A rejtőzködésnek, védekezésnek milyen formái alakultak ki az állatvilágban?  <i>Ismeretek:</i>            Az állati szövetek; jellemző tulajdonságaik és feladataik.            A medúzák (fátyolos medúza); és a hidrák (édesvízi hidra) testfelépítése, életmódja, szaporodása és fejlődése.</p>	<p>Önálló tanulói munkaként akvárium, terrárium gondozásában való részvétel.</p> <p>Az állatok testfelépítéséből következtetések levonása az életmódjukkal kapcsolatban.            Bizonyos állatoknak a mezőgazdaságra való hatásának bemutatása példák alapján.            Példák gyűjtése arról, hogy jelzésértékű egyes állatok megritkulása vagy fokozott elterjedése.            Az állatok gyógyászati szerepének bemutatása példák alapján.            Példák gyűjtése arról, hogy jelzésértékű egyes állatok megritkulása vagy fokozott elterjedése.</p>	



Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p>A férgek (közönséges földigiliszta, orvosi pióca, hegyesfarkú bélgiliszta, májmétely), kagylók (tavi kagyló), csigák (éti csiga), fejlábúak (tintahal, polipok) újításai szervezetük felépítésében.</p> <p>Az újítások szerepe a környezethez való alkalmazkodás segítésében.</p> <p>A testfelépítés, életmód, szaporodás, fejlődés jellemzői a különböző állatsoportoknál (folyami rák, koronás keresztespók, madárpók, kullancs, atkák, lepkék, bogarak, szitakötők, kérészek, szöcskék, sáskák, hártyásszárnyúak, házi méh, lábtípusok (<i>madár</i>: házi galamb, túzok, strucc, barna réti héja, kolibri, papagáj, harkályok, baglyok; <i>emlős</i>: kacsacsőrű emlős, kenguru, őz, szarvas, rénszarvas, antilop, zsiráf, elefánt, teve, ló, zebra, sarki róka, sivatagi róka, vörös róka, farkas, oroszlán, hiúz, barnamedve, jegesmedve, bögőmajom, csimpánz, orangután, gorilla, bálna, delfin).</p> <p>A törzsfelődés jelentősebb eseményei (gerincoszlop, csőidegrendszer, porc, csont, mozgás, úszók [kecsege, cápa, hering, ponty, tonhal]; függesztő övek, végtagok [kecskebéka, varangyok, fürge gyík, vízi sikló, rákosi vipera, anakonda, nilusi krokodil, mocsári teknős]).</p>	<p>Az állatok gyógyászati szerepének bemutatása példák alapján.</p> <p>Példák gyűjtése az állatok okozta betegségekre és azok megelőzésére.</p> <p>Bizonyítékok felismerése a fejlődés irányát illetően.</p> <p>Az élővilág törzsfelődése időskálájának ábrázolása az állatsoportok jellemzőinek alapján.</p> <p>A férgek, rákok, pókok, rovarok testfelépítésükben rejlő kapcsolatainak felismerése.</p> <p>Gyűjtőmunka és kiselőadás az állatok jellemzőivel kapcsolatban.</p> <p>Azonosságok és különbségek elemzése.</p> <p>Saját környezetben élő jellemző állatok bemutatása.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> Különböző állatok koponyáinak és csontvázának valamint fogzatának megfigyelése. Állatok testtömeg- és testfelület-adatainak értelmezése, madárhangok és más állathangok összehasonlítása hangfelvételtől, példák gyűjtése állatok tájékozódására.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> állatok megjelenítése az irodalomban (Fekete István művei); Csodaszarvasmonda, Arany János és Petőfi Sándor versei.</p> <p><i>Fizika:</i> sűrűség, nyomás, hőáramlás, hővezetés, hőszigetelés.</p>

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p>A darwini és más fejlődésméletek jellemzői. Halak, kételtűek, hüllők, madarak, emlősök fejlődési kapcsolatai. A különböző éghajlati övek jellemző állatai. A rendszerezés alapelvei, a leszármazás bizonyítékai. Védett állatok. Kittenberger Kálmán, Széchenyi Zsigmond munkássága.</p>		<p><i>Kémia:</i> az égés, energiaváltozások.</p> <p><i>Földrajz:</i> kontinensek állatföldrajza</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Állati szövet. Csalánsejt, úrbél, hámizomszövet, bőrízomtömlő, köpeny, zsigerzacskó, kitin, fejtor, fej, tor, potroh, átalakulás nélküli fejlődés, vedlés, teljes átalakulás, átváltozás, kifejlés.</p>	

Tematikai egység	Életközösségek		Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	Életközösségek a lakókörnyezetben (vagy egy közeli természetes élőhelyen). A Kárpát-medence és hazánk nagy tájai, vizei és felszínformái, éghajlati sajátosságai, példák a legjellegzetesebb növényekre, állatokra. A talaj kialakulása, élet a talajban. Környezetszennyezés; jellemző esetei és következményei (levegő-, víz-, talajszennyezés). A nemzeti parkok, a tájvédelmi körzetek.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A napfény és a földi élet összefüggése, a talaj termőképessége és a vízbázis jelentőségének, a fenntarthatóság feltételeinek felismerése. Tudatos fogyasztóvá válás elősegítése. Tapasztalatszerzés az élővilág méretskálájáról.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen kapcsolatok alakulhatnak ki növény-növény, növény-állat és állat-állat között? Miért lehet már kora tavasszal paradicsomot termesztetni egy üvegházban? Miért nem szabad nyáron 11 és 15 óra között napozni?</p> <p><i>Ismeretek</i> Az egyed feletti szerveződési szintek. Az életközösségek belső kapcsolatai. Az életközösségek táplálkozási hálózatai. Anyagforgalom és energiaáramlás az életközösségekben. Az élőlényekre ható élettelen környezeti tényezők (fény, levegő, víz, talaj, hőmérséklet). A környezetszennyezés (levegő-, víz-, talajszennyezés) jellemző esetei és következményei. Élőhelyek típusai.</p>	<p>Példák az együttélés, versengés, élősködés táplálkozási kapcsolatokra. Példák az állatok viselkedési formáira. Példák a növények és állatok éghajlati alkalmazkodásának módjaira. Projektmunka a globális problémákról. Grafikonok elemzése, adatok értékelése (pl. tűrőképességi, hőmérsékleti, csapadékeloszlást bemutató grafikonok elemzése). Egy megadott életközösség táplálkozási kapcsolatainak ábrázolása táplálkozási hálózat, illetve táplálékpíramis 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 biomassza-píramis adatok alapján.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a természet átalakításának folyamata a történelem során.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> természeti jelenségek irodalmi megjelenítése.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> tájképek, a természetvédelem témájának megjelenése a művészetekben.</p>	

<p>Aktív természetvédelem. Balogh János munkássága.</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 szennyezésének 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
<b>Előzetes tudás</b>	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.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A 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 hálók, a családi, rokon kapcsolatrendszerek, valamint az önismeret fontosságának megértése.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i>            Napjainkban milyen külső környezeti változásoknak lehetünk tanúi?            Miért ne ülünk a fénymásoló mellett?            Mikor barát és mikor ellenség a víz?  <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. hóguta, hőkimerülés, fagyás, idegrendszeri problémák).</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.            Adatgyűjtés és elemzés: napjaink elektronikus eszközeinek hatása az emberre.            Néhány egyszerű talaj-, levegő- és vízvizsgálat elvégzése csoportmunkában.            Víz- és talajvizsgálati projektek.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> becslések végzése egy-egy szennyezőanyag feldúsulására a táplálékhálózatban, talajtani vizsgálatok, vízminőség mérése, illetve becslése.</p> <p><i>Fizika:</i> rezgések és hullámok, a rezgések jellemzői, zajszennyezés.</p>

Tartalmak	Fejlesztési követelmények/Tanulói tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Talaj- és vízszennyező anyagok, pl. permetezőszerek, műtrágyák, veszélyes hulladékok, savas eső; levegőszennyezők (CFC, nitrogén- és kénoxidok) és hatásuk (szmog, ózonpajzs, üvegházhatás), beltéri szennyezők: formaldehid, elektroszmog, árvíz, tűz, földrengés, szélviharok, villámlás.</p>		<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a természetes és a mesterséges környezet változása a történelem során.</p> <p><i>Földrajz:</i> a környezetet károsító anyagok és hatásaik.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> emberábrázolások.</p> <p><i>Kémia:</i> a levegő összetétele és szennyeződései; a vízszennyeződések, izotópok.</p> <p><i>Matematika:</i> grafikonok készítése és értelmezése</p>
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Külső környezet, belső környezet, környezet-egészségvédelem.	

## A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén

- A tanuló ismerje Magyarország legfontosabb nemzeti parkjait és a lakóhelyén vagy annak közelében található természeti értékeket (védett növények és védett természeti értékek).
- Legyen tisztában a környezet-egészségvédelem alapjaival, a gyógy- és fűszernövényeknek a szervezetre gyakorolt hatásával.
- Tudja, hogy milyen szerepe van a biológiai információnak az önfenntartásban és fajfenntartásban.
- Értse a család szerepének biológiai és társadalmi jelentőségét.
- Értse, hogy a párkapcsolatokból adódnak konfliktushelyzetek, és legyen kész azokat megfelelő módszerekkel kezelni.
- Tudja a tanult nem sejtes és sejtes élőlényeket összekapcsolni az emberi szervezet működésével, értelmezze azokat az élőlények és környezetük egymásra hatásaként.
- Értse és tudja bizonyítékokkal alátámasztani, hogy az élővilág különböző megjelenési formáit a különböző élőhelyekhez való alkalmazkodás alakította ki.
- Legyen világos számára, hogy az ember a természet része, és ennek megfelelően cselekedjen.
- Tudjon egyszerű kísérleteket, vizsgálódásokat elvégezni, csoportmunkában és önállóan infokommunikációs eszközök segítségével beszámolókat készíteni, szemléltető anyagot összeállítani, adatokat elemezni és valós problémákra megoldásokat javasolni. Tanári irányítással tudjon projekt

## 8. évfolyam

Tematikai egység/	Az emberi test szerveződése	Órakeret 9 óra
<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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<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.</p>	<p>A rendszer és környezet kapcsolatának megértése, biológiai értelmezése a sejt, az egyed, az életközösség és a bioszféra szintjén.</p> <p>„Ételed az életed” projekt. Az egészséges táplálkozás megtervezése.</p> <p>Az egyes élelmiszerek tápanyag-, energia- és vitamin-összetételének és mindezekből a szervezet számára szükséges napi mennyiségnek a kiszámítása.</p> <p>Adatgyűjtés és elemzés IKT-eszközök 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>Vizuális kultúra:</i> emberábrázolások.</p> <p><i>Informatika:</i> információáramlás, programozás</p>





Tartalmak	Fejlesztési követelmények/Tanulói tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Az emberi szervezet szervrendszerei, helyük és szerepük. Szent-Györgyi Albert munkássága.		<i>Kémia:</i> víz, oldatok, ásványi anyagok, katalizátorok, sugárzások
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Biológiai rendszer, sejt, szövet, szerv, szervezet, család, mutáció.	

Tematikai egység/	Az ember kültakarója, mozgása és ezek egészségvédelme	Órakeret 10 óra
<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.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Milyen történelmi emlékek maradtak fenn a bőrápolással kapcsolatban? Hogyan értelmezhetjük a következő idézetet? „A bőrrel igazán el lehet mondani, hogy a szem elé tolt gyónása a szervezetnek.” (Németh László: <i>A Medve utcai polgári</i>, 1937.) Igaz-e, hogy az időskori csonttritkulás ellen fiatal korunkban tehetünk leg többet? <i>Ismeretek:</i> Az ember bőrének felépítése és működése. Szemölcsök, anyajegyek. A környezeti tényezők (napfény UV-sugarai) hatása a bőr működésére.</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 testékszerekről és a tetoválásról.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> anatómiai síkok és irányok azonosítása (művészeti) anatómiai atlasz képei, csontok, szervmodellek segítségével; ujjlenyomatok összehasonlítása.  <i>Fizika:</i> egyszerű gépek, emelő, mozgás; sugárzások.  <i>Kémia:</i> az égés.</p>

Tartalmak	Fejlesztési követelmények/Tanulói tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>A mozgásnak a keringésre, a légzésre gyakorolt hatása.</p> <p>Az ember mozgás-szervrendszere: A csontváz és a vázizomzat felépítése, működése és egészségtana. A mozgás-szervrendszer leggyakoribb betegségei. Wilhelm Konrad Röntgen munkássága.</p>		<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az emberi történelem során előforduló bőrápolási technikák (frizuradivatok), szépségideálok.</p> <p><i>Dráma és tánc:</i> táncos improvizáció a tanult elemek felhasználásával.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> a mozgás ábrázolása.</p>
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Hám, irha, bőralja, csontváz, ízület, vázizomzat. Elsősegélynyújtás.	

Tematikai egység/	Az anyagcsere főbb folyamatai és egészségvédelme	Órakeret 20 óra
<b>Előzetes tudás</b>	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.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A táplálkozásnak a keringésre, a légzésre, az anyagcserére gyakorolt hatásának megértése. 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. A szűrővizsgálatok jelentőségének tudatosítása. A beteg embertársakkal szembeni empátia fejlesztése. Tudatos fogyasztóvá válás elősegítése.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan értelmezhető Paracelsus figyelmeztetése? „A méreg a mennyiségben rejlik.”</p> <p><i>Ismeretek</i> 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>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 ásványianyag-összetételéről.</p> <p>Emésztést modellező és az anyagcserével kapcsolatos vizsgálatok végzése csoportmunkában.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> Vitálkapacitásmérés vízkiszorítással, légzésszám és pulzus mérése, a mérési eredmények különböző szempontú értékelése. Kísérlet tervezése biológiai katalizátor (enzim) vizsgálatára.</p>

Tartalmak	Fejlesztési követelmények/Tanulói tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Az élelmiszerek tárolása, tartósítása. 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 és működése. A légzőszervrendszer betegségei (nátha, gégegyulladás, hörghurut, asztma, tüdő- és mellhártyagyulladás, tüdőrák) és megelőzésük. A tüdőszűrés jelentősége. A keringés szervrendszere, működése, leggyakoribb betegségei (vérszegénység, alacsony és magas vérnyomás, érelmeszesedés, trombózis, infarktus) és megelőzési lehetőségei. A vér összetétele. A véralkotók legfontosabb feladatai, a jellemző vércsoportok. Vérzéstípusok és ellátásuk. Harvey, Landsteiner szerepe az emberi</p>	<p>Légzésfunkciós vizsgálatok végzése csoportmunkában. Internetes információk elemzése, feldolgozása, értékelése a levegőszennyező anyagokról, a dohányzásról és azok egészségkárosító hatásairól. Alapvető elsősegély-nyújtási ismeretek alkalmazása a gyakorlatban. Az emberi vér alkotórészeinek megnevezése rajzon, illetve mikroszkópi képen. Az életfolyamatokat kísérő elektromos változások magyarázata, kimutatásuk (EKG) értelmezése. A kis- és nagyvérkör sematikus rajzának elkészítése, a részek megnevezése, a vér útjának bemutatása. Vérnyomásmérés és az adatok értelmezése. Légzéssel, keringéssel kapcsolatos számítások.</p>	<p><i>Fizika:</i> Tömegmérés, mérleg; táplálkozás – energiafelhasználás, a táplálék mint energiahordozó. A hang. Áramlások, ultrahang a természetben és a gyógyászatban, elektromosság, mágnesség, érintésvédelmi ismeretek.</p> <p><i>Kémia:</i> az oldatok kémhatása, a legfontosabb tápanyagok kémiai összetétele (makromolekulák, víz, ásványi sók); vitaminok oldhatósága; a levegőszennyeződések (halogénezett szénhidrogének, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>).</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> egészséges életmód, táplálkozás, betegségmegelőzés.</p>

Tartalmak	Fejlesztési követelmények/Tanulói tevékenységek	Kapcsolódási pontok
		<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az emberi táplálkozási szokások változása az emberiség történetében.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Móra Ferenc és Babits Mihály betegsége.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> légzéstechnikai gyakorlatok.</p> <p><i>Informatika:</i> táblázatos adattárolás, grafikus adatábrázolás, esztétikus adatmegjelenítés.</p>
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Emésztés, alapanyagcsere, testtömeg-index, normál testsúly, minőségi és mennyiségi éhezés, vitálkapacitás, kiválasztás, koszorúér, verőér, gyűjtőér, hajszálér. Kis- és nagyvérkör. Vérnyomás, pulzus, nyirok, nyirokkeringés,	

Tematikai egység/	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme		Órakeret 19 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Az érzékszervek védelmét biztosító szabályok, helyes szokások és gyakorlása (étkezés, tisztálkodás, napirend, szabadidő, környezet állapota).		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	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.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan értelmezhetjük 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, energiatalok, 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.</p>	<p>Az agyrázkódás és a napszúrás tüneteinek felismerése, teendők megismerése.</p> <p>A legális és illegális drogok hatása.</p> <p>Szituációs gyakorlat a drogok elutasításának bemutatására.</p> <p>Ismerkedés a modern vizsgálati módszerekkel (CT, MRI).</p> <p>A feltétlen és feltételes reflex összehasonlítása.</p> <p>Érzékszervi vizsgálódások, a tapasztalatok értelmezése.</p> <p>Az érzékelésekkel kapcsolatos szavak összegyűjtése.</p> <p>Különböző hormonális problémákkal kapcsolatos témák feldolgozása projektmódszerrel.</p> <p>Az elsősegélynyújtás ábécéjének megértése, a stabil oldalfekvés megvalósítása.</p> <p>Cukorbeteg elsősegélyben való részesítése.</p>	<p><i>Természettudományi gyakorlatok:</i> a színlátás vizsgálata ábrák segítségével; vizsgálatok az emberi szaglással kapcsolatban, bioritmusnaplók készítése.</p> <p><i>Fizika:</i> a fény egyenes vonalú terjedése, sebessége; lencsék, a látás fizikai alapjai, látáshibák javítása; rezgések, hanghullámok.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> reklámok képi eszközeinek elemzése; a médiahasználattal kapcsolatos függőségek.</p>	



Tartalmak	Fejlesztési követelmények/Tanulói tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>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, Sellye János munkássága.  Pavlov szerepe az idegrendszer működésének megismerésében.</p>		<p><i>Informatika:</i> a közösségi oldalak és veszélyeik; az algoritmikus gondolkodást segítő informatikai eszközök; a robotika alapfogalmai.</p> <p><i>Ének-zene:</i> hallás utáni daltanulás, a zenei memória fejlesztése; a belső hallás fejlesztése; Beethoven élete.</p> <p><i>Kémia:</i> gázmolekulák, oldatok, ionok, izotópok; metanol és etanol kémiai tulajdonságai, élettani hatásaik.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Feltétlen reflex, feltételes reflex, inger, ingerület, érzet, hormon, belső elválasztású mirigy, elsősegélynyújtás.</p>	

Tematikai egység/	Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme		Órakeret 14 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Az állatok szaporodása. Az emberi egyedfejlődés fő szakaszai. A nemek különbözősége, másodlagos nemi jellegek. Öröklött és szerzett tulajdonságok. Egészségünket védő és károsító szokások.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	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 idősekkel, betegekkel való együttérzés kialakítása.		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> 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). Miért nevezik Semmelweis Ignácot az „anyák megmentőjének”?</p>	<p>Terhesség vagy áldott állapot? - érvelés a hétköznapi szóhasználatról. A hűség fogalmának elemzése. Az anyai és apai jellegek utódokban való megjelenésének értelmezése. A téma feldolgozása IKT-eszközök használatával. Szógyűjtés az anyasággal kapcsolatban. Grafikonok elemzése.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szerelmi költészet.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a női és férfi szerepek változása a történelem során.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> a szerelem és az anyaság ábrázolása; a nemiség témája a különböző médiumokban.</p>	

Tartalmak	Fejlesztési követelmények/Tanulói tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p><i>Ismeretek:</i>  A férfi és a női szaporító szervrendszer részei, feladatai.  Az ember magzati fejlődésének fő szakaszai.  A másállapot és a szülés. Csecsemőgondozás.  A hormonok szerepe a másodlagos nemi jellegek kialakulásában és az ivarsejtek képződésében, érésében. Különböző nemi megnyilvánulások. A higiéné és a felelős szexuális magatartás szerepe a nemi úton terjedő betegségek (szifilisz, AIDS, HPV, gombás betegségek) megelőzésében.  Gyermeknőgyógyászat. Nőgyógyászati szűrővizsgálatok jelentősége. Terhességi tanácsadás. A családtervezés lehetőségei, a terhességmegszakítás lehetséges következményei.  A meddőség gyakoribb okai.  Az ember posztembrionális fejlődésének szakaszai (időtartam, legjellemzőbb változások).  Hospice-mozgalom.</p>		<p><i>Erkölcstan:</i>  konfliktushelyzetek és megoldási lehetőségeik;  felelősségvállalás;  kapcsolatok.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Ivarsejt, másodlagos nemi jelleg, másállapot, családtervezés, nemi betegségek.</p>	

## A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén

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

**Kerettantervi ajánlás a helyi tanterv készítéséhez  
az EMMI kerettanterv 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet  
3. sz. melléklet 3.2.07.2 (B) változatához**

**Biológia-egészségtan a gimnáziumok 9–12. évfolyama számára  
B változat**

**Célok, fejlesztési követelmények**

Talán egyetlen más természettudományos tantárgynak sincs olyan széles vizsgálódási területe, mint a *biológiának*: nagyságrendileg az elektronoktól a bioszféráig terjed és időben napjainktól több mint három és fél milliárd évvel régebbre, az élő anyag kialakulásáig nyúlik vissza. A biológia tudományának szinte minden részterülete – redukált formában ugyan, de – része a tantárgynak (például ökológia, sejttan, biokémia, genetika, etológia, stb.). Az új, igazolt tudományos eredmények gyorsan gyarapodnak, és megjelennek tantervekben, beépülnek a tankönyveken keresztül a mindennapi munkába. A jelenlegi társadalmi elvárások két nagy területe érinti a biológiatanítás tartalmát. Az egyik az egészség-betegség, azaz a harmónia a belső környezetben, a másik a fenntartható fejlődés-környezet kapcsolata, másként az ember és külső környezetének harmóniája. Ezeket a kihívásokat kell megoldani úgy, hogy közben a gimnáziumi nevelő-oktató munka feladata az általános műveltség biztosítása mellett a felsőfokú tanulmányokra történő előkészítés is. A biológiatanítás célját általában a tanulók csökkenő motiváltsága mellett kell elérni. Az általános iskolában többé-kevésbé megszerzett ismeretekre, készségekre és képességekre építve kell megismertetni – és eközben megkedveltetni is – a tanulókkal az élő természet felépítésének és működésének legfontosabb törvényszerűségeit, tudatosítani az ember ép környezetének és egészségének elválaszthatatlan kapcsolatát, valamint – a többi tantárggyal együtt – kialakítani az új ismeretek önálló megszerzésének igényét. Mindezeket úgy kell megvalósítani, hogy lehetőség nyíljon – az érdeklődők számára – a másik cél, a továbbhaladáshoz szükséges készségek, képességek kialakítására is.

A biológiatanítás célja: megismertesse a tanulókkal az élő természet legfontosabb törvényszerűségeit, tudatosítsa az ember ép környezetének és egészségének elválaszthatatlan kapcsolatát, helyezze el a tudományok rendszerében a biológia elsajátított ismereteit, egyúttal alakítsa ki az új ismeretek önálló megszerzésének igényét. A továbbtanulók számára teremtsen meg a lehetőséget a felsőfokú oktatási intézménybe való kerüléshez szükséges eredményes felkészülésre. Mindezt úgy megvalósítani, hogy a tanulók érdeklődést felkeltse, a tanórák tartalmasak, érdekesnek, izgalmasnak találják az élőkönyezetüket, a biológiát.

A logikai kapcsolatok feltárása lehetőséget ad az óravezetésben az aktív tanulási formák használatára is: a problémák tudatos azonosítására, a sejtések megvizsgálására, információkeresésre, kísérletek tervezésére, objektív megfigyelésre, a folyamatok időbeli lefolyásának függvényekkel való leírására, a grafikonok elemzésére, modellezésre, szimulációk használatára, következtetések levonására. Mindezzel a kutatók munkamódszereit ismerik meg a tanulók, és ennek jelentős szerepe lehet a pályairányultság kialakulásában és a sikeres pályaválasztásban. Ugyanakkor az aktív tanulási formáknak arra is lehetőséget kell

adniuk, hogy a jobb képességű, természettudományos tárgyak iránt érdeklődő diákokon kívül a humán érdeklődésűek is sikerélményekhez jussanak, az ő pozitív hozzáállásuk is kialakuljon, és folyamatosan fenntartható is legyen. Ennek nagyon jó módszere a csoportmunka, a különböző szintű projektfeladatok végzése, a gyakorlati kapcsolatok, képi megjelenítések megtalálása. A tanterv sikeres megvalósításának alapvető feltétele a tananyag feldolgozásának módszertani sokfélesége.

Az interaktív táblára készült digitális tankönyveket, segédanyagokat, tematikus eszközöket és játékokat, animációs, prezentációs és illusztrációs lehetőségeket használunk (pl. Sulinet Digitális Tananyagok) és más hasznos internetes oldalakat (pl. Mindentudás Egyeteme előadásai, Élet és Tudomány stb.), amelyek érdekesebbé teszik a tanulást, könnyebben átláthatóvá, befogadhatóvá a tananyagot.

### **Fejlesztési feladatok**

A fenti célokból a biológiát tanító pedagógusnak a következő feladatai adódnak:

- Bemutatni, hogy a különböző szerveződésű élőlényekben az egyes életműködések miféle módon valósulhatnak meg.
- Olyan természetszemléletet és biológiai műveltséget kialakítása, amelyben elfogadott az élőlények és az életközösségek változatossága, a biológiai sokféleség jelentősége.
- Rámutatni az életközösségek szerveződésében felismerhető lényeges összefüggésekre.
- Az élő és élettelen környezetet a dinamikusan változó ökológiai rendszerek részeként megismertetni.
- Áttekintő képet nyújtani a tulajdonságok kialakulásához szükséges információk öröklődéséről és az élővilág állandóságának és változékonyságának anyagi alapjairól.
- Természettudományos bizonyítékokkal alá támasztani az élővilág egységességét, egyúttal térben és időben elhelyezni az embert a földi élővilágban.
- Megismertetni a tanulókkal az emberi szervezet önfenntartó és önszabályozó folyamatait, amelyek lehetővé teszik a változó környezetben a test belső egyensúlyának fenntartását.
- Biztosítani az egészséges életmóddal kapcsolatos helyes alternatívák kiválasztásához szükséges tájékozottságot.
- A tevékenység során elősegíteni az emberek egymás közti, valamint az emberek és környezetük közötti együttélési szabályok megértését.
- Képesé tenni a tanulókat arra, hogy az ismeretek elsajátítása folyamán logikus összefüggésekben, rendszerekben gondolkodjanak és tudják használni a biológiai objektumokkal kapcsolatosan a természettudományos megismerési módszereket.
- Az életkori sajátságokkal összhangban levő tanulói vizsgálatok és természettudományos kísérletek szervezésével, középszintű ismeretterjesztő művek feldolgozásával kialakítani az önálló ismeretszerzés igényét.
- Elősegíteni az emberek egymás közti, valamint az emberek és környezetük közötti együttélési szabályok megértését.
- Rámutatni a biológia etikai és társadalmi, gazdasági kérdésekkel való kapcsolatára.

- Tudatosítani, hogy Földünk globális problémáinak megoldásában a biológia tudományának kiemelkedő jelentősége van, egyúttal a biológiai ismeretek birtokában minden embernek tennie kell.
- Az élet minden területén kialakítani a környezettudatos magatartást.
- A tantárgy körébe tartozó korszerű elméleti ismeretek nyújtása, az egészség-kultúra fejlesztése, a munkaképesség hosszú távú megőrzésének megtanulása.
- A többi pedagógussal együttműködve felkészíteni a diákokat az áltudományos gondolkodás felismerésére, kritikus fogadására és cáfolására.
- Csoportos tevékenységekkel fejleszteni az együttműködésre vonatkozó készségeket, és olyan magatartásmintát adni, mely segíti az emberek sokféleségének elfogadását.
- Érdeklődést kell kelteni a tanulóknál a természet megfigyelésére, úgy, hogy közben a tanult eljárásokat, az elsajátított ismereteket tudatosan alkalmazzák és felhasználják.
- A pedagógus érje el, hogy a tanulók törekedjenek az egészséges életvitel, a prevenció, egészségmegőrzés legfontosabb ismereteinek elsajátítására és aktív megvalósítására, a test és lélek harmóniájának kialakítására, végül a családi élet értékes, kulturált megélésére.
- Kialakítani a tanulóknál a szükséges készségeket, képességeket a fenntartható fejlődés biztosításához.

Ehhez szükséges, hogy a tanuló tapasztalati úton ismerje meg a környezetének legfontosabb élő és élettelen anyagait. Az idő és a természeti jelenségek megismerésével alakuljon ki összefüggő kép a földi élet múltbéli és jelenkori változásairól. Ismerje meg a Föld élőlényeit, de a sejten belüli anyagoknak is térbeli elrendeződést, ezek egymásra hatását. Rendelkezzen megfelelő jártassággal a természettudományok megismerésében, lássa a biológia XXI. századi fejlődési lehetőségeit. A tanulmányok során a tanulók váljanak képessé arra, hogy az ismeretek elsajátítása folyamán logikus összefüggésekben gondolkodjanak és tudják használni a biológiai objektumokkal kapcsolatosan a természettudományos megismerési módszereket. Az életkori sajátosságoknak megfelelő tanulói vizsgálatok és természettudományos kísérletek szervezésével, ismeretterjesztő művek feldolgozásával alakuljon ki az önálló ismeretszerzés igénye. Váljon nyilvánvalóvá, hogy változó világunkban a biológiai ismeretek is állandóan bővülnek, ezek nyomán követése szükséges ahhoz, hogy a világ jelenségeit megértse. Ezáltal lesz képes a természeti és társadalmi folyamatokat a harmonikus fejlődés irányában befolyásolni.

## **Kompetenciák**

A biológia tantárgy az információk feldolgozása lehetőséget ad a tanulók *digitális kompetenciájának*, esztétikai-művészeti tudatosságának, kifejezőképességének, anyanyelvi és idegen nyelvi kommunikációképességnek, kezdeményezőképességének, *szociális és állampolgári kompetenciájának* fejlesztéséhez is, illetve a számítási feladatok révén hozzájárul a *matematikai kompetencia* fejlesztéséhez. A biológia tudománytörténet megismertetésével hozzájárul a tanulók *erkölcsi neveléséhez*, a magyar vonatkozások révén pedig a *nemzeti öntudat* erősítéséhez. Segíti az *állampolgárságra és demokráciára nevelést*, mivel hozzájárul ahhoz, hogy a fiatalok felnőtté válásuk után felelős döntéseket hozhassanak. A csoportmunkában végzett tevékenységek és feladatok lehetőséget teremtenek a

demokratikus döntéshozatali folyamat gyakorlására. A kooperatív oktatási módszerek a kémiaórán is alkalmat adnak az *önismeret és a társas kapcsolati kultúra* fejlesztésére. A *testi és lelki egészségre*, valamint a *családi életre nevelés* érdekében a fiatalok megismerik a környezetük egészségét veszélyeztető leggyakoribb tényezőit. Ismereteket sajátítanak el a veszélyhelyzetek és a káros függőségek megelőzésével, a családtervezéssel, és a gyermekvállalással kapcsolatban. A kialakuló természettudományos műveltségre alapozva fejlődik a médiatudatosság. Elvárható a felelősségvállalás másokért, amennyiben a tanulóknak szerepet kell vállalniuk a természettudományok és a technológia pozitív társadalmi szerepének, gazdasági vonatkozásainak megismertetésében, az áltudományos nézetek elleni harcban, továbbá a családok leleplezésében. A közoktatási biológiatanulmányok végére életvitelszerűvé kell válnia a *környezettudatosságnak* és a *fenntarthatóságra törekvésnek*.

## Értékelési elvek

A tanuló munkájának értékelése során meg kell vizsgálni:

- milyen mélységben sajátította el a biológia nyelvezetét;
- megszerezte-e a kellő ismereteket a természeti környezet jelenségeiről, folyamatairól, ezek törvényszerűségeiről;
- birtokába jutott-e az ismeretszerzés különböző folyamatainak, a tanulás, a megfigyelés, kísérlet, modellezés, kutatás területein;
- milyen mélységben alakult ki problémafelvető és megoldó képessége elméleti és gyakorlati területen;
- képes-e a szerzett tapasztalatok, ismeretek önálló rendszerezésére, csoportosítására, a felmerült problémák világos megfogalmazására, kifejtésére, demonstrálására;
- felismeri-e a tudományterület gyakorlati alkalmazásának fontosságát, lehetőségeit;
- képes-e megfogalmazni a természeti, a biológiai jelenségek ok-okozati összefüggéseit;
- felismeri-e az idő és tér szerepét a természeti környezet és természeti jelenségek kialakulásában, elhelyezkedésében, mindezek összefüggéseit, egymásra való hatásukat;
- ismeri-e a biológia fejlődését, kimagasló alakjainak munkásságát, a tudományterület helyét, szerepét az emberiségi művelődéstörténetében.

Az eredményes előrehaladás egyik fontos előfeltétele a tanulók tudásának folyamatos ellenőrzése és értékelése. A biológiaórákon értékeljük a tanulók

- szóbeli megnyilvánulását,
- írásbeli teljesítményét,
- egyéb

A szóbeli megnyilvánulások lehetnek

- feleletek,
- hozzászólások, képelemzések,
- a tananyag feldolgozását segítő jó kérdések, önálló gondolatok,
- kiselőadások stb.

Az írásbeli teljesítmények

- a tankönyv feladatainak megoldása,



- alkalomszerűen készített feladatlapok,
- feladatgyűjtemények válogatott feladatainak megoldása,
- különféle tesztek megoldása (ez utóbbiak órai és otthoni megoldása)
- füzet vezetése

#### Egyéb

- kísérletezés, jegyzőkönyv készítése
- mikroszkóphasználat, mikroszkópi metszetek készítése
- versenyen való részvétel értékelése
- Internethasználat stb.

## **EMMI kerettanterv 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet**

### **3. sz. melléklet 3.2.07.2 (B) változat**

#### **Biológia-egészségtan a gimnáziumok 9–12. évfolyama számára**

#### **B változat**

A gimnáziumban megvalósuló biológiatanítás célja, hogy az általános iskola 7–8. évfolyamán megszerzett ismeretekre, készségekre és képességekre építve a tanulókkal megismertesse az élő természet működését, annak legfontosabb törvényszerűségeit, tudatosítsa az ember és környezetének és egészségének elválaszthatatlan kapcsolatát, valamint – a többi tantárggyal együtt – kialakítsa az új ismeretek önálló megszerzésének igényét.

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

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

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

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

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

A tantárgy a Nemzeti alaptantervben megfogalmazott több fejlesztési terület-nevelési cél megvalósulásához is hozzájárul. Természetéből adódóan lehetőség nyílik az egyén és az őt

körülvevő világ megismerésére, egymásra hatásuk és egymásrautaltságuk megértésére. Azáltal, hogy segíti olyan alapvető emberi készségek fejlesztését, mint az együttérzés, a segítőkészség, a tisztelet és a tisztesség, a türelem, a megértés, az elfogadás, hozzájárul a tanulók erkölcsi neveléséhez.

A természettudományos kutatásban, a gyógyításban kimagasló magyar tudósok pl.: Balogh János, Békésy György, Hevesy György, Juhász Nagy Pál, Semmelweis Ignác, Szent-Györgyi Albert munkásságának megismerésével erősíti a *tanulók nemzettudatát*, a közösséghez tartozás érzését, miközben az emberi civilizáció kiemelkedő eredményeinek megismerésével a nemzetközi együttműködés, összefogás jelentősége is tudatosulhat bennük.

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

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

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

### **A tankönyvválasztás szempontjai**

A szakmai munkaközösségek a tankönyvek, taneszközök kiválasztásánál a következő szempontokat veszik figyelembe:

- a taneszköz feleljen meg az iskola helyi tantervének;
- a taneszköz legyen jól tanítható a helyi tantervben meghatározott, a biológia tanítására rendelkezésre álló órakeretben;
- a taneszköz segítségével a biológia kerettantervben megadott fogalomrendszer jól megtanulható, elsajátítható legyen, segítséget nyújtson az érettségire történő sikeres felkészüléshez.
- a taneszköz minősége, megjelenése legyen alkalmas a diákok esztétikai érzékének fejlesztésére, nevelje a diákokat igényességre, precíz munkavégzésre, a taneszköz állapotának megóvására;
- a taneszköz segítséget nyújtson a megfelelő természettudományos szemlélet kialakításához, ábraanyagával támogassa, segítse a tanári demonstrációs és a tanulói kísérletek megértését, rögzítését;

Előnyben kell részesíteni azokat a taneszközöket:

- amelyek több éven keresztül használhatók;

- amelyek egymásra épülő tantárgyi rendszerek, tankönyvcsaládok, sorozatok tagjai;
- amelyekhez megfelelő nyomtatott kiegészítő taneszközök állnak rendelkezésre (pl. munkafüzet, tudásszintmérő, feladatgyűjtemény, gyakorló);
- amelyekhez rendelkezésre áll olyan digitális tananyag, amely interaktív táblán segíti az órai munkát feladatokkal, videókkal és egyéb kiegészítő oktatási segédletekkel;
- amelyekhez biztosított a lehetőség olyan digitális hozzáférésre, amely segíti a diákok otthoni tanulását az interneten elérhető tartalmakkal;

### Javasolt taneszközök

Az új kerettantervre átdolgozott könyvek jelenleg még nincsenek kereskedelmi forgalomban és betekintés szintjén sem állnak rendelkezésünkre. Ezért a javasolt taneszközök közül bármely tankönyvcsalád használata elfogadható, mely a kerettantervben leírt követelményeknek megfelel.

A jövő évre Természetről Tizenéveseknek tankönyvcsalád köteteit javasoljuk:

- Gál Béla: Biológia 10. tankönyv és digitális tankönyv (mozaBook és mozaWeb\*)
- Gál Béla: Biológia 11. tankönyv és digitális tankönyv (mozaBook és mozaWeb\*)
- Gál Béla: Biológia 12. tankönyv és digitális tankönyv (mozaBook és mozaWeb\*)
- Gál Béla – Gál Viktória: Biológia feladatgyűjtemény érettségizőknek 11–12. Közép- és emelt szintű érettségihez

Választásunkat több érv is indokolja: iskolánkban a Mozaik Kiadó könyveit és a hozzá kapcsolódó internetes háttéranyagokat használjuk, ezek tartalmát, felépítését ismerjük a legjobban és könyvtárunkban a tanulók számára ezek a tankönyvek érhetőek el nagy számban.

### A tantárgy óraterve

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

## 10. évfolyam

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

## 10. évfolyam

### A tematikai egységek áttekintő táblázata

10. évfolyam	Összes óra
<b>Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei</b>	2
<b>Az egyed szerveződési szintje. Nem sejtes rendszerek: vírusok, szubvirális rendszerek</b>	3
<b>Önálló sejtek. Szerkezet és működés a prokarióták világában</b>	5
<b>Az egyszerű eukarióták általános jellemzői</b>	4
<b>Többsejtűség. Sejtfonalak, teleptest és álszövet: gombák, szivacsok</b>	4
<b>Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői</b>	6
<b>Szerkezet és működés az állatok világában. Csalánozók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak</b>	7
<b>Tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése. A gerincesek nagy csoportjai</b>	9
<b>Az állatok viselkedése</b>	7

<b>A növényi sejt. Szerveződési formák</b>	<b>2</b>
<b>A növények országa. Valódi növények. A növények élete</b>	<b>21</b>
<b>Év végi összefoglalás</b>	<b>2</b>
<b>Összesen</b>	<b>72</b>

<b>Tematikai egység</b>	<b>Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei</b>	<b>Órakeret 2 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Fénymikroszkóp használata. Kísérletek tervezése, elemzése.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Tudománytörténeti kutatásokra készítés. A legfontosabb biológiai vizsgálati módszerek megismerése, alkalmazása - az iskola lehetőségeihez mérten. A mai kutatási eszközök használati területekhez rendelése, jelentőségük megértése.	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mivel foglalkozik a növénytan (botanika), az állattan (zoológia), az embertan (antropológia) tudománya?</p> <p><i>Ismeretek</i> Tudományágak, társtudományok (pl. anatómia, élettan, lélektan, etológia, ökológia, genetika, rendszertan, öslénytan; orvostudomány). A biológiai kutatás főbb módszerei: a megfigyelés, leírás, összehasonlítás, kísérlet, modellkészítés, szimuláció és ezek feldolgozására szolgáló értelmezés, elemzés,</p>	<p>Az ismert tudományágak és néhány biológiához tartozó társtudomány vizsgálati területeinek ismerete.</p> <p>A biológiai kutatási módszerek alkalmazása iskolai keretek között.</p> <p>A fénymikroszkóp használata. Elektronmikroszkópi és különböző kromatográfiai vizsgálatok menete, jelentősége, alkalmazási területei</p> <p>Az élővilággal kapcsolatos méret- és időskála elemzése.</p> <p>Természeti jelenségek,</p>	<p><i>Fizika:</i> fénytán, mértékegységek.</p> <p><i>Matematika:</i> mértékegységek, számítások.</p> <p><i>Kémia:</i> kísérletezés, kísérleti eszközök.</p>

kiértékelés. Az orvostudományban és a biológia más társtudományában ma is használatos vizsgálati eszközök, módszerek. A fénymikroszkóp szerkezete.	folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel; grafikonok elemzése, értelmezése.	
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Botanika, zoológia, antropológia, etológia, pszichológia, szisztematika, paleontológia in vivo, in vitro, röntgensugár, ultrahang, komputertomográf (CT).	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az egyed szerveződési szintje. Nem sejtes rendszerek: vírusok, szubvirális rendszerek</b>	<b>Órakeret 5 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Vírusok általános jellemzése, az általuk okozott emberi betegségek	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A rendszeres egészségügyi és szűrővizsgálatoknak, valamint az önvizsgálatoknak a betegségek megelőzésében játszott szerepének felismerése. Az élő szervezetek működő rendszerként való értelmezése. Informatikai és a biológiai vírusok összehasonlítása. A vírusok élő és élettelen határán álló helyzetének felismerése.	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<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. <i>Csoportosítás a fertőzött élőlények szerint:</i></p>	<p>Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb magyarországi előfordulású ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai.</p> <p>Alapvető járványtani fogalmak ismerete. A helyi és világjárvány fogalma, a megelőzés és elhárítás lehetőségei.</p> <p>A háziállatok és növények vírusbetegségeinek azonnali jelentése a közegészségügyi</p>	<p><i>Matematika:</i> geometria, poliéderek, mennyiségi összehasonlítás, mértékegységek.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a járványok történeti jelentősége.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> járványok irodalmi ábrázolása.</p>

<p>A növényeket, illetve az állatokat fertőző legismertebb vírusok.</p> <p>Az embereket fertőző vírusok. <i>A nukleinsav alapján: DNS-, RNS-vírusok. Alak szerinti csoportosítás: helikális, kubikális, binális.</i></p> <p>A vírusok és szubvirális kórokozók (prion, viroid) felépítése, kórokozása. Fertőzés, higiénia (személyi és környezeti), járvány.</p> <p>Védőoltások, megelőzés.</p>	<p>szerveknél.</p>	
<p><b>Külsőfogalmak/ 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. Szerkezet és működés a prokarióták világában</b></p>	<p><b>Órakeret 4óra</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 kezdete és a földön kívüli lét tudományos felvetése, internetes kutatás során a kritikai gondolkodás fejlesztése.</p> <p>Az energiatípusok (kémiai, nap, elektromos) egymásba alakítását jelentő folyamatok megismerése. Az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. A természeti körfolyamatok felismerése, megfigyelése. A fontosabb biogeokémiai körforgalmak (szén, oxigén, nitrogén) elemzése egy szabályozott rendszer részeként.</p>	

<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></p> <p>Kitekintés az ősbaktériumokra, a 3,5 milliárd évvel ezelőtti megjelenésükre.</p> <p>A valódi baktériumsejt (mérete, alakja, sejtfelepítése). Állandó</p>	<p>-A baktériumok anyagcseretípusok szerinti csoportosítása.</p> <p>- A prokarióta sejt felépítésének mikroszkópos vizsgálata, megfigyelése,</p>	<p><i>Fizika:</i> mértékegységek, energia, a fénymikroszkóp optikai rendszere.</p> <p><i>Kémia:</i> oxidáció-</p>



<p>és járulékos sejtalkotók. Aktív és passzív mozgásuk.</p> <p><i>Csoportosításuk</i> anyagcseréjük és energiahasznosításuk szerint: autotróf, foto-és kemoszintetizáló (aerob és anaerob), heterotróf – paraziták, szimbionták, szaprofiták], szaporodásuk.</p> <p>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>rajza.</p> <p>- Kutatás az interneten (tanári irányítással, otthoni feladat):</p> <p>A prokarióták jelentősége: a földi anyagforgalomban betöltött szerepük, hasznosításuk az élelmiszeriparban, gyógyszeriparban, mezőgazdaságban.</p>	<p>redukció, ionok, levegő, szén-dioxid, oxigén, szerves, szervetlen, fertőtlenítőszer.</p> <p><i>Földrajz:</i> A földi légkör kialakulása, összetétele</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Prokarióta, autotróf, heterotróf, bakteriospóra, antibiotikum, kozmopolita faj, plankton, coccus, bacillus, spirillum, vibrió, reprodukció.</p>	

Tematikai egység	Az egyszerű eukarióták általános jellemzői	Órakeret 4 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Egysejtű eukarióták néhány képviselőjének felismerése, jellemzése	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Az eukarióta sejt kialakulásáról szóló elméletek, feltevések megismerése, összevetése.</p> <p>A körülhatárolt sejtmag és a belső membránok megjelenése jelentőségének megértése.</p> <p>Szerkezet és működés kapcsolata az egysejtű eukarióták világában - táplálkozás, kiválasztás, szaporodás.</p> <p>A felépítés és a működés kapcsolatának bemutatása az alacsonyabb rendű eukarióták testszerveződésének példáján.</p> <p>Az anyagi világ egymásba épülő szerveződési szintjeinek tudatos kezelése.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Ismeretek</i> Az élőlények kialakulásának vázlata,	A színanyagok, szintestek szerepének megértése a	<i>Kémia:</i> a mészkő, a szilícium- dioxid

<p>törzsfaelemzés, kihangsúlyozva az ősi ostorosok szerepét. Endoszimbionta elmélet. <i>Növények, vagy állatok?</i> Az aktív helyváltoztató egysejtűek mozgástípusai: ostoros, csillós, amőboid (állás) mozgás. Az óriás amőba, a papucsállatka, a zöld szemesostoros példáján keresztül az élőlények változatos testszerveződésének és a felépítő anyagcseréjüknek a megismerése. Önálló mozgásra képtelenek: (kovamoszatok, barnamoszatok, vörösmoszatok) megismerése, csoportosítása. <i>Az egyszerűbb eukarióták jelentősége:</i> vizek öntisztulása, a moszaterdők bűvőhelyet biztosítanak, a learatott algamezők takarmányt adnak az állatoknak. A ragadozók fontos szerepet töltenek be a táplálékláncban, az élősködők járványokat okozhatnak. A szilárd vázzal rendelkező fajok szerepe a kőzetképződésben.</p>	<p>fotoautotróf folyamatokban. Fonális zöldmoszatok vizsgálata fénymikroszkópban, természetes vizekből vett vízminták elemzésével. A mikroszkópi megfigyelések rajza és magyarázó szöveggel való ellátása. Határozókönyvek használata növényi és állati alacsonyabb rendű eukarióta élőlények felismerésére. A prokarióta és egysejtű eukarióta élőlények összehasonlítása (sejtfelépítés és életműködések, azonos és eltérő tulajdonságok).</p>	<p>szerkezete. <i>Földrajz:</i> Üledékes ásványkincsek keletkezése; kőolaj, földgáz</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Szilícium- és mészváz, sejtszáj, sejtgarat, lüktető-és emésztő üröcske, sejtközpont, ostor, csilló, állás, szál, -gél állapot, mixotróf táplálkozás, kopuláció, konjugáció, spóra, ivarsejt.</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>Többsejtűség. Sejtfonalak, teleptest és állomány: gombák, szivacsok</b></p>		<p><b>Órakeret 4 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>A biológiai szerveződés szintjei. Ehető és mérgező gombák.</p>		
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A többsejtűség felé vezető út egyes állomásainak megismerése az élőlények világában. Energiatípusok egymásba alakítását jelentő folyamatok megismerése során az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. A környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggés felismerése. Növényi és állati sajátosságok felismerése a gombák testfelépítésében és életműködésében. Egészségtudatosságra nevelés.</p>		

<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. A heterotróf gombák életmód szerinti megkülönböztetése, biológiai jelentősége: szaprofiták-az anyagok körforgása; paraziták-növény, állat, ember- gombás fertőzései; szimbionták - mindkét élőlény számára előnyös együttélés, pl. zuzmók. Az együtt élő két egyed előnye a zuzmó telepben.</p> <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért nehéz a szivacsok helyét az élőlények rendszerében megtalálni?</p> <p><i>Ismeretek</i> Szivacsok álszövetes szerveződése. A szivacsok különböző formái, a külső és belső sejtréteg jellemző sejtjei, azok működése. Ivartalan szaporodási formájuk: kettéosztódás, bimbózás (gyöngysarjképzés). Ivaros szaporodásuk.</p> <p>Sir Alexander Fleming munkássága.</p>	<p>A fonalas testfelépítésű gombák nagyobb csoportjainak megismerése határozókönyvek segítségével. [Rajzospóras gombák (pl. a burgonyarák kórokozója), járomspóras gombák (pl. fejespenész), tömlősgombák (pl. ehető kucsmagomba, redős papsapmagomba (mérgező), nyári szarvasgomba), egysejtű tömlősgombák (a sarjadzással szaporodó élesztők, anyarozs, kenyérpenész, lisztharmat), bazídiumos 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 szerepének, a gombaszedés és tárolás szabályainak megismerése.</p> <p>A zuzmótelep testfelépítése és életfolyamatai közötti összefüggés felismerése.</p>	<p><i>Kémia:</i> mész, cellulóz.</p> <p><i>Fizika:</i> energia.</p> <p><i>Földrajz:</i> A humuszképződés.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Hifa (gombafonal), micélium, teleptest, tenyésztet, termőtest, alkaloid, antibiotikum, rajzospóra, járomspóra, tömlős és bazídiumos spóra, bimbózás, gyöngysarjképzés, hímnős.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői</b>	<b>Órakeret 6 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Állati és növényi egysejtűek, moszatok mohák mikroszkópi vizsgálata. Fonalas, telepes, álszövetes szerveződés.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Szövetmetszetek fénymikroszkópos vizsgálata, megfigyelése során a felépítés és a működés összekapcsolása. A különböző sejtípusok méretkülönbségeinek megítélése. Összehasonlítás: az állati egysejtű és a többsejtű egyetlen sejtje. Az álszövet és a szövet definiálása.	

<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), Golgi-készülék, endoplazmatikus hálózat, mitokondrium, sejt központ, lizoszóma, sejtplazma, sejthártya. A sejszervecskék feladata.</p> <p>A főbb szövettípusok: hámszövetek, kötő-, és támasztószövetek, izomszövetek, idegszövet felépítése, jellemzése, előfordulása, működési sajátosságai a szervekben, szervrendszerekben. Az idegsejtek típusai a sejt alakja, a nyúlványok elrendeződése, a sejt működése alapján. A gliasejt.</p> <p>Szövet- és szervátültetés (transzplantáció); beültetés (implantáció).</p>	<p>Az állati sejtalkotók felismerése, megnevezése elektronmikroszkópos felvételen és modellen.</p> <p>Mikroszkópi metszetek és ábrák, mikroszkópos felvételek vizsgálata. Összehasonlítás: a simaizom, vázizom és szívizom szerkezeti és funkcionális összefüggéseinek elemzése, előfordulása és működési jellemzői a szervekben.</p> <p>Rajzos ábra készítése a soknyúlványú idegsejtről. Az idegsejt (neuron) részeinek megnevezése.</p>	<p><i>Fizika:</i> az elektronmikroszkóp.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> arányok megállapítása az ábrakészítéshez.</p> <p><i>Informatika:</i> szöveg- és képszerkesztés.</p>
<b>Kulcsfogalmak/</b>	Organellum, transzplantáció, implantáció, inger, ingerület, sejttest,	

<b>fogalmak</b>	dendrit, axon, gliasejt, végfácska, velőshüvely.
-----------------	--

<b>Tematikai egység</b>	<b>Szerkezet és működés az állatok világában. Csalánozók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak</b>	<b>Órakeret 6+1 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Álszövet, szövet, medúzák, hidrák, férgek, kagylók, csigák, fejlábúak és ízeltlábúak főbb jellemzői.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az „állat” fogalom értelmezése. Az álszövetes és szövetes szerveződés összehasonlítása. A törzsfejlődés során kialakult állatcsoportok jellemző képviselőinek tanulmányozása. A testfelépítés, testalkat és az életmód kapcsolatának megértése. Az állatcsoportok szervezeti differenciálódásának megismerése. A mindenkori környezet változásaihoz való alkalmazkodás szerepének megértése az állatcsoportok jellemző tulajdonságainak kialakulásában.	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>Csalánozók testfelépítése. A testfal jellemző sejtjei: csalánsejtek, a diffúz idegrendszer alkotó idegsejtek, a hámizomsejtek, valamint a belső réteg emésztőnedveket termelő mirigysejtjei. Önfenntartás, önreprodukció, önszabályozás.</p> <p>A férgek nagyobb csoportjai (fonálférgek, laposférgek, gyűrűsférgek) testszerveződése, önfenntartó, önreprodukáló és önszabályozó működése, életmódja.</p> <p>A puhatestűek nagyobb csoportjai (kagylók, csigák, fejlábúak) testszerveződése, külső, belső szimmetriája,</p>	<p>A sejtek működésbeli elkülönülésének, a szövetetek kialakulásának eredménye a különböző állatcsoportoknál.</p> <p>Ábraelemzés: a csalánozók testfalának felépítése, a sejtcsoportok funkciói.</p> <p>A csalánozók megismerése határozókönyvek és internetes böngészés segítségével.</p> <p>A szaprofita férgek biogeográfiai, gazdasági hasznának, a parazita férgek állat- (ember-) egészségügyi szerepének tanulmányozása.</p> <p>Tanulói vizsgálódás: A gyűrűsférgek mozgása és belső szervei.</p> <p>A fajok beazonosítása</p>	<p><i>Kémia:</i> felületi feszültség, a mészváz összetétele, a kitin, diffúzió, ozmózis.</p> <p><i>Fizika:</i> rakétaelv, emelőelv, a lebegés feltétele.</p> <p><i>Földrajz:</i> korallzátonyok (atollok), a mészkő, a kőolaj és a földgáz képződése; földtörténeti korok.</p> <p>A tenger, mint táplálékforrás.</p>

<p>önfenntartó, önreprodukáló, önszabályozó működése. Az élőhely, életmód és az életfolyamatok összefüggései. Főbb képviselők az egyes csoportokban: éti-, kerti- és ligeti csiga; tavi- és folyami kagyló; tintahalak, nyolclábú polip.</p> <p>Az ízeltlábúak csoportjaira jellemző testfelépítés, önfenntartó, önreprodukációs és önszabályozó működés. Származási bizonyíték a szelvényezett test. A törzsféjlődés során kialakult evolúciós „újdonságok”(valódi külső váz kitinből, ízelt lábak kiegyénült harántcsíktal izmokkal).</p> <p>Emberi-, állati-, növényi kórokozó férgek, ízeltlábúak és az általuk okozott betegségek, tünetek ismerete.</p>	<p>határozók segítségével. Kiállítás a gyűjteményekből.</p> <p>A tengeri/édesvízi puhatestűek és ízeltlábúak szerepe az egészséges táplálkozásban.</p> <p>A csáprágósok, ill. pókszabásúak fontosabb csoportjai: skorpiók, atkák és pókok</p> <p>A rovarok legfontosabb – hazánkban is nagy fajszámmal előforduló – rendjei. A rendekben élő példafajok keresése a természetben, állatkertben, múzeumokban, stb.</p> <p>Védekezés/ megelőzés a kórokozókat terjesztő ízeltlábúak ellen.</p>	
<p><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 kiválasztószerv; diffúz és központosult dúcidegrendszer; hámizomsejt, bőrízomtömlő, 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.</b> <b>A gerincesek nagy csoportjai</b></p>	<p><b>Órakeret</b> <b>9 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</p>	

	kísérletezés, megfigyelés során a természettudományi megismerési módszerek gyakorlása. A gerincesek evolúciós újításai, azon belül a belső váz jelentőségének megértése az életterek tartós meghódításában.
--	---

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>A tüskésbőrűek testfelépítése és életmódja. A gerinchúr, a csőidegrendszer és kopoltyúbél megjelenésének evolúciós jelentősége.</p> <p>Az előgerinchúrosok testfelépítése, evolúciós jelentősége. Fő képviselőik: a tengerben élő, átalakulással fejlődő zsákállatok.</p> <p>A fejgerinchúrosok testfelépítése és életmódja, evolúciós jelentősége (pl. a lándzsahal).</p> <p>A gerincesek általános jellemzői, evolúciós újításai (Porcos, majd csontos belső váz. A kültakaró többrétegű hám, amely bőrre alakul, csoportonként elkülöníthető függelékekkel.</p> <p>A tápcsatorna tagozódásai és az emésztést elősegítő mirigyek.</p> <p>A légzőszerv előbél eredetű kopoltyú vagy tüdő.</p> <p>A keringési rendszer zárt, központja a szív. Az erekben vér (plazma és alakos elemek) kering.</p> <p>Kiválasztó szervük a vese, a vérből szűr és kiválaszt.</p> <p>Ivarszervei a váltivarúságnak megfelelőek. Többnyire</p>	<p>A tüskésbőrűeknek a gerinchúrosokkal és gerincesekkel való összehasonlítása.</p> <p>Szakkönyvek, ismeretterjesztő könyvek, segítségével.</p> <p>Gyakorlati feladat: az evolúció során kialakult gerinces szervek, szervrendszerek életfolyamatbeli (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, keringés, kiválasztás, szaporodás, hormonális és idegrendszeri szabályozás) eltéréseinek leírása a gerincesek alábbi nagyobb csoportjaiban:</p> <p>Halak: pl. tükörponty, csuka.</p> <p>Kétéltűek: pl. zöld levelibéka, kecskebéka.</p> <p>Hüllők: pl. zöld gyík, erdei sikló.</p> <p>Madarak: pl. házi galamb, házi tyúk.</p> <p>Emlősök: pl. házi nyúl.</p> <p>Fajismeret bővítése – különös tekintettel a védett gerincesekre-határozókönyvek, falitáblák, internet segítségével.</p> <p>Beszámolók: az otthoni terrárium, akvárium lakóiról.</p> <p>Tapasztalatcsere a házi kisállat</p>	<p><i>Fizika:</i> nyomás, hőmérséklet, hidraulika, optika, hang, ultrahang.</p> <p><i>Informatika:</i> szövegszerkesztés, adattárolás, előhívás.</p> <p><i>Kémia:</i> hemoglobin, tengerek és édesvizek sókoncentrációja.</p> <p><i>Földrajz:</i> a kontinensek élővilága, övezetesség.</p>

<p>jellemző az ivari kétalakúság és a közvetlen fejlődés.</p> <p>A neuro-endokrin rendszer szabályozza a működéseket (melynek idegrendszeri központja az agy).</p>	<p>tartásról/tenyésztésről.</p> <p>A gerincesek szerepe az egészséges emberi táplálkozásban.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Újszájú, gerinchúr, csőidegrendszer, kopoltyúbél, hüllő- és madártojás, magzatburok, porcos és csontos hal, kopoltyú, ikra, haltej, ötujjú végtag, tololáb, ugróláb, járóláb, madár- és denevérszárny; kettős légzés, változó és állandó testhőmérséklet, fészeklakó, fészekhagyó.</p>	

Tematikai egység	Az állatok viselkedése	Órakeret 6+1 óra
Előzetes tudás	Állatismeret, az állatok idegrendszere és érzékszerveik, szaporodásuk.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Saját megfigyelések, tapasztalatok felhasználásával az állati viselkedés alapjainak megismerése. Az állati viselkedés, mint alkalmazkodási folyamat bemutatása. Azonosságok és különbségek keresése az állati és emberi viselkedés között. Az érvelés, a vitakultúra fejlesztése.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miben különböznek az öröklött és tanult viselkedési elemek? Melyek a legfontosabb magatartásforma-csoportok? Melyek az állatok kommunikációjának fajtái?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A magatartáskutatás története: Darwin, Pavlov, Watson, Lorenz, Tinbergen, von Frisch, Csányi (a kutatók módszerei, tapasztalatai, magyarázatai).</p> <p>Öröklött magatartásformák</p>	<p>Különböző magatartásformák megfigyelése, azonosítása és elemzése filmekben (pl. Az élet erőpróbái; A magatartáskutatás története).</p> <p>Kiselőadások tartása, viták során saját vélemény megvédése.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> verbális és nem verbális kommunikáció.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a csoportos agresszió példái.</p> <p><i>Fizika:</i> hang, ultrahang.</p>



<p>(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 komplexum, az ember és a legfejlettebb állatok viselkedése közötti különbségek, személyes és csoportos agresszió, az emberi közösség, rangsor, szabálykövetés, az emberi nyelv kialakulása, az emberi hiedelmek, az ember konstrukciós és szinkronizációs képességének megnyilvánulása a társadalomban. A gyermek fejlődése és szocializációja a családi közösségben.</p>		
<p><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 2 óra</b></p>
--------------------------------	---	----------------------------------

<b>Előzetes tudás</b>	Szerveződési szintek, az élővilág méretskálája, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin), eukarióta sejt, növényismeret. Az állati sejt, állati szövetek.
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A fénymikroszkóp használatának fejlesztése. A látómezőben lévő kép leírása, értelmezése. Szerveződési formák bemutatása, feladatmegosztás és térbeli elrendeződés alapján.

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen jellemzők alapján különítjük el az állatokat és a növényeket? A moszatok testszerveződésének milyen típusait tudjuk megkülönböztetni? Merre mutat a fejlődés? Mi a moszatok biológiai jelentősége?</p> <p><i>Ismeretek</i> A fénymikroszkóp részei és szakszerű használata. A növényi sejtalkotók [sejtplazma, sejthártya, sejtmag, mitokondrium, belső membránrendszer, sejtfal, színtest, zárvány, sejtüreg (vakuólum)]. Prokarióta és eukarióta sejt, állati és növényi sejt összehasonlítása. Anyagcseretípusok.</p> <p>Differenciálódás, sejtársulás (harmonikamoszatok, fogaskerékoszatok, gömbmoszatok), telepes (álszövetes), szövet, egyirányú osztódás: fonalas testfelépítés</p>	<p>A testszerveződés és az anyagcsere folyamatok alapján annak magyarázata, hogy az élőlények természetes rendszerében miért alkotnak külön országot a növények, a gombák és az állatok.</p> <p>A sejtek működésbeli különbségei és a differenciálódás kapcsolatának megértése.</p> <p>Az egysejtű szerveződés és a többsejtű szerveződés típusainak bemutatása a zöldmoszat példáján (sejttársulás, sejtfonal, teleptest).</p> <p>Anyagcseretípusok összehasonlítása.</p> <p>Kísérletek az ozmózis kimutatására (plazmolízis). A mikroszkópban látott kép nagyításának kiszámolása.</p>	<p><i>Fizika:</i> lencserendszerek, mikroszkóp.</p>

(békanyálmoszatok), két irányban: lemez (tengeri saláta), több irány: teleptest (csillárkamoszat).		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Növényi sejt, szövet és szerv, alkalmazkodás, telep, spóra, differenciálódás, féligátersztő hártya, ozmózis, plazmolízis, autotróf anyagcsere, heterotróf anyagcsere, fotoszintézis.	

<b>Tematikai egység</b>	<b>A növények országa. Valódi növények A növények élete</b>	<b>Órakeret 21 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Növényismeret, felépítés és működés kapcsolata az állatvilágban.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Szerkezet és működés közötti kapcsolat bemutatása. Az élőlény és környezete közötti kapcsolat bemutatása.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</p> <p>Milyen szempontok alapján csoportosíthatóak a növények?</p> <p>Hogyan alkalmazkodott a harasztok testfelépítése a szárazföldi életmódhoz? Miben különböznek a nyitvatermők és a zárvatermők?</p> <p>Ismeretek</p> <p>A fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetőségének kapcsolata a növényvilág fejlődésével.</p>	<p>A határozókönyvek felépítése 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>Filozófia: logika és kategóriák.</p> <p>Matematika: halmazba rendezés, csoportosítás.</p>

<p>(Kékeszöld moszatok), vörösmoszatok, zöldmoszatok (járommoszatok), csillárcák embriós növények = szárazföldi növények.</p> <p>.</p> <p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</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>Ismeretek</p> <p>A növényi szövetek csoportosítása és jellemzése</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.</p> <p>A Liebig-féle minimumtörvény.</p> <p>A gázcserenyílás szerkezete és</p>	<p>Növényi szövetpreparátum és önállóan készített nyúzat vizsgálata fénymikroszkóppal, a látottak értelmezése.</p> <p>A különböző törzseknél megjelenő evolúciós „újítások” összefüggésbe hozása a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással.</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>Fizika: adhézió, kohézió, diffúzió.</p> <p>Földrajz: a földrajzi övezetesség.</p> <p>Kémia: etén, ozmózis.</p>
---	--	---

<p>működése (összefüggés a zárósejtek felépítésével, turgorával és az ozmózissal).</p> <p>A virág részei és biológiai szerepe. Kapcsolat a virág és a termés között.</p> <p>A virágos növények reproduktív működései, az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás.</p> <p>A termés és a mag. A mag szerkezete. A csírázás folyamata és típusai.</p> <p>A hormonok (auxin citokinin, gibberellin, etilén abszcizinsav) szerepe a növények életében.</p> <p>Paál Árpád kísérletei.</p> <p>A növények mozgása.</p> <p>A mohák, a harasztok a nyitvatermők és a zárvatermők kialakulása, testfelépítése, életmódja (alkalmazkodás a szárazföldi életmódhoz) és szaporodása.</p> <p>Fajismeret: májmoha, tőzegmoha, háztetőmoha,</p>	<p>A fás szár kialakulásának és az évgyűrűk keletkezésének magyarázata.</p> <p>A levegőből felvett szén-dioxid-molekula 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>Az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás összehasonlítása, előnyeik és hátrányaik összevetése.</p> <p>Példák a virágzás és a nappalok-éjszakák hosszának arányának összefüggésére.</p> <p>Csírázási kísérletek végzése, gyűrűzési kísérlet értelmezése.</p> <p>Paál Árpádnak az auxin hatására vonatkozó kísérletének értelmezése.</p> <p>Filmelemzés (Attenborough: A növények magánélete).</p> <p>Projektmunka vagy házi dolgozat önálló témakutatással az élőlények szervezeti felépítésének és működésének összefüggéseiről.</p>	
---	---	--

<p>lucfenyő, jegenyefenyő, erdei fenyő, feketefenyő, vörösfenyő, páfrányfenyő, ciprusfélék, boróka, tiszafa, csikófark.</p>		
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>osztódó szövet, állandósult szövet, gyökérszőr, diffúzió, ozmózis, passzív és aktív transzport, gyökérszőr, virág, termés, kettős megtermékenyítés, kambium, csúcs, szaporítóhajtás, hiányos virág, egylaki növény, kétlaki növény, ivartalan szaporodás, regeneráció, kétszakaszos egyedfejlődés, növényi hormon, vízszállítás, párologtatás, csírázás, légzési hányados, ivartalan szaporodás és szaporítás, taxis, nasztia, tropizmus, koleoptil csúcs, moha, meiózis, mitózis, spóra, ivarsejt, haploid sejt, diploid sejt, kétszakaszos egyedfejlődés, haraszt, kemotaxis, hajtásos növény, nyitvatermő, zárvatermő, hajtás</p>	
<p><b>A fejlesztés várt eredményei az évfolyam végén</b></p>	<p>A tanuló tudja használni a fénymikroszkóp különböző fajtáit, ahhoz előkészíteni a vizsgálati anyagokat. Vizsgálatainak eredményeit rajzban/fényképekkel és írásban rögzítse.</p> <p>Ismeri a vírusok, baktériumok biológiai egészségügyi jelentőségét, az általuk okozott emberi betegségek megelőzésének lehetőségeit, a védekezés formáit. Ismeri a fégfertőzéseket és azok megelőzési feltételeit, a kullancscsípés megelőzését, a csípés esetleges következményeit.</p> <p>A biológiai szerveződési szinteknek megfelelő sorrendben tanult nagyobb élőlénycsoportok ( mikroba, növény, állat, gomba ) elhelyezése a törzsfán.</p> <p>Ok-okozati összefüggések felismerése az élőlények testfelépítése, életműködése, életmódja között. Az életmód és a környezet kölcsönhatásainak ismerete.</p> <p>Az állatok különböző magatartásformáinak ismerete, ill. felismerése példákból.</p>	

## 11–12. évfolyam

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

## 11. évfolyam

A tematikai egységek áttekintő táblázata

11. évfolyam	Összes óra
<b>Ökológia. Az élőlények környezete</b>	<b>8</b>
<b>Ökoszisztéma</b>	<b>6</b>
<b>Életközösségek</b>	<b>7</b>
<b>Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése, elektronmikroszkópos szerkezete és anyagcseréje</b>	<b>21</b>
<b>Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai</b>	<b>12</b>
<b>Genetika: az öröklődés</b>	<b>16</b>
<i>Év végi összefoglalás</i>	<b>2</b>
<b>Összesen</b>	<b>72</b>

Tematikai egység	<b>Ökológia. Az élőlények környezete</b>	<b>Órakeret 8 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Biomok, éghajlat, csapadék, talaj. Életközösségek. Indikátorok.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A környezet fogalmának, időbeli és térbeli változásának megismerése. Annak megértése, hogy az egyének felelőssége van a közösség fenntartásában és a normakövetésben. Annak felismerése, hogy környezetünk is hatással van egészségünkre. Annak megértése, hogy hogyan vezet(ett) az ember tevékenysége környezeti problémák	

	kialakulásához.
--	-----------------

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i>            Mi a környezet? Milyen módon hathat egymásra két populáció? Mi az összefüggés a testtömeg, a testhossz és a testfelület között? Miért nem nő korlátlanul a populációk létszáma az idő függvényében?</p> <p><i>Ismeretek</i>            Egyed feletti szerveződési szintek.            Élettelen környezeti tényezők.            Az élőlények alkalmazkodása az élettelen környezeti tényezőkhöz; generalista, specialista, indikátor fajok.            Az élőlények tűrőképessége.            A populációk szerkezete, jellemzői.            A populációk változása (populációdinamika): szaporodóképesség, termékenység, korlátolt és korlátlan növekedés.            Az élő ökológiai tényezők – populációs kölcsönhatások.            Környezetszennyezés, környezetvédelem.</p>	<p>Tűrőképességi görbék értelmezése (minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés), összefüggés felismerése az indikátor-szervezetekkel.</p> <p>Víz, talaj és levegő vizsgálata.</p> <p>A testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérséklete közötti összefüggések elemzése. Esettanulmány alapján összefüggések felismerése a környezet és az élőlény tűrőképessége között.            Projektmunka a környezeti tényezők, az életfeltételek és az élőlények életmódja, elterjedése közötti összefüggésről.            Egyszerű ökológiai grafikonok készítése.            A populációk ökológiai (és genetikai) értelmezése.</p> <p>Az egyes élőlény-populációk közti kölcsönhatások sokrétűségének példákkal történő igazolása.</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><b>Kulcsfogalmak / fogalmak</b></p>	<p>Populáció, környék, milió, környezet, tűrőképesség, rövidnappalos és hosszúnappalos növény, indikátorfaj, Gauze-elv, szimbiózis, kompetíció, kommenzalizmus, antibiózis, parazitizmus, predáció.</p>	



Tematikai egység	Ökoszisztéma	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Tápláléklánc, termelők és fogyasztók, szénhidrogén- és kőszénképződés, lebontó szervezetek, foszfátüledék, populációs kölcsönhatások.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az ökológiai egyensúly értelmezése. Egyes globális problémák és a lokális cselekvések közötti kapcsolat fokozatos megértése és értelmezése. A lokális és globális megközelítési módok megismerése és összekapcsolása, a környezettudatosság fejlesztése.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyenek az ökoszisztéma energiaviszonyai? Mi hajtja az anyag körforgását az ökoszisztémában? Ökológiai alapon magyarázzuk meg, miért drágább a hús, mint a liszt?</p> <p><i>Ismeretek</i> Az ökoszisztéma fogalma, az életközösség ökoszisztémaként való értelmezése. Anyagforgalom: termelők, fogyasztók és lebontók szerepe, táplálkozási lánc és hálózat különbsége. A szén, az oxigén, a víz és a nitrogén körforgása – az élőlények szerepe e folyamatokban. Az anyagforgalom és az energiaáramlás összefüggése, mennyiségi viszonyai az életközösségekben. Biológiai sokféleség a faj</p>	<p>A biomassa, a produkció és egyedszám fogalmának összehasonlító értelmezése. „Ökológiai produkció és energia piramis” értelmezése. Táplálékhálózatok értelmezése. Az életközösségek mennyiségi jellemzőinek vázlatos ábrázolása. A biomassa és a produkció globális éghajlati tényezőktől való függésének értelmezése. A globális éghajlat-változások lehetséges okainak és következményeinek elemzése. Globális környezeti problémák (fokozódó üvegházhatás, savas eső, „ózonlyuk”) következményeinek megismerésén keresztül az emberi tevékenység hatásának vizsgálata. Helyi problémák elemzése: a vizes élőhelyek lecsapolásának következményei, a tarvágás és az erdészeti mélyszántás</p>	<p><i>Kémia:</i> műtrágyák, növényvédőszer.</p> <p><i>Matematika:</i> mérés.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a Kárpát-medence történeti ökológiája (pl. fokos gazdálkodás, lecsapolás, vízrendezés, szikesek, erdőirtás és -telepítés, bányászat, nagyüzemi gazdálkodás).</p>

(faj/egyed diverzitás) és az ökoszisztéma szintjén (pl. élőhelyek sokfélesége, a tápláléklánc szintjeinek száma).	hátrányai, a rovarölő permetezőszerek hatása a táplálékhálózatra, a külszíni bányászat hatása, zöldmezős beruházások, fényszennyezés, stb.	
<b>Kulcsfogalmak fogalmak</b>	Tápláléklánc, termelő (producens), fogyasztó (konzumens), lebontó (reducens), csúcsragadozó, táplálékhálózat, biogeokémiai ciklus, biológiai produkció, biomassza.	

Tematikai egység	Életközösségek	Órakeret 7 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Életközösségek. Biomok.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A mintázat és színteztettség kialakulásának és az életközösségek időbeli változásának értelmezése. Magyarország gazdag élővilágának, természeti csodáinak tudatosítása (nagyvadak, madárvilág, ritka növények, Gemenci erdő, Őrség, Kis-Balaton, Hortobágy, Tiszahát, Tisza-tó).	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miért és hogyan változtak a Kárpát-medence jellegzetes életközösségei a magyarság 1000 éves történelme során?</p> <p>Milyen fás és fátlan társulások jellemzőek Magyarországon?</p> <p>Milyen ezeknek a növény- és állatvilága?</p> <p>Hol találunk természeteshez közeli társulásokat? Milyen következményekkel jár az emberi tevékenység?</p> <p>Mi jellemzi a közvetlen környezetem élővilágát? Mit védjünk?</p>	<p>A társulások életében bekövetkező változások természetes és ember által befolyásolt folyamatának értelmezése.</p> <p>Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül az életközösségek előrehaladó változásainak bemutatása.</p> <p>A Kárpát-medence egykori és mai élővilágának összehasonlítása.</p> <p>Terepgyakorlat: egynapos kirándulások a lakóhelyi</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><i>Ismeretek:</i>  A társulatok színtezettsége és mintázata, kialakulásának okai.  A legfontosabb hazai klímazonális és intrazonális fás társulások (tatárjuharos-lösz-tölgyes, cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös; ligeterdők, karsztbokorerdő).  A legfontosabb hazai fátlan társulások (sziklagyepek, szikes puszták, gyomtársulások).  A homoki és a sziklai szukcesszió folyamata.  Magyarország nemzeti parkjai.  Néhány jellemző hazai társulás (táj, életközösség) és állapotuk.  A Kárpát-medence természeti képének, tájainak néhány fontos átalakulása az emberi gazdálkodás következtében.  Tartósan fenntartható gazdálkodás és pusztító beavatkozások hazai példái.  A természetvédelem hazai lehetőségei, a biodiverzitás fenntartásának módjai. Az emberi tevékenység életközösségekre gyakorolt hatása, a veszélyeztetettség formái és a védelem lehetőségei.</p>	<p>környezet tipikus társulásainak megismerésére és a fajismeret bővítésére (növényhatározás és TWR-értékek használata).</p> <p>Terepen vagy épített környezetben végzett ökológiai vizsgálat során az életközösségek állapotának leírására szolgáló adatok gyűjtése, rögzítése, a fajismeret bővítése.</p> <p>Egy helyi környezeti probléma felismerése és tanulmányozása: okok feltárása, megoldási lehetőségek keresése.</p> <p>A lokális és globális megközelítési módok alkalmazása egy hazai ökológiai rendszer tanulmányozása során.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Biotóp,társulás, mintázat, színtezetség, diverzitás, aszpektus, szukcesszió, pionír társulás,zárótársulás, degradáció, klímazonális társulás, intrazonális társulás, invazív faj.</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése, elektronmikroszkópos szerkezete és anyagcsereje</b></p>	<p><b>Órakeret 20+1 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Ozmózis. Az állati és növényi a sejt fénymikroszkópos szerkezete.</p>	

<b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>	<p>A szerves kémiában tanultak alkalmazása és kiterjesztése a molekulák biológiai szerepére.</p> <p>A molekulák szerkezete, kölcsönhatásaik és a biológiai funkcióik közötti kapcsolat megértése.</p> <p>A pro- és eukarióta sejt összehasonlítása.</p> <p>A növényi, és az állati sejt szerkezete közötti különbségek megértése.</p> <p>Annak belátása, hogy az élő rendszer egy kémiai folyamatok sorát felhasználó „gép”, melynek „motorja” és „hajtóanyaga” is ugyanazon molekulákból épül fel.</p> <p>Szent-Györgyi Albert munkásságának megismerése által a nemzettudat erősítése.</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 mondható el, hogy az élet és a víz elválaszthatatlan?</p> <p>Miért nem pusztulnak el a halak a befagyott Balatonban?</p> <p>Milyen változások történnek a zselatin tartalmú puding főzésekor?</p> <p>Mi tartalmaz több koleszterint: egységnyi vaj, disznósír vagy margarin?</p> <p>Milyen változáson mennek át a tej fehérjéi forraláskor és a tej megalvadásakor?</p> <p>Miért nem helyes a fontos – kevésbé fontos megjelölés használata az élő szervezetben előforduló elemeknél?</p> <p>Mennyivel mutat összetettebb szerkezetet az elektronmikroszkópos kép a fénymikroszkóposénál?</p> <p>A szilikózis nevű tüdőbetegség kialakulásában milyen szerepük van a sejtek „utcaseprőinek”, a lizoszómáknak?</p>	<p>A szerkezet és a biológiai funkció kapcsolatának bemutatása az élő szervezet szerves molekuláinak példáján.</p> <p>A sejtalkotók felismerése vázlatrajzon és elektronmikroszkópos képen.</p> <p>A sejtről és a sejtalkotókról készült mikroszkópos képek, modellek keresése a neten, a képek szerkesztése és bemutatása digitális előadásokon.</p> <p>A felépítő és lebontó folyamatok összehasonlítása (kiindulási anyagok, végtermékek, a kémiai reakció típusa, energiaviszonyok).</p>	<p><i>Kémia:</i> fémek, nemfémek, kötéstípusok, szerves és szervetlen anyagok, oldatok, kolloid rendszerek, delokalizált elektronrendszer, kondenzáció, hidrolízis, zsírok és olajok, szénhidrátok, fehérjék és nukleinsavak. oxidáció, redukció, standardpotenciál, aktiválási energia, katalizátor.</p> <p><i>Fizika:</i> hőmozgás, hidrosztatikai nyomás. fénymikroszkóp és elektronmikroszkóp hullámhossz, színek és energia.</p> <p><i>Informatika:</i> táblázat készítése, képszerkesztés.</p>

<p>Az erjedés az energianyerés szempontjából kevésbé hatékony folyamat, mint a biológiai oxidáció. Miért él vele mégis az emberi szervezet? Miért érzed édesnek a kenyeret, ha sokáig rágod? Melyek a fotoszintézis és a biológiai oxidáció közös jellemzői?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az élő szervezetben előforduló legfontosabb biogén elemek, szervetlen és szerves molekulák (a lipidek, a szénhidrátok, a fehérjék, és a nukleinsavak) . A sejt szerkezete és alkotói, az egyes sejtalkotók szerepe a sejt életében.</p> <p>Anyagszállítás a membránon keresztül.</p> <p>A sejtosztódás típusai és folyamatai, programozott és nem programozott sejthalál.</p> <p>A sejtek osztódó képessége, őssejt kutatás.</p> <p>Az anyagcsere sajátosságai és típusai energiaforrás és szénforrás alapján.</p> <p>Az enzimek felépítése és működése.</p> <p>A szénhidrátok lebontása a sejtben.</p> <p>A szénhidrátok felépítő folyamata, a fotoszintézis.</p> <p>Szent-Györgyi Albert munkássága.</p>		<p><i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek, hossz- és keresztmetszeti ábrák.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Biogén elem, kolloid rendszer, lipid, mono-, di- és poliszacharid, aminosav, peptidkötés, egyszerű fehérje, összetett fehérje, ATP, NAD<sup>+</sup>, NADP<sup>+</sup>, koenzim-A, DNS, RNS.</p> <p>Citoplazma, sejtváza, membrán, endoplazmatikus hálózat, riboszóma, Golgi-készülék, lizoszóma, mitokondrium, szintest, sejtmag, kromoszóma, mitózis, meiózis.</p>	

Enzim, glikolízis, citrát-kör, terminális oxidáció, erjedés, biológiai oxidáció, fotoszintézis, fotolízis, elektronszállító rendszer.

Tematikai egység	Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai	Órakeret 10+2 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A sejtek felépítése és működése.	
<b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>	<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 étel-miszer- 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.</p> <p>Az emberi civilizáció fejlődésével létrejött önpusztítás veszélyének felismerése.</p> <p>Megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.</p> <p>Annak megértése, hogyan vezetett az emberiség tevékenysége környezeti problémák kialakulásához; melyek az ezzel kapcsolatos kockázatok, az egyén felelősségének felismerése.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mit jelent a „félleg megmaradó” lemintázódás a DNS megkettőződésében?</p> <p>Miért bonyolult a DNS információtartalmának a megfejtése?</p> <p>Hogyan reagál egy működő lac-operon arra, hogy a táptalajból elfogy a tejcukor?</p> <p>Melyek a legismertebb</p>	<p>A DNS örökítő szerepének értelmezése.</p> <p>A kodonszótár használata a pontmutációk következményeinek levezetéséhez.</p> <p>Érvelés a géntechnológia alkalmazása mellett és ellen.</p> <p>A hétköznapi életben is elterjedten használt fogalmak (GMO, klón, gén stb.)</p>	<p><i>Kémia:</i> nukleinsavak, fehérjék.</p> <p><i>Informatika:</i> az információtárolás és -előhívás módjai.</p> <p><i>Etika:</i> a tudományos eredmények alkalmazásával kapcsolatos kérdések.</p>

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

<b>Tematikai egység</b>	<b>Genetika: az öröklődés</b>	<b>Órakeret 16 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az öröklődés molekuláris alapjai. Sejtbiológia.	
<b>Tantárgyi fejlesztési célok</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.</p> <p>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>Hogyan érvényesülnek a Mendel-szabályok az AB0 és RH vércsoport öröklődésében?</p> <p>Miért nevezzük a nemhez kapcsolt gének öröklődését „cikk-cakk” öröklődésnek?</p> <p>Miért tiltott a világ legtöbb országában a vérrokonok házassága?</p> <p>Mi a valószínűsége a fiú, ill. a lány utódok születésének?</p> <p>Hogyan örökölhette egy férfi a vörös-zöld színtévesztés betegségét, ha szülei egészségesek voltak?</p> <p>Miért kell a hibrid kukorica vetőmagját évente újra előállítani?</p> <p>Miért gyakoribbak az öröklődő</p>	<p>Az öröklődés folyamatainak leírása és magyarázata, az összefüggések felismerése.</p> <p>A genetikai tanácsadás szerepének belátása az utódvállalásban.</p> <p>Családfa-elemzés.</p> <p>A környezeti hatásoknak az öröklődésben betöltött szerepének magyarázata.</p> <p>Mendel és Morgan kutatási módszerének és eredményeinek értelmezése.</p> <p>A mendeli következtetések korlátainak értelmezése.</p> <p>Genetikai feladatok megoldása.</p> <p>Családfa alapján következtetés egy jelleg öröklődésmenetére.</p>	<p><i>Kémia:</i> nukleinsavak, fehérjék.</p> <p><i>Matematika:</i> a valószínűség-számítás és a statisztika alapjai.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> A vérzékenység öröklődése az európai királyi családokban. Rokonházasság a fáraók dinasztiáiban. A kommunista diktatúra ideológiai alapú tudományirányítása (Micsurin).</p>



<p>betegségek zárt közösségekben?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Domináns-recesszív, intermedier és kodomináns öröklődés.</p> <p>A három Mendel-törvény.</p> <p>Egygénes, kétgénes és poligénes öröklődés.</p> <p>Génkölcsönhatások, random keresztezés, letális hatások.</p> <p>A nemi kromoszómához kötött öröklődés.</p> <p>A humángenetika vizsgálati módszerei (családfelemzés, ikerkutatás ).</p> <p>A Drosophila (ecetmuslica) mint a genetika modellszervezete.</p> <p>A mennyiségi jellegek öröklődése.</p> <p>Környezeti hatások, örökölhetőség, hajlamosító gének, küszöbmodell, heterózishatás (pl. hibridkukorica, brojlercsirke), anyai öröklődés.</p> <p>Genetikai eredetű betegségek (albinizmus, szintévesztés, vérzékenység, sarlósejtes vérszegénység, Down-kór, csípőficam, magas vérnyomás, stb.).</p> <p>A genetikai tanácsadás alapelvei.</p>		
<p><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>	

<b>A fejlesztés várt eredménye az évfolyam végén</b>	<p>Megértik a környezet- és természetvédelem alapjait, elsajátítják az ökológiai szemléletet, és nyitottá válnak a környezetkímélő gazdasági- és társadalmi stratégiák befogadására. Megszerzett ismereteiket a gyakorlatban, mindennapi életükben is alkalmazzák.</p> <p>A tanulók felismerik a molekulák és a sejtalkotó részek kooperativitását, képesek a kémia, illetve a biológia tantárgyban tanult ismeretek összekapcsolására. Megértik az anyag-, az energia- és az információforgalom összefüggéseit az élő rendszerekben..</p>
--	--

# 12. évfolyam

## A tematikai egységek áttekintő táblázata

12. évfolyam	Összes óra
Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	5
Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén, az idegrendszer felépítése és működése	15
Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás	6
Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és vérkeringés	16
Immunológiai szabályozás. Az immunválasz alapjai	5
Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés	7
Evolúció. Biológiai evolúció.	5
Rendszerbiológia és evolúció	2
<i>Év végi összefoglalás</i>	1
<b>Összesen</b>	<b>62</b>

Tematikai egység	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme, sejtbiológia: fehérjék, szteroidok.	
Tantárgyi fejlesztési célok	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.	

<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 belső- és a külső elválasztású mirigyek között?</p> <p>Miért van szükség a szervezetben a sejtek kommunikációjára?</p> <p>Milyen kapcsolat van az idegi és a hormonális szabályozás között?</p> <p>Miért nagyobb a pajzsmirigyünk télen, mint nyáron?</p> <p>Miért nő meg egyes fogságban tartott emlősök mellékveséje?</p> <p>Milyen veszélyekkel jár a hormontartalmú doppingszerek alkalmazása?</p> <p>Mely betegségek vezethetők vissza a hormonrendszer zavarára?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A belső elválasztású mirigyek hormonjai és azok hatásai. A szövetekben termelődő hormonok és hatásuk.</p> <p>A hormonok hatásmechanizmusa.</p> <p>A vércukorszint hormonális szabályozása.</p> <p>A hormontartalmú doppingszerek hatásai és veszélyei. A hormonrendszer betegséget jelző kórképek felismerése és kezelésük megismertetése. Cukorbetegség és a pajzsmirigy rendellenességek A hormonok hatása a viselkedésre.</p> <p>Az anabolikus szteroidok veszélyei.</p> <p>Az egészséget befolyásoló rizikófaktorok.</p>	<p>A hormonok kémiai összetétele és hatásmechanizmusa közötti kapcsolat megértése.</p> <p>Annak elemzése, hogyan befolyásolják a belső elválasztású mirigyek hormonjai a homeosztázist.</p> <p>A vezéreltség és a szabályozottság, a negatív és a pozitív visszacsatolás általános mechanizmusának a megértése.</p>	<p><i>Kémia:</i> szerves kémia, alkálifémek és alkáliföldfémek.</p> <p><i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> a teljesítményfokozó szerek veszélyei</p>

<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Neuroendokrin rendszer, vezérlés, szabályozás, negatív visszacsatolás, hírvivő, receptor, célsejt, az agyalapi mirigy a pajzsmirigy a mellékpajzsmirigy, a hasnyálmirigy, a mellékvese az ivarmirigyek és ezek hormonjai.
------------------------------------	---

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén, az idegrendszer felépítése és működése</b>	<b>Órakeret 14+1 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme. A sejt felépítése és működése.	
<b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>	<p>Az idegi kapcsolatok térbeli és időbeli hálózatként való értelmezése. A tudatos cselekvés és az érzelmek biológiájának megismerése. Az idegrendszer működéséhez kapcsolódó leggyakoribb betegségek, a kialakulásukban leggyakoribb kockázati tényezők megismerése és gyógyításuk lehetséges módjai. A nemkívánatos médiatartalmak elhárítására megfelelő kommunikációs stratégiák fejlesztése. A narkotikumhasználat kockázatainak megismerése és tudatos kerülése. Nemzeti öntudat fejlesztése Szentágothai János, Somogyi Péter, Freund Tamás, Hámosi József és Buzsáki György munkásságának megismerése által.</p>	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan fogják fel, és hogyan továbbítják az idegsejtek a külvilág jeleit? Hogyan okoz bénulást és halált a nyílbéka mérge? Mi a gerincvelő és az agy szerepe az idegi szabályozásban? Melyek az agykéreg legfontosabb szerkezeti és</p>	<p>A nyugalmi, az akciós és a posztzinaptikus potenciálok kialakulásának magyarázata. Annak megértetése, hogy az idegsejten belül a jelterjedés elektromos, az idegsejtek között pedig döntően kémiai jellegű. Az idegrendszer felépítése és működése közötti összefüggés elemzése. Az agykéreg működésének és az alvás biológiai szerepének</p>	<p><i>Kémia:</i> elektrokémiai alapismeretek, Daniell-elem, elektródpotenciál.  <i>Fizika:</i> az áramvezetés feltételei, optika, lencsék fénytörés, képalkotás, hullámtan, hangtan.  <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> hangtan,</p>

<p>működési jellemzői? Milyen közös, és egyedi jellemzői vannak érzékszerveinknek? Miért egészségtelen evés közben olvasással lekötni a figyelmünket? Hogyan érik el a borkóstolók, hogy az egymás után vizsgált borok zamatát azonos eséllyel tudják minősíteni? Milyen közegek vesznek részt a hang terjedésében és érzékelésében? Miért nem látunk színeket gyenge fényben? Hol érte az agyvérzés azt a beteget, aki nem tudja mozgatni a bal karját? Mit jelent a bal féleteke dominanciája? Mit tehetünk az idegrendszerünket érintő rendellenességek megelőzése érdekében? Hogyan alkalmazkodik szervezetünk a testi- és lelki terheléshez?</p> <p><i>Ismeretek</i> Az idegsejt felépítése és működése (nyugalmi potenciál, akciós potenciál). Ingerületvezetés csupasz és velőshüvelyes axonon. A szinaptikus jelátvitel mechanizmusa és típusai (serkentő, gátló). A szinapszisok összegződése és időzítése, a visszaterjedő akciós potenciál és szabályozó szerepe. Függőségek: narkotikumok, ópiátok, stimulánsok. A gerincvelő felépítése és működése.</p>	<p>értelmezése. A civilizációs életmód és az idegrendszeri betegségek kapcsolatának felismertetése.</p>	<p>Karinthy Frigyes: Utazás a koponyám körül.</p> <p><i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai, jelátvitel.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek metszetei.</p>
---	---	--

<p>A reflexív felépítése (izom- és bőr eredetű, szomatikus és vegetatív reflexek).</p> <p>Az agy felépítése, működése és vérellátása.</p> <p>Az érzékszervek felépítése és működése, hibáik és a korrigálás lehetőségei.</p> <p>Az idegrendszer érző működése (idegek, pályák, központok). Az idegrendszer mozgató működése (központok, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, gerincvelő, végrehajtó szervek).</p> <p>A vegetatív idegrendszer (Cannon-féle vészreakció, stressz).</p> <p>Az idegrendszer betegségei (Parkinson-kór, Alzheimer-kór, depresszió).</p> <p>Selye János és Békésy György munkássága.</p>		
<p><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>Reflexív, mag, dúc, pálya, ideg, idegrost, szomatikus, vegetatív, gerincvelői reflex, agytörzs, agytörzsi hálózatos állomány, köztiagy, kisagy, nagyagy, agykérgi sejtszlop, limbikus rendszer, érzékszerv, receptor, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, szimpatikus, paraszimpatikus hatás.</p>	

Tematikai egység	Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás	Órakeret 6 óra
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Az ember kültakarója, mozgása és egészségvédelme. Szöveti alapismeretek. A sejt felépítése és működése.</p>	
<p><b>Tantárgyi fejlesztési célok</b></p>	<p>A korosztályos személyi higiénia problémáinak és kezelésük lehetséges módjainak megismerése. A reális és az idealizált énkép közötti különbségek felismerésének és</p>	

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



<p>neuroendokrin hősabályozás. A bőr betegségei. 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 A mozgásszegény és a sportos életmód következményei, a váz- és izomrendszer betegségei.</p>		
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Hipotermia, <b>ergoszterin</b>, csonthártya, csöves csont, lapos csont, ízület, miofibrillum, izompólya, izomnyaláb, rángás, tartós izom-összehúzódás, izomtónus, miozin, aktin, ionpumpa, fehér izom, <b>vörösizom</b>, kreatin-foszfát, mioglobin, <b>Cori-kör</b>.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és vérkeringés</b>	<b>Órakeret 15+1 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az anyagcsere főbb folyamatai és egészségvédelme, szövettani ismeretek	
<b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>	<p>A szervrendszerek összehangolt működésének megértése a sejt, a szerv és a szervezet szintjén. A tematikai egységhez kapcsolódó civilizációs betegségek és kockázati tényezőik megismerése. Az egészséges életmód és a tudatos táplálkozás fontosságának felismerése, az egészségkárosító szokások egyéni és társadalmi hátrányainak belátása.</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	A tápcsatorna reflexes folyamatainak és az éhségérzet kialakulásának magyarázata.	<i>Fizika:</i> nyomás, gáztörvények.

<p>szalonnás tojásrántotta a szervezetünkben?  Mi a bélbaktériumok élettani működése?  Hogyan függ össze a testsúly megőrzése a helyes táplálkozással?  Változik-e a be- és kilégzés az űrkabinban, ha a levegő 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?  Mi a vérdopping?  Milyen káros következményekkel jár a vér albumin tartalmának a csökkenése, és ez mikor fordulhat elő?  Hogyan hat a vérnyomásra az erek összkérszmetésének 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 előzhetők meg?</p>	<p>A szervrendszerek egészséges állapotát jelző adatok elemzése.  A szén-monoxid és szén-dioxid okozta mérgezés tüneteinek felismerése és a tennivalók ismerete.  Érvek gyűjtése a szűrővizsgálatok fontosságáról.  A szervrendszerekhez kapcsolódó civilizációs betegségek kockázati tényezőinek elemzése.  Pulzus és vérnyomásmérés.  Az IKT lehetőségeinek felhasználása gyakorlati problémák megoldásában.</p>	<p><i>Ének-zene:</i> hangképzés.  <i>Kémia:</i> kémiai számítások, pH, szerves kémia, sav-bázis reakciók, szerves kémia: makromolekulák hidrolízise, karbamid.  <i>Vizuális kultúra:</i> metszetek.</p>
--	--	---

<p><i>Ismeretek</i></p> <p>A táplálkozás, a légzés, a kiválasztás és a vérkeringés szervrendszerének felépítése, működése, különös tekintettel az anyagcserében és a homeosztázis kialakításában betöltött szerepükre.</p> <p>A táplálkozás, a légzés, a vérkeringés és a kiválasztás szabályozása.</p> <p>A szív ingerületkeltő és vezető rendszere.</p> <p>A vér fizikai, kémiai és biológiai jellemzői, és szerepe az élő szervezet belső egyensúlyának kialakításában.</p> <p>A véralvadás folyamata.</p> <p>A táplálkozáshoz, a kiválasztáshoz, a légzéshez és a vérkeringéshez kapcsolódó civilizációs betegségek.</p>		
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Alapanyagcsere, perisztaltikus mozgás, emésztőmirigyek, emésztőnedvek, emésztőenzimek, minőségi és mennyiségi éhezés, sejtlégzés, belső gázcsere, külső gázcsere, légcsere, léghólyagok, hasi légzés, mellkasi légzés, vitálkapacitás, légzési perctérfogat, légmell, nefron, szűrés, visszaszívás, kiválasztás, szűrlet, vizelet, vérplazma, limfocita, granulocita, monocita, pulzustérfogat, keringési perctérfogat, nyugalmi perctérfogat.</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>Immunológiai szabályozás. Az immunválasz alapjai</b></p>	<p><b>Órakeret 4+1 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>A sejt felépítése és működése, molekuláris genetikai ismeretek</p>	
<p><b>Tantárgyi fejlesztési célok</b></p>	<p>Az immunválasz alapjainak, szemléletmódjának, az egészségügyre, a betegségek gyors felismerésére, a megelőzésére és a társadalom higiéniai kultúrájára való hatásának a megismerése.</p> <p>A védőoltás és az egészségügyi politika kapcsolatának megértése.</p> <p>Az immunrendszer és a gyógyszerhasználat (pl. antibiotikumok)</p>	

	<p>kapcsolatának megértése.</p> <p>Szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.</p> <p>Annak felismerése, hogy az immunológia eredményeinek, alkalmazásának milyen szerepe van a társadalmi, gazdasági és környezeti 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>Miért kapnak védőoltásokat a távoli földrészekre utazók?</p> <p>Miért nincs RH-összeférhetetlenség annál a házaspárnál, ahol a feleség RH+?</p> <p>Miért alakulhat ki pollen allergia?</p> <p>Hogyan győzi le szervezetünk a vírus- és baktériumfertőzéseket?</p> <p>Hogyan védekezik szervezetünk a daganatsejtek ellen?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az immunrendszer résztvevői, sejtjes és oldékony komponensei, főbb feladatai.</p> <p>Veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz.</p> <p>A vércsoportok, vérátömlesztés,</p>	<p>Az immunrendszer azon képességének bemutatása, amely nemcsak a „saját – nem saját”, hanem a „veszélyes – nem veszélyes” között is különbséget tud tenni,</p> <p>A veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz kapcsolatának elemzése.</p> <p>Példák gyűjtése a higiénia, a gyógyszer- és táplálkozási allergiák első tüneteiről.</p> <p>A fertőzések és az életmód szerepének magyarázata az immunválaszban.</p> <p>Az elmúlt időben jelentkezett influenzajárványok tapasztalatainak elemzése.</p> <p>A vérátömlesztés és a szervátültetés során fellépő immunproblémák elemzése.</p> <p>A hétköznapi nyelvhasználatban elterjedt idegen szavak (pl. AIDS) helyes használata.</p>	<p><i>Kémia:</i> szénhidrátok, nukleinsavak, fehérjék.</p> <p><i>Informatika:</i> információátvitel és előhívás.</p>

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

<b>Tematikai egység</b>	<b>Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés</b>	<b>Órakeret 7 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	<p>Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme.</p> <p>Sejtosztódás: mitózis, meiózis.</p> <p>Hormonrendszer.</p>	
<b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>	<p>Az emberi szexualitás biológiai és társadalmi-etikai megismerése.</p> <p>A felelősségteljes nemi magatartásra való törekvés kialakítása.</p> <p>A tudatos családtervezés, a várandós anya egészséges életmódja melletti érvek megismerése és elfogadtatása.</p> <p>Az alkalmazott technikák előnyei mellett azok korlátainak és kockázatainak a felismerése, ehhez kapcsolódóan a mérlegelésen alapuló véleményalkotás fejlesztése.</p> <p>Különböző szexuális kultúrájú társadalmi csoportok, közösségek etikai elveinek megismerése, összevetése.</p> <p>Az egyén, a család és a társadalom felelősségének megértése az utódvállalásban.</p>	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások,</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
--	----------------------------------	----------------------------

<b>ismeretek</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 petefészek ciklusos működését?</p> <p>Hogyan képződnek a hímivarsejtek és a petesejtek?</p> <p>Hogyan mutatható ki a vizeletből a korai terhesség?</p> <p>Miért veszélyes a művi terhesség-megszakítás?</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).</p> <p>A férfi és női nemi szervek felépítése, működése, és a működés szabályozása.</p> <p>A spermium és a petesejt érése.</p> <p>A meddőség okai.</p> <p>A hormonális fogamzásgátlás alapjai.</p> <p>A megtermékenyítés sejtbiológiai alapjai.</p> <p>A terhesség és a szülés.</p> <p>Az ember egyedfejlődése, a méhen belüli és a posztembrionális fejlődés fő szakaszai.</p>	<p>A női nemi ciklus során a petefészekben, a méh nyálkahártyában, a testhőmérsékletben és a hormonrendszerben végbemenő változások összefüggéseinek magyarázata.</p> <p>A meddőséget korrigáló lehetséges orvosi beavatkozások megismerése és a kapcsolódó etikai problémák elemzése.</p> <p>Az anyai és a magzati vérkeringés kapcsolatának bemutatása, összefüggésének igazolása az egészséges életmóddal.</p> <p>A családtervezés lehetőségei, a fogamzásgátlás egyes módszereinek előnyei és hátrányai.</p> <p>A szexuális úton terjedő betegségek és elkerülésük módjainak megismertetése.</p> <p>A szexuális tartalmú adathalászat lehetséges veszélyeinek elemzése.</p>	<p><i>Vizuális kultúra:</i> a nőideál változása a festészetben és szobrászatban a civilizáció kezdeteitől napjainkig.</p>
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	<p>Kromoszómális, ivarszervi és pszichoszexuális nem, erekció és ejakuláció, tesztoszteron, , ovuláció, sárgatest, ösztrogén, progeszteron, menstruáció, megtermékenyítés, beágyazódás, lombikbébi, koriongonadotropinok, vetélés, abortusz, magzatabortusz, embriópajzs, embrió, méhlepény, köldökzsinór, akceleráció.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Evolúció. Biológiai evolúció.</b>	<b>Órakeret 5 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Állattan és növénytan, genetika, sejtbiológia	
<b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>	<p>A biológiai evolúciónak mint a világegyetem legbonyolultabb folyamatgyűjtésének az értelmezése. Az összetett rendszerek elemzése, a nehézségek felismerése.</p> <p>Tudománytörténeti folyamatok értelmezése. A természet egységére vonatkozó elképzelések formálása. A faj fogalma és a fajok rendszerezése nehézségeinek felismerése. Az élő szervezetek felépítésében és működésében megfigyelhető közös sajátosságok összegzése. Az evolúciós gondolkodás alkalmazása a növény- és állatfajok földrajzi elterjedésével kapcsolatos következtetésekben. A biológiai evolúció időskálájának megismerése és értelmezése.</p>	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Melyek az ideális populáció jellemzői? Mi az oka annak, hogy az emberiség génállományában fokozódik a hibás allélek száma? Milyen evolúciós jelenség a Darwin-pintyek megjelenése és változataik kialakulása a Galapagos-szigeteken? Miben különbözik a természetes és a mesterséges szelekció? Mi lehet az oka annak, hogy az észak-amerikai indiánok</p>	<p>A legfontosabb hungarikumok ismeretében példák gyűjtése a házasításra és a mesterséges szelekcióra.</p> <p>A sarlósejtes vérszegénység és malária közötti összefüggés elemzése.</p> <p>Különböző kormeghatározási módszerek összehasonlítása.</p> <p>A mikro- és makroevolúció összehasonlítása. Érvek gyűjtése az eukarióta sejt</p>	<p><i>Földrajz:</i> kozmológia, földtörténeti korok, állat- és növényföldrajzi ismeretek.</p> <p><i>Fizika:</i> az Univerzum kialakulása, csillagfejlődés.</p> <p><i>Kémia:</i> izotópok, radioaktivitás.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ősközösség.</p>

<p>körében a B vércsoport nem fordul elő?  Milyen kísérletekkel próbálták a tudósok igazolni a szerves biomolekulák abiogén keletkezését?  Milyen érvek szólnak az endoszimbionta-elmélet mellett?  Milyen jelentősége van a kb. 50 m<sup>2</sup> felületű belső membránrendszer kialakulásának az eukarióta sejtekben?  Milyen magyarországi emberleleteket ismerünk?</p> <p><i>Ismeretek</i>  Mikro- és makroevolúció fogalmának értelmezése.  Az ideális populáció modellje.  A Hardy–Weinberg-egyensúly.  A mutációk, a szelekció és a génáramlás szerepe a populációk genetikai átalakulásában.  Darwin munkássága.  Mesterséges szelekció, házasítás, nemesítés (a legfontosabb kiindulási fajok és hungarikumok ismerete),  A földrajzi, ökológiai és genetikai izoláció szerepe a populációk átalakulásában.  A koevolúció, a kooperációs evolúció alapjai.  A kémiai evolúció (Miller-kísérlet).  Az élet kialakulásának elméletei.  Prokariótából eukriótává válás.  A bioszféra evolúciójának néhány feltételezett kulcslépése.  Az ember evolúciója.</p>	<p>kialakulásának evolúciós jelentőségéről.  Az evolúciós szemlélet formálása.</p>	<p><i>Vizuális kultúra:</i>  barlangrajzok.</p> <p><i>Etika:</i> genetikával kapcsolatos kérdések.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Evolúció, biológiai evolúció, evolúciós egység, mikro- és makroevolúció, ideális populáció, reális populáció, szelekció, fitness, génáramlás, genetikai sodródás, alapító elv, házasítás, nemesítés, speciáció,</p>	



hibridizáció, izoláció, horizontális géntranszfer, relatív és abszolút kormeghatározás, „élő kövület”, lenyomat, kövület, koevolúció, kémiai evolúció, emberi rassz, atavizmus.

<b>Tematikai egység</b>	<b>Rendszerbiológia és evolúció</b>	<b>Órakeret 2 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Sejtbiológia, genetika, immunológia, ökológia.	
<b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>	<p>A környezet és az ember, az emberi közösség komplex kapcsolatának megértése. A rendszerelvű biológiai gondolkodás hatásának megértése az emberi együttélésre, a környezet megóvására és az egészségügyre. A modern biológia és a bioinformatika egyre szorosabb kapcsolatának felismerése.</p> <p>A biológiai és környezettudományok rohamos fejlődése által felvetődő új kérdések, konfliktusok és lehetséges megoldások bemutatása, azok (bio)etikai, jogi és világnézeti vonatkozásaival. Az evolúció bemutatása, mint a biológiai rendszerek változásainak alaptörvénye. A felvetődő ideológiai viták háttérének feltárása és feloldhatóságuk megvitatása.</p> <p>A megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.</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 gazdálkodási, gondolkodási és életmódbeli formák lehetnek az emberiség fennmaradásának feltételei?</p> <p>Melyek az élet biológiai jellegzetességei?</p> <p>Milyen általános és sajátos törvényszerűségek jellemzik az egyes biológiai rendszereket?</p> <p>Melyek azok a biológiában megismert új technikák, amelyek elősegíthetik az emberiség fejlődését?</p>	<p>Érvelés a bioetika fő kihívásainak a joggal és a világnézettel való kapcsolatáról.</p> <p>Az élő rendszerek minőségi és mennyiségi összefüggéseinek elemzése a rendszerelvű biológiai gondolkodás alapján.</p> <p>Betegségterképek keresése az interneten, értelmezésük.</p> <p>A nemzetközileg elfogadott bioetikai alapelvek és törvények értékelése.</p>	<p><i>Informatika:</i> információtárolás és előhívás, a biológiai jelenségek informatikai megközelítése.</p> <p><i>Etika:</i> környezetetika.</p>

<p><i>Ismeretek</i></p> <p>A biológiai rendszerekben működő általános (hasonló és eltérő) törvényszerűségek.</p> <p>Az élet alapvető (biológiai) jellegzetességei.</p> <p>A bioszféra hierarchikus rendszerei.</p> <p><b>Bioinformatikai alapfogalmak.</b></p> <p><b>A biológiai hálózatok.</b></p> <p>A jövő kilátásai és új kihívásai a biológia várható fejlődésének tükrében.</p> <p>Az evolúcióelmélet és az evolúciós modell mai bizonyítékai.</p> <p>A bioetika alapjai.</p> <p>Az ökológia és az evolúcióbiológia kapcsolata.</p>		
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Biológiai hálózat, betegségtérképek, bioetika, személyiségi jog, bioszociális háló, hálózatos evolúciós kép.</p>	

<p><b>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</b></p>	<p>Megértik a környezet- és természetvédelem alapjait, elsajátítják az ökológiai szemléletet, és nyitottá válnak a környezetkímélő gazdasági- és társadalmi stratégiák befogadására. Megszerzett ismereteiket a gyakorlatban, mindennapi életükben is alkalmazzák.</p> <p>A tanulók felismerik a molekulák és a sejtalkotó részek kooperativitását, képesek a kémia, illetve a biológia tantárgyban tanult ismeretek összekapcsolására. Megértik az anyag-, az energia- és az információforgalom összefüggéseit az élő rendszerekben..</p> <p>Rendszerben látják a hormonális, 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>Biológiai ismereteik alapján az ember egészségi állapotára jellemző következtetéseket képesek levonni. . Tudatosul bennük, hogy az ember szexuális életében alapvetőek a biológiai folyamatok, de a szerelemre épülő tartós párkapcsolat, az utódok tudatos vállalása, felelősségteljes felnevelése biztosít csak emberhez méltó életet.</p>
--	---

	<p>Helyesen értelmezik az evolúciós modellt. A rendszerelvű gondolkodás alapján megértik az emberi és egyéb élő rendszerek minőségi és mennyiségi összefüggéseit. Felismerik a biológia és a társadalmi gondolkodás közötti kapcsolatot.</p> <p>Képesé és nyitottá válnak az interdiszciplináris gondolkodásra. 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>
--	---