

# TOKAJI FERENC GIMNÁZIUM, SZAKKÖZÉPISKOLA ÉS KOLLÉGIUM



## Biológia tantárgyi program

<u>A bevezetés tanéve:</u>	2013/2014-es tanévben, felmenő rendszerben
<u>A bevezetés évfolyama:</u>	9. évfolyam
<u>Alkalmazott osztálytípusok:</u>	<b>Gimnáziumi oktatás:</b> matematika emelt óraszámú oktatás nyelvi emelt óraszámú oktatás biológia emelt óraszámú oktatás általános gimnázium belügyi rendészeti oktatás  <b>Szakközépiskolai képzésben:</b> oktatás szakmacsoportos képzés környezetvédelem-vízgazdálkodás szakmacsoportos képzés informatika szakmacsoportos képzés közszolgálat szakmacsoportos képzés

**2013.**

## Tartalomjegyzék

Általános gimnázium (0+2+2+2) .....	3
Biológia emelt óraszámú oktatás (2+3+4+4) .....	51
Biológia szakközépiskola (0+2+2+2).....	105
Biológia emelt szintű érettségire felkészítő csoport (0+0+2+2) .....	144

# Helyi tanterv

---

## **BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN HELYI TANTERV**

A kerettantervek kiadásának és jogállásának rendjéről szóló 51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendelet 3. számú melléklete alapján összeállította a biológia-kémia-földrajz természettudományos munkaközösség.

**A biológia-egészségtan helyi tanterv tartalmazza a következő osztálytípusok tanterveit:**

- **10-12 évfolyam gimnáziumi osztályok az EMMI kerettanterv 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet 3. sz. melléklet 3.2.07.2 (B) változatához**
- **9-12 évfolyam emelt biológia-kémia tagozatos gimnázium helyi tanterve az EMMI kerettanterv 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet 3. sz. melléklet 3.3.3 változatához**
- **szakközépiskolák 10-12 évfolyama számára az EMMI kerettanterv 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet 6. sz. melléklet 6.2.06. változatához**

## **Általános gimnázium (0+2+2+2)**

**10-12 évfolyam gimnáziumi osztályok az EMMI kerettanterv 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet 3. sz. melléklet 3.2.07.2 (B) változatához**

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

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

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

## Helyi tanterv

---

változó, bővülő elemeket is, így átfogó céljaival összhangban kialakítja a tanulóknak az élethosszig tartó tanulás igényét és az erre való készséget, képességet.

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

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

### **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

## Helyi tanterv

---

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 élőkönyvetüket, 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.

### 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 dinamikus 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.

## Helyi tanterv

---

- 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 tanulóknak 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 tanulóknak 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 élőlények, de a sejten belüli anyagoknak is térbeli elrendeződését, ezek egymásra hatását. Rendelkezzen megfelelő jártassággal a természettudományok megismerésében, lássa a biológia XXI. századi fejlődési lehetőségeit. A tanulmányok során a tanulók váljanak képesé arra, hogy az ismeretek elsajátítása folyamán logikus összefüggésekben gondolkodjanak és tudják használni a biológiai objektumokkal kapcsolatosan a természettudományos megismerési módszereket. Az életkori sajátságoknak 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.

# Helyi tanterv

---

## 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 egészséget 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,
- manuális tevékenységét.

A szóbeli megnyilvánulások lehetnek

## Helyi tanterv

---

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

Az írásbeli teljesítmények

- a tankönyv feladatainak megoldása,
- alkalomszerűen készített feladatlapok megoldása,
- feladatgyűjtemények válogatott feladatainak megoldása,
- különféle tesztek megoldása stb.

Manuális tevékenységek

- csoportosítás, rendszerezés, kísérletezés,
- Internethasználat,
- laborszerek használata stb.

A kerettantervek kiadásának és jogállásának rendjéről szóló 51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendelet 3. számú melléklete alapján

<b>Általános gimnázium BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN B-változat</b>				
<b>Tantárgyak</b>	<b>9. évf.</b>	<b>10. évf.</b>	<b>11. évf.</b>	<b>12. évf.</b>
Heti óraszám	0	2	2	2
Tanítási hetek száma	36	36	36	32
Éves órakeret	0	72	72	64
<b>90% elméletileg</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>58</b>
<b>Szabadon tervezhető órakeret elméletileg</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>

**Az órakeretek felosztása a témakörök között évfolyamonkénti bontásban  
Biológia-környezetvédelem munkaközösség által elfogadva**

	<b>10. évfolyam</b>		
Tematikai egység megnevezése	Órakeret EMMI rendelet alapján	90%-hoz még adott óraszám belső döntés alapján	10% szabad tantárgyi órakeret terhére adott óraszám
Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei	2 óra		
Az egyed szerveződési szintje. Nem sejtes rendszerek: vírusok, szubvirális	2 óra		



## Helyi tanterv

rendszerek			
Önálló sejtek. Szerkezet és működés a prokarióták világában	4 óra		
Az alacsonyabb rendű eukarióták általános jellemzői	4 óra		
Többsejtűség. Sejtfonalak, teleptest és álszövet: gombák, szivacsok	4 óra		
Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői	5 óra		1 óra
Szerkezet és működés az állatok világában. Csalánozók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak	6 óra		2 óra
Tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése. A gerincesek nagy csoportjai	7 óra		3 óra
Az állatok viselkedése	6 óra		
A növényi sejt. Szerveződési formák	4 óra		
A növények országa. Valódi növények	12 óra		
A növények élete	8 óra		2 óra
<b>Összesen</b>	<b>64 óra</b>	<b>0 óra</b>	<b>8 óra</b>

Tematikai egység megnevezése	<b>11. évfolyam</b>		
	Órakeret EMMI rendelet alapján	90%-hoz még adott óraszám belső döntés alapján	10% szabad tantárgyi órakeret terhére adott óraszám
Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése, elektronmikroszkópos szerkezete és anyagcseréje	20 óra		
Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	5 óra		2 óra
Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén, az idegrendszer felépítése és működése	15 óra		2 óra
Az ember önfenntartó működése és	12 óra		2 óra

## Helyi tanterv

ennek szabályozása. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és a vérkeringés

Immunológiai szabályozás. Az immunválasz alapjai	4 óra		2 óra
--	-------	--	-------

Az ember önfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás	5 óra		
--	-------	--	--

Az ember önfenntartó működése és ennek szabályozása. Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés (MEGBONTVA)	3 óra		
---	-------	--	--

<b>Összesen</b>	<b>64 óra</b>	<b>0 óra</b>	<b>8 óra</b>
-----------------	---------------	--------------	--------------

Tematikai egység megnevezése	<b>12. évfolyam</b> Órakeret EMMI rendelet alapján	90%-hoz még adott óraszám belső döntés alapján	10% szabad tantárgyi órakeret terhére adott óraszám
------------------------------	---	---	--

Az ember önfenntartó működése és ennek szabályozása. Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés (MEGBONTVA)	3 óra		2 óra
---	-------	--	-------

Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai	10 óra		
--	--------	--	--

Genetika: az öröklődés	16 óra		
------------------------	--------	--	--

Ökológia. Az élőlények környezete	8 óra		
-----------------------------------	-------	--	--

Ökoszisztéma	5 óra		1 óra
--------------	-------	--	-------

Életközösségek	7 óra		1 óra
----------------	-------	--	-------

Evolúció. Biológiai evolúció	6 óra		
------------------------------	-------	--	--

Rendszerbiológia és evolúció	3 óra		1 óra
------------------------------	-------	--	-------

<b>Összesen</b>	<b>58 óra</b>	<b>0 óra</b>	<b>6 óra</b>
-----------------	---------------	--------------	--------------

### 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

## Helyi tanterv

használják ki az internet adta lehetőségeket ismereteik bővítéséhez, ismereteik továbbadásához. Fajismeretük bővítésével alapozzák meg ökológiai tanulmányaikat. Ismerjék, szeressék és védjék a természetet!

Tematikai egység	<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 késztetés. 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, őslénytan; orvostudomány). A biológiai kutatás főbb módszerei: a megfigyelés, leírás, összehasonlítás, kísérlet, modellkészítés, szimuláció és ezek feldolgozására szolgáló értelmezés, elemzés, kiértékelés. Az orvostudományban és a biológia más társtudományában ma is használatos vizsgálati eszközök, módszerek. A fénymikroszkóp szerkezete.</p>	<p>Az ismert tudományágak és néhány biológiához tartozó társtudomány vizsgálati területeinek ismerete.</p> <p>A biológiai kutatási módszerek alkalmazása iskolai keretek között.</p> <p>A fénymikroszkóp használata. Elektronmikroszkópi és különböző kromatográfiai vizsgálatok menete, jelentősége, alkalmazási területei. Az élővilággal kapcsolatos méret- és időskála elemzése.</p> <p>Természeti jelenségek, folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel; grafikonok elemzése, értelmezése.</p>	<p><i>Fizika:</i> fénytán, mértékegységek.</p> <p><i>Matematika:</i> mértékegységek, számítások.</p> <p><i>Kémia:</i> kísérletezés, kísérleti eszközök.</p>
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Botanika, zoológia, antropológia, etológia, pszichológia, szisztematika, paleontológia in vivo, in vitro, röntgensugár, ultrahang, komputertomográf (CT).	

Tematikai egység	<b>Az egyed szerveződési szintje. Nem sejtes rendszerek: vírusok, szubvirális rendszerek</b>	<b>Órakeret 2 óra</b>
------------------	--	---------------------------

## Helyi tanterv

<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> A növényeket, illetve az állatokat fertőző legismertebb vírusok. Az embereket fertőző vírusok. <i>A nukleinsav alapján:</i> DNS-, RNS-vírusok. <i>Alak szerinti csoportosítás:</i> helikális, kubikális, binális. A vírusok és szubvirális kórokozók (prion, viroid) felépítése, kórokozása. Fertőzés, higiénia (személyi és környezeti), járvány. Védőoltások, megelőzés.</p>	<p>Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb magyarországi előfordulású ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai.</p> <p>Alapvető járványtani fogalmak ismerete. A helyi és világjárvány fogalma, a megelőzés és elhárítás lehetőségei.</p> <p>A háziállatok és növények vírusbetegségeinek azonnali jelentése a közegészségügyi szerveknél.</p>	<p><i>Matematika:</i> geometria, poliéderek, mennyiségi összehasonlítás, mértékegységek.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a járványok történeti jelentősége.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> járványok irodalmi ábrázolása.</p>
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Homeosztázis, helikális, kubikális, binális vírus, prion, viroid. Bakteriofág. Sejtes és nem sejtes szerveződés.	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Önálló sejtek. Szerkezet és működés a prokarióták világában</b>	<b>Órakeret 4 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A baktériumok általános jellemzése, a fénymikroszkóp használata.	
<b>A tematikai egység</b>	A baktériumok környezeti jelentőségének felismerése. A baktériumsejt	

## Helyi tanterv

<b>nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>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>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Ismeretek</i> Kitekintés az ősbaktériumokra, a 3,5 milliárd évvel ezelőtti megjelenésükre. A valódi baktériumsejt (mérete, alakja, sejt felépítése). Állandó és járulékos sejtalkotók. Aktív és passzív mozgásuk. <i>Csoportosításuk</i> anyagcseréjük és energiahasznosításuk szerint: autotróf, foto- és kemoszintetizáló (aerob és anaerob), heterotróf - parazíták, szimbionták, szaprofiták, szaporodásuk. Az emberi és állati szervezetben élő szimbionták gyakorlati haszna. Az emberi szervezet parazita baktériumai, kórokozásuk. Baktériumok által okozott betegségek. Védekezés, megelőzés. Ajánlott és kötelező védőoltások.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A baktériumok anyagcseretípusok szerinti csoportosítása.</li> <li>– A prokarióta sejt felépítésének mikroszkópos vizsgálata, megfigyelése, rajza.</li> <li>– Kutatás az interneten (tanári irányítással, otthoni feladat): A prokarióták jelentősége: a földi anyagforgalomban betöltött szerepük, hasznosításuk az élelmiszeriparban, gyógyszeriparban, mezőgazdaságban.</li> </ul>	<p><i>Fizika:</i> mértékegységek, energia, a fénymikroszkóp optikai rendszere.</p> <p><i>Kémia:</i> oxidáció-redukció, ionok, levegő, szén-dioxid, oxigén, szerves, szervetlen, fertőtlenítőszer.</p> <p><i>Földrajz:</i> a földi légkör kialakulása, összetétele.</p>
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Prokarióta, autotróf, heterotróf, bakteriospóra, antibiotikum, kozmopolita faj, plankton, coccus, bacillus, spirillum, vibrió, reprodukció.	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az alacsonyabb rendű eukarióták általános jellemzői</b>	<b>Órakeret 4 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Egysejtű eukarióták néhány képviselőjének felismerése, jellemzése.	

## Helyi tanterv

<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>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Ismeretek</i> Az élőlények kialakulásának vázlatja, törzsfaelemzés, kihangsúlyozva az ősi ostorosok szerepét. Endoszimbionta elmélet. <i>Növények, vagy állatok?</i> Az aktív helyváltoztató egysejtűek mozgástípusai: ostoros, csillós, amőboid (állás) mozgás. Az óriás amőba, a papucsállatka, a zöld szemesostoros példáján keresztül az élőlények változatos testszerveződésének és a felépítő anyagcseréjüknek a megismerése. Önálló mozgásra képtelenek: (kovamoszatok, barnamoszatok, vörösmoszatok) megismerése, csoportosítása. <i>Az alacsonyabb rendű eukarióták jelentősége:</i> vizek öntisztulása, a moszaterdők bűvőhelyet biztosítanak, a learatott algamezők takarmányt adnak az állatoknak. A ragadozók fontos szerepet töltenek be a táplálékláncban, az élősködők járványokat okozhatnak. A szilárd vázzal</p>	<p>A színanyagok, szintestek szerepének megértése a fotoautotróf folyamatokban.</p> <p>Fonals zöldmoszatok vizsgálata fénymikroszkópban, természetes vizekből vett vízminták elemzésével.</p> <p>A mikroszkópi megfigyelések rajza és magyarázó szöveggel való ellátása.</p> <p>Határozókönyvek használata növényi és állati alacsonyabb rendű eukarióta élőlények felismerésére.</p> <p>A prokarióta és egysejtű eukarióta élőlények összehasonlítása (sejtfelépítés és életműködések, azonos és eltérő tulajdonságok).</p>	<p><i>Kémia:</i> a mészkő, a szilícium-dioxid szerkezete.</p> <p><i>Földrajz:</i> üledékes ásványkincsek keletkezése; kőolaj, földgáz.</p>

## Helyi tanterv

rendelkező fajok szerepe a kőzetképződésben.		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Szilícium- és mészváz, sejtcső, sejtgarat, lüktető és emésztő üröcske, sejtközpon, ostor, csilló, álláb, szől-gél állapot, mixotróf táplálkozás, kopuláció, konjugáció, spóra, ivarsejt.	

Tematikai egység	<b>Többsejtűség. Sejtfonalak, teleptest és álszövet: gombák, szivacsok</b>		Órakeret 4 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A biológiai szerveződés szintjei. Ehető és mérgező gombák.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A többsejtűség felé vezető út egyes állomásainak megismerése az élőlények világában. Energiaátvitel típusok egymásba alakítását jelentő folyamatok megismerése során az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. A környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggés felismerése. Növényi és állati sajátságok felismerése a gombák testfelépítésében és életműködésében. Egészségtudatosságra nevelés.		
<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 fertőzések; szimbióták – 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</p>	<p>A fonalas testfelépítésű gombák nagyobb csoportjainak megismerése határozókönyvek segítségével: [Rajzospórás gombák (pl. a burgonyarák kórokozója), járomspórás gombák (pl. fejespenész), tömlősgombák (pl. ehető kucsmagomba, redős papsapmagomba {mérgező}, nyári szarvasgomba), egysejtű tömlősgombák (a sarjadzással szaporodó élesztők, anyarozs, kenyérpenész, lisztharmat), bazidiumos gombák (pl. korallgomba, róka gomba, laskagomba, ízletes vargánya, farkastinórú {mérgező}, pereszke, csiperke, tintagomba, gyilkos galóca {mérgező}, nagy őzlábgomba, susulyka {mérgező})].</p> <p>A gombák táplálkozás-életműködésének, a gombaszedés és tárolás szabályainak</p>	<p><i>Kémia:</i> mész, cellulóz.</p> <p><i>Fizika:</i> energia.</p> <p><i>Földrajz:</i> a humuszképződés.</p>	

## Helyi tanterv

szaporodási formájuk: kettéosztódás, bimbózás (gyöngysarjképzés). Ivaros szaporodásuk.  Sir Alexander Fleming munkássága.	megismerése.  A zuzmótelep testfelépítése és életfolyamatai közötti összefüggés felismerése.	
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Hifa (gombafonal), micélium, teleptest, tenyésztet, termőtest, alkaloid, antibiotikum, rajzospóra, járomspóra, tömlős és bazidiumos spóra, bimbózás, gyöngysarjképzés, himnős.	

Tematikai egység	Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői	Órakeret 5 óra+ 1 óra
<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> Az állati sejt sejtalkotói: sejtmag (maghártya, örökítőanyag), Golgi-készülék, endoplazmatikus hálózat, mitokondrium, sejtkezőpont, lizoszóma, sejt plazma, sejt hártya. A sejtszervecskék feladata.</p> <p>A főbb szövettípusok: hámszövetek, kötő- és támasztószövetek, izomszövetek, az idegszövet felépítése, jellemzése, előfordulása, működési sajátosságai a szervezetben, szervrendszerekben. Az idegsejtek típusai, a sejt alakja, a nyúlványok elrendeződése a sejt működése alapján. A gliasejt.</p> <p>Szövet- és szervátültetés</p>	<p>Az állati sejtalkotók felismerése, megnevezése elektronmikroszkópos felvételen és modellen.</p> <p>Mikroszkópi metszetek és ábrák, mikroszkópos felvételek vizsgálata. Összehasonlítás: a simaizom, vázizom és szívizom szerkezeti és funkcionális összefüggéseinek elemzése, előfordulása és működési jellemzői a szervezetben.</p> <p>Rajzos ábra készítése a soknyúlványú idegsejtről. Az idegsejt (neuron) részeinek megnevezése.</p>	<p><i>Fizika:</i> az elektronmikroszkóp.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> arányok megállapítása az ábrakészítéshez.</p> <p><i>Informatika:</i> szöveg- és képszerkesztés.</p>



## Helyi tanterv

(transzplantáció); beültetés (implantáció).		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Organellum, transzplantáció, implantáció, inger, ingerület, sejttest, dendrit, axon, gliasejt, végfácska, velőshüvely.	
<b>Tematikai egység</b>	<b>Szerkezet és működés az állatok világában. Csalánozók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak</b>	<b>Órakeret 6 óra + 2 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 törzsfajlás során kialakult állatcsoportok jellemző képviselőinek tanulmányozása. A testfelépítés, testalkat és az életmód kapcsolatának megértése. Az állatcsoportok szervezeti differenciálódásának megismerése. A mindenkori környezet változásaihoz való alkalmazkodás szerepének megértése az állatcsoportok jellemző tulajdonságainak kialakulásában.	
<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, önfenntartó, önreprodukáló, önszabályozó működése. Az élőhely, életmód és az</p>	<p>A sejtek működésbeli elkülönülésének, a szövetetek kialakulásának eredménye a különböző állatcsoportoknál.</p> <p>Ábraelemzés: a csalánozók testfalának felépítése, a sejtcsoportok funkciói.</p> <p>A csalánozók megismerése határozókönyvek és internetes böngészés segítségével.</p> <p>A szaprofita férgek biogeográfiai, gazdasági hasznának, a parazita férgek egészségügyi szerepének tanulmányozása állatok és az ember vonatkozásában.</p> <p>Tanulói vizsgálódás: a gyűrűsférgek mozgása és belső szervei.</p> <p>Tablókészítés elhalt állatok külső vázaiból. A fajok beazonosítása határozók segítségével. Kiállítás a gyűjteményekből.</p>	<p><i>Kémia:</i> felületi feszültség, a mézsváz összetétele, a kitin, diffúzió, ozmózis.</p> <p><i>Fizika:</i> rakétaelv, emelőelv, a lebegés feltétele.</p> <p><i>Földrajz:</i> Korallzátonyok (atollok), a mézskő, a kőolaj és a földgáz képződése; földtörténeti korok. A tenger mint táplálékforrás.</p>

## Helyi tanterv

<p>életfolyamatok összefüggései. Főbb képviselők az egyes csoportokban: éti-, kerti és ligeti csiga; tavi és folyami kagyló; tintahalak, nyolclábú polip.</p> <p>Az ízeltlábúak csoportjaira jellemző testfelépítés, önfenntartó, önreprodukciós és önszabályozó működés. Származási bizonyíték a szelvényezett test. A törzsfajlás során kialakult evolúciós „újdonságok”(valódi külső váz kitinből, ízelt lábak kiegyenült harántcsikolt izmokkal). Emberi, állati, növényi kórokozó férgek, ízeltlábúak és az általuk okozott betegségek, tünetek ismerete.</p>	<p>A tengeri/édesvízi puhatestűek és ízeltlábúak szerepe az egészséges táplálkozásban. Receptverseny és önálló kiselőadások.</p> <p>A csáprágósok, ill. pókszabásúak fontosabb csoportjai: skorpiók, atkák és pókok.</p> <p>A rovarok legfontosabb – hazánkban is nagy fajszámmal előforduló – rendjei. A rendekben élő példafajok keresése a természetben, állatkertben, múzeumokban stb.</p> <p>Védekezés/megelőzés a kórokozókat terjesztő ízeltlábúak ellen.</p>	
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	<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, bőrizomtömlő, átváltozás, kifejlés, teljes átalakulás, vedlés, hormonális/kémiai szabályozás.</p>	

Tematikai egység	<b>Tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése. A gerincesek nagy csoportjai</b>	<b>Órakeret 7 óra+ 3 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A gerincesek nagyobb csoportjai, a háziállatok.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az állatok törzsfaja oldalági képviselőjének (tüskésbőrűek) összehasonlítása a gerincesek „egyenesági” elődeivel és a gerincesek nagyobb csoportjaival. Az állatvédelmi törvény megismerése. Önálló kísérletezés, megfigyelés során a természettudományi megismerési módszerek gyakorlása. A gerincesek evolúciós újításai, azon belül a belső váz jelentőségének megértése az életterek tartós meghódításában.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<i>Ismeretek</i> A tüskésbőrűek testfelépítése és életmódja. A gerinchúr, a csőidegrendszer és kopoltyúbél	A tüskésbőrűeknek a gerinchúrosokkal és gerincesekkel való összehasonlítása szakkönyvek,	<i>Fizika:</i> nyomás, hőmérséklet, hidraulika, optika, hang, ultrahang.

## Helyi tanterv

<p>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 bőrré alakul, csoportonként elkülöníthető függelékekkel. A tápcsatorna tagozódásai és az emésztést elősegítő mirigyek. A légzőszerv előbél eredetű kopoltyú vagy tüdő. A keringési rendszer zárt központja a szív. Az erekben vér (plazma és alakos elemek) kering. Kiválasztó szervük a vese, a vérből szűr és kiválaszt. Ivarszervei a váltivarúságnak megfelelőek. Többnyire jellemző az ivari kétalakúság és a közvetlen fejlődés.</p> <p>A neuroendokrin rendszer szabályozza a működéseket (melynek idegrendszeri központja az agy).</p>	<p>ismeretterjesztő könyvek, segítségével.</p> <p>Gyakorlati feladat: az evolúció során kialakult gerinces szervek, szervrendszerek életfolyamatbeli (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, keringés, kiválasztás, szaporodás, hormonális és idegrendszeri szabályozás) eltéréseinek leírása a gerincesek alábbi nagyobb csoportjaiban: Halak: pl. tükörponty, csuka. Kétlélűek: pl. zöld levelibéka, kecskebéka. Hüllők: pl. zöld gyík, erdei sikló. Madarak: pl. házi galamb, házi tyúk. Emlősök: pl. házi nyúl.</p> <p>Fajismeret bővítése – különös tekintettel a védett gerincesekre – határozókönyvek, falitáblák, internet segítségével.</p> <p>Beszámolók: az otthoni terrárium, akvárium lakóiról. Tapasztalatcsere a házi kisállat tartásról/tenyésztésről.</p> <p>A gerincesek szerepe az egészséges emberi táplálkozásban.</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><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Újszájú, gerinchúr, csőidegrendszer, kopoltyúbél, hulló- és madártojás, magzataburok, porcos és csontos hal, kopoltyú, ikra, haltej, ötujjú végtag, tolóláb, ugróláb, járóláb, madár- és denevérszárny; kettős légzés, változó és állandó testhőmérséklet, fészeklakó, fészekhagyó.</p>	

Tematikai egység	Az állatok viselkedése	Órakeret 6 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Állatismeret, az állatok idegrendszere és érzékszerveik, szaporodásuk.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Saját megfigyelések, tapasztalatok felhasználásával az állati viselkedés alapjainak megismerése. Az állati viselkedés mint alkalmazkodási folyamat bemutatása. Azonosságok és különbségek keresése az állati és	

## Helyi tanterv

emberi viselkedés között. Az érvelés, a vitakultúra fejlesztése.		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miben különböznek az öröklött és tanult viselkedési elemek? Melyek a legfontosabb magatartásforma-csoportok? Melyek az állatok kommunikációjának fajtái?</p> <p><i>Ismeretek</i> A magatartáskutatás története: Darwin, Pavlov, Watson, Lorenz, Tinbergen, von Frisch, Csányi (a kutatók módszerei, tapasztalatai, magyarázatai).</p> <p>Öröklött magatartásformák (feltétlen reflex, irányított mozgás, mozgásmintázatok). Tanult magatartásformák (bevésődés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns tanulás, belátásos tanulás). Önfenntartással kapcsolatos viselkedések (tájékozódás, komfortmozgások, táplálkozási magatartás, zsákmányszerzés). Fajfenntartással kapcsolatos viselkedések (udvarlás, párzás, ivadék gondozás). A társas viselkedés; a társas kapcsolatok típusai (időleges tömörülés, család, kolónia).</p> <p>A háziállatok viselkedése.</p> <p>Az emberi természet. A tanulás és a gének szerepe az emberi viselkedésben. Az emberi viselkedési komplexum, az ember és a legfejlettebb állatok viselkedése közötti különbségek,</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>

## Helyi tanterv

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

Tematikai egység	A növényi sejt. Szerveződési formák	Órakeret 4 óra
<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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<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</p>	<p>A testszerveződés és az anyagcsere folyamatok alapján annak magyarázata, hogy az élőlények természetes rendszerében miért alkotnak külön országot a növények, a gombák és az állatok.</p> <p>A sejtek működésbeli különbségei és a differenciálódás kapcsolatának megértése. Az egysejtű szerveződés és a többsejtű szerveződés típusainak bemutatása a zöldmoszat példáján (sejttársulás, sejtfonal, teleptest). Anyagcseretípusok összehasonlítása.</p> <p>Kísérletek az ozmózis kimutatására (plazmolízis).</p>	<p><i>Fizika:</i> lencserendszerek, mikroszkóp.</p>

## Helyi tanterv

<p>[vakuólum]). Prokarióta és eukarióta sejt, állati és növényi sejt összehasonlítása. Anyagcseretípusok.</p> <p>Differenciálódás, sejttársulás (harmonikamoszatok, fogaskerekmoszatok, gömbmoszatok), telepes (álszövetes), szövet, egyirányú osztódás: fonalas testfelépítés (békanyálmoszatok), két irányban: lemez (tengeri saláta), több irány: teleptest (csillárkamoszat).</p>	<p>A mikroszkópban látott kép nagyításának kiszámolása.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Növényi sejt, szövet és szerv, alkalmazkodás, telep, spóra, differenciálódás, féligáteresztő hártlya, ozmózis, plazmolízis, autotróf anyagcsere, heterotróf anyagcsere, fotoszintézis.</p>	

Tematikai egység	A növények országa. Valódi növények	Órakeret 12 óra
<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><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen szempontok alapján csoportosíthatóak a növények? Miért nem nőhetnek embermagasságúra a mohák? Hogyan alkalmazkodott a harasztok testfelépítése a szárazföldi életmódhoz? Miben különböznek a nyitvatermők és a zárvatermők?</p> <p><i>Ismeretek</i> A fényért, vízért való verseny, a szárazabb</p>	<p>A fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetőségének összefüggésbe hozása a növényi szervek megjelenésével, felépítésével.</p> <p>Szerkezet és működés kapcsolatának bemutatása a növényi szövetek példáján.</p> <p>A különböző törzseknél megjelenő evolúciós „újítások” összefüggésbe hozása a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással.</p> <p>Növényi szövetpreparátum vizsgálata fénymikroszkóppal, a látottak</p>	<p><i>Filozófia:</i> logika és kategóriák.</p> <p><i>Matematika:</i> halmazba rendezés, csoportosítás.</p>

## Helyi tanterv

<p>élőhelyeken való szaporodás lehetőségének kapcsolata a növényvilág fejlődésével.</p> <p>A mohák, a harasztok, a nyitvatermők és a zárvatermők kialakulása, testfelépítése, életmódja (alkalmazkodás a szárazföldi életmódhoz).</p> <p>Fajismeret: májmoha, tőzegmoha, háztetőmoha, lucfenyő, jegenyefenyő, erdei fenyő, feketefenyő, vörösfenyő, páfrányfenyő, boróka, tiszafa.</p> <p>A növényi szövetek csoportosítása és jellemzése.</p>	<p>értelmezése.</p>	
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	<p>Moha, spóra, ivarsejt, kétszakaszos egyedfejlődés, haraszt, kemotaxis, hajtásos növény, nyitvatermő, zárvatermő, hajtás, virág, termés, kettős megtermékenyítés, osztódó szövet, állandósult szövet, kambium.</p>	

Tematikai egység	A növények élete	Órakeret 8 óra + 2 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Növényismeret, a növények szervei.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Az életműködések közös vonásainak felismerése.</p> <p>A növényi szervezet felépítésének és működésének összefüggése, megértése.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi a víz jelentősége a növények életében? Mi a fotoszintézis jelentősége? Milyen formában választanak ki anyagokat a növények? Milyen tendenciák valósultak meg a növényvilág szaporodásának evolúciója során? Hogyan mozognak, hogyan növekednek a növények?</p>	<p>A folyadékszállítás hajtóerőinek összefüggésbe hozása a szervek felépítésével.</p> <p>A gyökér hossz- és keresztmetszetének, a fás szár és a kétszikű levél keresztmetszetének ismertetése sematikus rajz alapján, a látottak magyarázata.</p> <p>A fás szár kialakulásának és az évgyűrűk keletkezésének magyarázata.</p> <p>A víz útjának megfigyelése festett vízbe állított fehér virágú növényeken.</p>	<p><i>Fizika:</i> adhézió, kohézió, diffúzió.</p> <p><i>Földrajz:</i> a földrajzi övezetesség.</p> <p><i>Kémia:</i> etén, ozmózis.</p>

## Helyi tanterv

<p><i>Ismeretek</i></p> <p>A növényi létfenntartó szervek (gyökér, szár levél) felépítése, működése, módosulásai.</p> <p>A gyökér, a szár és a levél felépítése, szövettani szerkezetük, típusaik, módosulásaik.</p> <p>A felsorolt szervek működése és szerepük a növény életében.</p> <p>A Liebig-féle minimumtörvény.</p> <p>A virág részei és biológiai szerepe. Kapcsolat a virág és a termés között.</p> <p>A virágos növények reproduktív működései, az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás.</p> <p>A termés és a mag. A csírázás folyamata.</p> <p>A hormonok (auxin, citokinin, gibberellin, etilén, abszcizinsav) szerepe a növények életében.</p> <p>A növények mozgása.</p>	<p>Az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás összehasonlítása, előnyeik és hátrányaik összevetése.</p> <p>Példák a virágzás és a nappalok-éjszakák hosszának összefüggésére.</p> <p>Filmelemzés (Attenborough: A növények magánélete).</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Gyökérszőr, diffúzió, ozmózis, passzív és aktív transzport, gyökérnyomás, egylaki növény, kétlaki növény, ivartalan szaporodás, regeneráció, kétszakaszos egyedfejlődés, növényi hormon, vízszállítás, párolgztatás, csírázás, ivartalan szaporodás és szaporítás, taxis, nasztia, tropizmus.</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 rögzíti.</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>Képes a biológiai szerveződési szinteknek megfelelő sorrendben tanult nagyobb élőlénycsoportok (mikroba, növény, állat, gomba) elhelyezésére a törzsfán. Képes ok-okozati összefüggések felismerésére az élőlények testfelépítése, életműködése, életmódja között. Ismeri az</p>
--	---



## Helyi tanterv

---

	életmód és a környezet kölcsönhatásait. Ismeri, illetve példákból felismeri az állatok különböző magatartásformáit.
--	--

# Helyi tanterv

## 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

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

## Helyi tanterv

<p>szervezetben előforduló elemeknél? Mennyivel mutat összetettebb szerkezetet az elektronmikroszkópos kép a fénymikroszkóposénál? A szilikózis nevű tüdőbetegség kialakulásában milyen szerepük van a sejtek „utcaseprőinek”, a lizoszómáknak? Az erjedés az 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> Az élő szervezetben előforduló legfontosabb biogén elemek, szerves és szervetlen és szerves molekulák (a lipidek, a szénhidrátok, a fehérjék és a nukleinsavak). A sejt szerkezete és alkotói, az egyes sejtalkotók szerepe a sejt életében. Anyagszállítás a membránon keresztül. A sejtosztódás típusai és folyamatai, programozott és nem programozott sejthalál. A sejtek osztódó képessége, őssejt kutatás. Az anyagcsere sajátosságai és típusai energiaforrás és szénforrás alapján. Az enzimek felépítése és működése. szénhidrátok lebontása a sejtben. A szénhidrátok felépítő folyamata, a fotoszintézis.</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><i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek, hossz- és keresztmetszeti ábrák.</p>
--	--	--

## Helyi tanterv

Szent-Györgyi Albert munkássága.		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	<p>Biogén elem, kolloid rendszer, lipid, mono-, di- és poliszaharid, 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, színtest, sejtmag, kromoszóma, mitózis, meiózis.</p> <p>Enzim, glikolízis, citrátkör, terminális oxidáció, erjedés, biológiai oxidáció, fotoszintézis, fotolízis, elektronszállító rendszer.</p>	

Tematikai egység	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	Órakeret 5 óra + 2 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme, sejtbiológia: fehérjék, szteroidok.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A belső elválasztású mirigyek szerepének megértése a homeosztázis, a belső környezet dinamikus állandóságának kialakításában.</p> <p>Hálózatok bemutatása a hormonális szabályozás rendszerében.</p> <p>Testképzavarok, az izomfejlődést elősegítő doppinghatású anyagok káros hatásainak hangsúlyozása.</p>	
<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</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>

## Helyi tanterv

<p>vissza a hormonrendszer zavarára?</p> <p><i>Ismeretek</i> A belső elválasztású mirigyek hormonjai és azok hatásai. A szövetekben termelődő hormonok és hatásuk.</p> <p>A hormonok hatásmechanizmusa. A vércukorszint hormonális szabályozása. A hormontartalmú doppingszerek hatásai és veszélyei. A hormonrendszer betegséget jelző kórképek felismerése és kezelésük megismertetése. Cukorbetegség és a pajzsmirigy-rendellenességek. A hormonok hatása a viselkedésre. Az anabolikus szteroidok veszélyei. Az egészséget befolyásoló rizikófaktorok.</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.	

Tematikai egység	<b>Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén, az idegrendszer felépítése és működése</b>	<b>Órakeret 15 óra + 3 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme. A sejt felépítése és működése.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az idegi kapcsolatok térbeli és időbeli hálózatként való értelmezése. A tudatos cselekvés és az érzelmek biológiájának megismerése. Az idegrendszer működéséhez kapcsolódó leggyakoribb betegségek, a kialakulásukban leggyakoribb kockázati tényezők megismerése és gyógyításuk lehetséges módjai. Megfelelő kommunikációs stratégiák fejlesztése a nemkívánatos médiatartalmak elhárítására.	

## Helyi tanterv

	A narkotikumhasználat kockázatainak megismerése és tudatos kerülése. Nemzeti öntudat fejlesztése Szentágothai János, Somogyi Péter, Freund Tamás, Hámosi József és Buzsáki György munkásságának megismerése által.	
<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 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 működési jellemzői? Milyen közös és egyedi jellemzői vannak érzékszerveinknek? Miért egészségtelen evés közben olvasással lekötni a figyelmünket? Hogyan érik el a borkóstolók, hogy az egymás után vizsgált borok zamatát azonos eséllyel tudják minősíteni? Milyen közegek vesznek részt a hang terjedésében és érzékelésében? Miért nem látunk színeket gyenge fényben? Hol érte az agyvérzés azt a beteget, aki nem tudja mozgatni a bal karját? Mit jelent a bal félteke dominanciája? Mit tehetünk az idegrendszerünket érintő rendellenességek megelőzése érdekében? Hogyan alkalmazkodik szervezetünk a testi- és lelki</p>	<p>A nyugalmi, az akciós és a posztszinaptikus potenciálok kialakulásának magyarázata. Annak megértése, hogy az idegsejten belül a jelterjedés elektromos, az idegsejtek között pedig döntően kémiai jellegű. Az idegrendszer felépítése és működése közötti összefüggés elemzése. Az agykéreg működésének és az alvás biológiai szerepének értelmezése. A civilizációs életmód és az idegrendszeri betegségek kapcsolatának felismerése.</p>	<p><i>Kémia:</i> elektrokémiai alapismeretek, Daniell-elem, elektródpotenciál.</p> <p><i>Fizika:</i> Az áramvezetés feltételei. Optika, lencsék, fénytörés, képalkotás, hullámtan, hangtan.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Hangtan. Karinthy Frigyes: Utazás a koponyám körül.</p> <p><i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai, jelátvitel.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek metszetei.</p>

## Helyi tanterv

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

## Helyi tanterv

	kisagy, nagyagy, agykérgi sejtoszlop, limbikus rendszer, érzékszerv, receptor, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, szimpatikus, paraszimpatikus hatás.
--	---

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és a vérkeringés</b>	<b>Órakeret</b> <b>12 óra + 2 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az anyagcsere főbb folyamatai és egészségvédelme, szövettani ismeretek.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A szervrendszerek összehangolt működésének megértése a sejt, a szerv és a szervezet szintjén. A tematikai egységhez kapcsolódó civilizációs betegségek és kockázati tényezők megismerése. Az egészséges életmód és a tudatos táplálkozás fontosságának felismerése, az egészségkárosító szokások egyéni és társadalmi hátrányainak belátása.	
<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 emésztődik meg a szalonnás tojásrántotta a szervezetünkben?</p> <p>Mi a bélbaktériumok élettani működése?</p> <p>Hogyan függ össze a testsúly megőrzése a helyes táplálkozással?</p> <p>Változik-e a be- és kilégzés az űrkabinban, ha a levegő összetétele és nyomása megegyezik a tengerszinti légkörével?</p> <p>Miért alkalmas a kilélegzett levegő mesterséges lélegeztetésre?</p> <p>Milyen környezeti hatások és káros szokások veszélyeztetik légzőszervrendszerünk egészségét?</p> <p>Miért lehet a cukorbetegek vizeletében jelentős mennyiségű cukor és leheletükben aceton?</p> <p>Hogyan változik a vizelet</p>	<p>A tápcsatorna reflexes folyamatainak és az éhségérzet kialakulásának magyarázata.</p> <p>A szervrendszerek egészséges állapotát jelző adatok elemzése.</p> <p>A szén-monoxid és a szén-dioxid okozta mérgezés tüneteinek felismerése és a tennivalók ismerete.</p> <p>Érvek gyűjtése a szűrővizsgálatok fontosságáról.</p> <p>A szervrendszerekhez kapcsolódó civilizációs betegségek kockázati tényezőinek elemzése.</p> <p>Pulzus- és vérnyomásmérés.</p> <p>Az IKT lehetőségeinek felhasználása gyakorlati problémák megoldásában.</p>	<p><i>Fizika:</i> nyomás, gáztörvények.</p> <p><i>Ének-zene:</i> hangképzés.</p> <p><i>Kémia:</i> kémiai számítások, pH, szerves kémia, sav-bázis reakciók, makromolekulák hidrolízise, karbamid.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> metszetek.</p>



## Helyi tanterv

<p>mennyisége és összetétele, ha sok vizet iszunk, vagy erősen sós ételt fogyasztunk?          Mi a vérdopping?          Milyen káros következményekkel jár a vér albumin tartalmának a csökkenése, és ez mikor fordulhat elő?          Hogyan hat a vérnyomásra az erek összkeresztmetszetének szűkülése, illetve tágulása?          Hogyan változik a keringési perctérfogat az edzetlen és a rendszeresen sportoló ember szervezetében?          Hogyan módosulhat a légzés és a vérkeringés felelőskor?          Melyek a leggyakoribb szív- és érrendszeri betegségek, és ezek hogyan előzhetőek meg?</p> <p><i>Ismeretek</i>          A táplálkozás, a légzés, a kiválasztás és a vérkeringés szervrendszerének felépítése, működése, különös tekintettel az anyagcserében és a homeosztázis kialakításában betöltött szerepükre.          A táplálkozás, a légzés, a vérkeringés és a kiválasztás szabályozása.          A szív ingerületkeltő és -vezető rendszere.          A vér fizikai, kémiai és biológiai jellemzői és szerepe az élő szervezet belső egyensúlyának kialakításában.          A véralvadás folyamata.          A táplálkozáshoz, a kiválasztáshoz, a légzéshez és a vérkeringéshez kapcsolódó civilizációs betegségek.</p>		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Alapanyagcsere, perisztaltikus mozgás, emésztőmirigyek, emésztőnedvek, emésztőenzimek, minőségi és mennyiségi éhezés, sejtlegzés, belső gázcsere, külső gázcsere, légcsere, légzőszervek, hasi légzés, mellkasi	

## Helyi tanterv

	légzés, vitálkapacitás, légzési perctérfogat, légmell, nefron, szűrés, visszaszívás, kiválasztás, szűrlet, vizelet, vérplazma, limfocita, granulocita, monocita, pulzustérfogat, keringési perctérfogat, nyugalmi perctérfogat.
--	---

Tematikai egység	Immunológiai szabályozás. Az immunválasz alapjai	Órakeret 4 óra + 2 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A sejt felépítése és működése, molekuláris genetikai ismeretek.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Az immunválasz alapjainak, szemléletmódjának, az egészségügyre, a betegségek gyors felismerésére, a megelőzésére és a társadalom higiéniai kultúrájára való hatásának a megismerése.</p> <p>A védőoltás és az egészségügyi politika kapcsolatának megértése.</p> <p>Az immunrendszer és a gyógyszerhasználat (pl. antibiotikumok) kapcsolatának megértése.</p> <p>Szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.</p> <p>Annak felismerése, hogy az immunológia eredményeinek, alkalmazásának milyen szerepe van a társadalmi, gazdasági és környezeti 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 felelősség belátása.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<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 pollenallergia?</p> <p>Hogyan győzi le szervezetünk a vírus- és baktériumfertőzéseket?</p> <p>Hogyan védekezik szervezetünk a</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)</p>	<p><i>Kémia:</i> szénhidrátok, nukleinsavak, fehérjék.</p> <p><i>Informatika:</i> információtárolás és -előhívás.</p>

## Helyi tanterv

<p>daganatsejtek ellen?</p> <p><i>Ismeretek</i> Az immunrendszer résztvevői, sejtes és oldékony komponensei, főbb feladatai. Veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz. A vércsoportok, vérátömlesztés, szervátültetés. Az allergia, autoimmun betegségek, a szerzett (pl. AIDS) és örökölt immunhiányok, valamint a rák és a fertőzések elleni immunválasz főbb mechanizmusai. A védőoltások szerepe a betegségek megelőzésében. Védekezés a vírus- és baktériumfertőzések és a daganatsejtek ellen. Egyéni és etnikai genetikai eltérések az immunválaszban. Biológiai (immun-) terápiák és perspektívájuk.</p>	<p>helyes használata.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<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>	

Tematikai egység	Az ember önfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás	Órakeret 5 óra
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Az ember kültakarója, mozgása és egészségvédelme. Szöveti alapismeretek. A sejt felépítése és működése.</p>	
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A korosztályos személyi higiénia problémáinak és kezelésük lehetséges módjainak megismerése. A reális és az idealizált énkép közötti különbségek felismerésének és elfogadásának elősegítése. A természettudományos ismereteknek a hétköznapi élet problémáinak megoldásában való alkalmazása. Egészségügyi ismeretek bővítése.</p>	

## Helyi tanterv

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

## Helyi tanterv

<p>anatómiai felépítése, szöveti szerkezete, kémiai összetétele,</p> <p>– a mozgás idegi szabályozása.</p> <p>Az izomműködés molekuláris mechanizmusa.</p> <p>A mozgásszegény és a sportos életmód következményei, a váz- és izomrendszer betegségei.</p>		
---	--	--

<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Hipotermia, ergoszterin, csonthártya, csöves csont, lapos csont, ízület, miofibrillum, izompólya, izomnyaláb, rángás, tartós izom-összehúzóds, izomtónus, miozin, aktin, ionpumpa, fehér izom, vörösizom, kreatin-foszfát, mioglobin, Cori-kör.
--------------------------------	---

Tematikai egység	<b>Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés (MEGBONTVA 3 óra 11. évfolyam, 3 óra 12. évfolyam)</b>	<b>Órakeret 3 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme. Sejtosztódás: mitózis, meiózis. Hormonrendszer.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az emberi szexualitás biológiai és társadalmi-etikai megismerése. A felelősségteljes nemi magatartásra való törekvés kialakítása. A tudatos családtervezés, a várandós anya egészséges életmódja melletti érvek megismerése és elfogadtatása. Az alkalmazott technikák előnyei mellett azok korlátainak és kockázatainak a felismerése, ehhez kapcsolódóan a mérlegelésen alapuló véleményalkotás fejlesztése. Különböző szexuális kultúrájú társadalmi csoportok, közösségek etikai elveinek megismerése, összevetése. Az egyén, a család és a társadalom felelősségének megértése az utódvállalásban.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért van a férfiak kilövellt ondójában 300–400 millió spermium? Hogyan szabályozza a hormonrendszer a méh és a	A női nemi ciklus során a petefészekben, a méh nyálkahártyában, a testhőmérsékletben és a hormonrendszerben végbemenő változások összefüggéseinek magyarázata. A meddőséget korrigáló lehetséges	<i>Vizuális kultúra:</i> a nőideál változása a festészetben és szobrászatban a civilizáció kezdeteitől napjainkig.

## Helyi tanterv

<p>petefészkek ciklusos működését?          Hogyan képződnek a hímivarsejtek és a petesejtek?          Hogyan mutatható ki a vizeletből a korai terhesség?          Miért veszélyes a művi terhesség-megszakítás?          Hogyan történik a magzat táplálása?</p> <p><i>Ismeretek</i>          Az ember neme meghatározásának különböző szintjei (kromoszómális, ivarszervi és pszichoszexuális nem).          A férfi és női nemi szervek felépítése, működése, és a működés szabályozása.          A spermium és a petesejt érése. A meddőség okai.          A hormonális fogamzásgátlás alapjai.          A megtermékenyítés sejtbiológiai alapjai.          A terhesség és a szülés.          Az ember egyedfejlődése, a méhen belüli és a posztembrionális fejlődés fő szakaszai.</p>	<p>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><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<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>	

### 12.évfolyam

<b>Tematikai egység</b>	<p><b>Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása.</b></p> <p><b>Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés</b>  <b>(MEGBONTVA 3 óra 11. évfolyam, 3 + 2 óra 12. évfolyam)</b></p>	<p><b>Órakeret</b>  <b>3 óra + 2 óra</b></p>
<b>Előzetes tudás</b>	<p>Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme.          Sejtosztódás: mitózis, meiózis.</p>	

## Helyi tanterv

	Hormonrendszer.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Az emberi szexualitás biológiai és társadalmi-etikai megismerése. A felelősségteljes nemi magatartásra való törekvés kialakítása. A tudatos családtervezés, a várandós anya egészséges életmódja melletti érvek megismerése és elfogadtatása.</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, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miért van a férfiak kilövellt ondójában 300–400 millió spermium?</p> <p>Hogyan szabályozza a hormonrendszer a méh és a 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 neme meghatározásának különböző szintjei (kromoszomális, ivarszervi és pszichoszexuális nem).</p> <p>A férfi és női nemi szervek felépítése, működése, és a működés szabályozása.</p> <p>A spermium és a petesejt érése. A meddőség okai.</p> <p>A hormonális fogamzásgátlás alapjai.</p>	<p>A 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>

## Helyi tanterv

<p>A megtermékenyítés sejtbiológiai alapjai. A terhesség és a szülés. Az ember egyedfejlődése, a méhen belüli és a posztembrionális fejlődés fő szakaszai.</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, magzatburok, embriópajzs, embrió, méhlepény, köldökzsinór, akceleráció.</p>	

Tematikai egység	Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai	Órakeret 10 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A sejtek felépítése és működése.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</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 élelmiszer- és gyógyszeriparra, a mezőgazdaságra és az emberre.</p> <p>A bioetika, a biotechnológia, a géntechnológia szerepének és jelentőségének belátása.</p> <p>A gén és a környezet, az emberi tevékenység, a hajlam és a kockázati tényezők kölcsönhatásának („sors vagy valószínűség”) megértése.</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>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mit jelent a „félíg megmaradó” lemintázódás a DNS megkettőződésében? Miért bonyolult a DNS információtartalmának a megfejtése?</p>	<p>A DNS örökítő szerepének értelmezése. A kodonszótár használata a pontmutációk következményeinek levezetéséhez.</p> <p>Érvelés a géntechnológia alkalmazása mellett és ellen. A hétköznapi életben is elterjedten használt fogalmak (GMO, klón, gén</p>	<p><i>Kémia:</i> nukleinsavak, fehérjék.</p> <p><i>Informatika:</i> az információtárolás és -előhívás módjai.</p> <p><i>Etika:</i> a tudományos eredmények</p>



## Helyi tanterv

<p>Hogyan reagál egy működő lac-operon arra, hogy a táptalajból elfogy a tejcukor?  Melyek a legismertebb génátviteli eljárások?  Miért használható a bűnüldözésben a DNS-chip?  Hogyan „készült” a Dolly nevű bárány?  Mit jelent a génterápia?  Gondold végig, milyen mutagén források találhatóak a lakásotokban?</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, reprodukzív klónozás (Dolly), GMO-növények és állatok, mitokondriális DNS.  Humán genomprogramok, génterápia.  A környezet és az epigenetikai hatások.</p>	<p>stb.) jelentésének ismerete, szakszerű használata.  A biotechnológia gyakorlati alkalmazási lehetőségeinek bemutatása példákon keresztül.  A molekuláris genetika korlátainak és az ezzel kapcsolatos etikai megfontolásoknak a bemutatása.</p>	<p>alkalmazásával kapcsolatos kérdések.</p>
--	--	---

## Helyi tanterv

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

Tematikai egység	Genetika: az öröklődés	Órakeret 16 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Az öröklődés molekuláris alapjai. Sejtbiológia.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A mendeli genetika szemléletmódja és kibontakozása fő lépéseinek (tudománytörténeti vonatkozások is) megismerése.</p> <p>Az ember megismerése és egészségének fejlesztése az emberi öröklődés példáin.</p> <p>A problémamegoldó gondolkodás fejlesztése genetikai feladatok megoldásával.</p> <p>A genetikai tanácsadás gyakorlati hasznának belátása.</p> <p>Analizáló és szintetizáló képesség fejlesztése, a matematika eszköztudásának 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? Miért nevezzük a nemhez kapcsolt gének öröklődését „cikk-cakk” öröklődésnek? Miért tiltott a világ legtöbb országában a vérrokonok házassága? Mi a valószínűsége a fiú, illetve a lány utódok születésének? Hogyan örökölhette egy férfi a vörös-zöld szintévesztés betegségét, ha szülei egészségesek voltak? Miért kell a hibrid kukorica vetőmagját évente újra előállítani? Miért gyakoribbak az öröklődő betegségek zárt közösségekben?</p> <p><i>Ismeretek</i></p>	<p>Az öröklődés folyamatainak leírása és magyarázata, az összefüggések felismerése.</p> <p>A genetikai tanácsadás szerepének belátása az utódvállalásban. Családfaelemzés.</p> <p>A környezeti hatások öröklődésben betöltött szerepének magyarázata.</p> <p>Mendel és Morgan kutatási módszerének és eredményeinek értelmezése.</p> <p>A mendeli következtetések korlátainak értelmezése. Genetikai feladatok megoldása. Családfa alapján következtetés egy jelleg öröklődés menetére.</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>

## Helyi tanterv

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

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 egyénnek felelőssége van a közösség fenntartásában és a normakövetésben. Annak felismerése, hogy környezetünk is hatással van egészségünkre. Annak megértése, hogy hogyan vezet(ett) az ember tevékenysége környezeti problémák kialakulásához.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások,</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>

## Helyi tanterv

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

Tematikai egység	Ökoszisztéma	Órakeret 5 óra + 1 óra
<b>Előzetes tudás</b>	<p>Tápláléklánc, termelők és fogyasztók, szénhidrogén- és kőszenképződés, lebontó szervezetek, foszfátüledék, populációs kölcsönhatások.</p>	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Az ökológiai egyensúly értelmezése.</p> <p>Egyes globális problémák és a lokális cselekvések közötti kapcsolat fokozatos megértése és értelmezése.</p> <p>A lokális és globális megközelítési módok megismerése és összekapcsolása, a környezettudatosság fejlesztése.</p>	

## Helyi tanterv

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 (faj/egyed diverzitás) és az ökoszisztéma szintjén (pl. élőhelyek sokfélesége, a tápláléklánc szintjeinek száma).</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 hátrányai, a rovarölő permetezőszerek hatása a táplálékhálózatra, a külszíni bányászat hatása, zöldmezős beruházások, fényszennyezés stb.</p>	<p><i>Kémia:</i> műtrágyák, növényvédőszer.</p> <p><i>Matematika:</i> mérés.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a Kárpát-medence történeti ökológiája (pl. fokos gazdálkodás, lecsapolás, vízrendezés, szikések, erdőirtás és -telepítés, bányászat, nagyüzemi gazdálkodás).</p>
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Tápláléklánc, termelő (producens), fogyasztó (konzumens), lebontó (reducens), csúcsragadozó, táplálékhálózat, biogeokémiai ciklus, biológiai produkció, biomassa.	

Tematikai egység	Életközösségek	Órakeret 7 óra + 1 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Életközösségek. Biomok.	
<b>A tematikai egység</b>	A mintázat és színteztettség kialakulásának és az életközösségek időbeli	

## Helyi tanterv

<b>nevelési-fejlesztési céljai</b>	változásának értelmezése. Magyarország gazdag élővilágának, természeti csodáinak tudatosítása (nagyvadak, madárvilág, ritka növények, Gemenci erdő, Őrség, Kis-Balaton, Hortobágy, Tiszahát, Tisza-tó).	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i>  Miért és hogyan változtak a Kárpát-medence jellegzetes életközösségei a magyarság 1000 éves történelme során? Milyen fás és fátlan társulások jellemzőek Magyarországon? Milyen ezeknek a növény- és állatvilága? Hol találunk természeteshez közeli társulásokat? Milyen következményekkel jár az emberi tevékenység? Mi jellemzi a közvetlen környezetem élővilágát? Mit védjünk?</p> <p><i>Ismeretek</i>  A társulások szintezettsége és mintázata, kialakulásának okai.  A legfontosabb hazai klímazonális és intrazonális fás társulások (tatárjuharos-lösztölgyes, 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)</p>	<p>A társulások életében bekövetkező változások természetes és ember által befolyásolt folyamatának értelmezése.</p> <p>Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül az életközösségek előrehaladó változásainak bemutatása.</p> <p>A Kárpát-medence egykori és mai élővilágának összehasonlítása.</p> <p>Terepgyakorlat: egynapos kirándulások a lakóhelyi környezet tipikus társulásainak megismerésére és a fajismeret bővítésére (növényhatározás és TWR-értékek használata).</p> <p>Terepen vagy épített környezetben végzett ökológiai vizsgálat során az életközösségek állapotának leírására szolgáló adatok gyűjtése, rögzítése, a fajismeret bővítése.</p> <p>Egy helyi környezeti probléma felismerése és tanulmányozása: okok feltárása, megoldási lehetőségek keresése.</p> <p>A lokális és globális megközelítési módok alkalmazása egy hazai ökológiai rendszer tanulmányozása során.</p>	<p><i>Földrajz:</i> hazánk nagy tájai, talajtípusok.</p> <p><i>Fizika:</i> hossz-, terület-, felszín-, térfogatszámítás; mértékegységek, átváltások; nagyságrendek; halmazok használata, osztályokba sorolás, rendezés.</p> <p><i>Kémia:</i> műtrágyák, eutrofizáció.</p>

## Helyi tanterv

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

Tematikai egység	Evolúció. Biológiai evolúció	Órakeret 6 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Állattan és növénytan, genetika, sejtbiológia	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A biológiai evolúciónak mint a világegyetem legbonyolultabb folyamategyüttesének 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?</p>	<p>Példák gyűjtése a legfontosabb hungarikumok ismeretében a házasításra és a mesterséges szelekcióra.</p>	<p><i>Földrajz:</i> kozmológia, földtörténeti korok, állat- és növényföldrajzi ismeretek.  <i>Fizika:</i> az univerzum kialakulása, csillagfejlődés.</p>

## Helyi tanterv

<p>Milyen evolúciós jelenség a Darwin-pintyek megjelenése és változataik kialakulása a Galapagos-szigeteken? Miben különbözik a természetes és a mesterséges szelekció? Mi lehet az oka annak, hogy az észak-amerikai indiánok körében a B vércsoport nem fordul elő? Milyen kísérletekkel próbálták a tudósok igazolni a szerves biomolekulák abiogén keletkezését? Milyen érvek szólnak az endoszimbiota elmélet mellett? Milyen jelentősége van a kb. 50 m<sup>2</sup> felületű belső membránrendszer kialakulásának az eukarióta sejtekben? Milyen magyarországi ember-leleteket ismerünk?</p> <p><i>Ismeretek</i>  A mikro- és makroevolúció fogalmának értelmezése.  Az ideális populáció modellje.  A Hardy–Weinberg-egyensúly.  A mutációk, a szelekció és a génáramlás szerepe a populációk genetikai átalakulásában.  Darwin munkássága. Mesterséges szelekció, háziasítás, 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>A sarlósejtes vérszegénység és a malária közötti összefüggés elemzése.</p> <p>Különböző kormeghatározási módszerek összehasonlítása.</p> <p>A mikro- és makroevolúció összehasonlítása.  Érvek gyűjtése az eukarióta sejt kialakulásának evolúciós jelentőségéről.  Az evolúciós szemlélet formálása.</p>	<p><i>Kémia:</i> izotópok, radioaktivitás.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ősközösség.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> barlangrajzok.</p> <p><i>Etika:</i> genetikával kapcsolatos kérdések.</p>
<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, háziasítás, nemesítés, speciáció, hibridizáció, izoláció, horizontális géntranszfer, relatív és abszolút kormeghatározás, „élő kövület”, lenyomat, kövület, koevolúció, kémiai evolúció, emberi</p>	



## Helyi tanterv

rassz, atavizmus.		
<b>Tematikai egység</b>	<b>Rendszerbiológia és evolúció</b>	<b>Órakeret 3 óra + 1 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Sejtbiológia, genetika, immunológia, ökológia.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</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 hátterének feltárása és feloldhatósága.</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> Milyen gazdálkodási, gondolkodási és életmódbeli formák lehetnek az emberiség fennmaradásának feltételei? Melyek az élet biológiai jellegzetességei? Milyen általános és sajátos törvényszerűségek jellemzik az egyes biológiai rendszereket? Melyek azok a biológiában megismert új technikák, amelyek elősegíthetik az emberiség fejlődését?</p> <p><i>Ismeretek</i> A biológiai rendszerekben működő általános (hasonló és eltérő) törvényszerűségek. Az élet alapvető (biológiai) jellegzetességei. A bioszféra hierarchikus rendszerei. Bioinformatikai alapfogalmak.</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>Betegségi térképek 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>

## Helyi tanterv

<p>A biológiai hálózatok.</p> <p>A jövő kilátásai és új kihívásai a biológia várható fejlődésének tükrében.</p> <p>Az evolúcióelmélet és az evolúciós modell mai bizonyítékai.</p> <p>A bioetika alapjai.</p> <p>Az ökológia és az evolúcióbiológia kapcsolata.</p>		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	<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>A tanulók megértik a környezet- és természetvédelem alapjait, elsajátítják az ökológiai szemléletet, és nyitottá válnak a környezetkímélő gazdasági- és társadalmi stratégiák befogadására. Megszerzett ismereteiket a gyakorlatban, mindennapi életükben is alkalmazzák.</p> <p>A tanulók felismerik a molekulák és a sejtalkotó részek kooperativitását, képesek a kémia, illetve a biológia tantárgyban tanult ismeretek összekapcsolására. Megértik az anyag-, az energia- és az információforgalom összefüggéseit az élő rendszerekben.</p> <p>Rendszerben látják a hormonális, az idegi és az immunológiai szabályozást, és képesek összekapcsolni a szervrendszerek működését, kémiai, fizikai, műszaki és sejtbiológiai ismeretekkel. Felismerik a biológiai, a technikai és a társadalmi szabályozás analógiáit.</p> <p>Biológiai ismereteik alapján az ember egészségi állapotára jellemző következtetéseket képesek levonni. Tudatosul bennük, hogy az ember szexuális életében alapvetőek a biológiai folyamatok, de a szerelemre épülő tartós párkapcsolat, az utódok tudatos vállalása, felelősségteljes felnevelése biztosít csak emberhez méltó életet.</p> <p>Helyesen értelmezik az evolúciós modellt. A rendszerelvű gondolkodás alapján megértik az emberi és egyéb élő rendszerek minőségi és mennyiségi összefüggéseit. Felismerik a biológia és a társadalmi gondolkodás közötti kapcsolatot.</p> <p>Képesé és nyitottá válnak az interdiszciplináris gondolkodásra.</p> <p>A saját életükben felismerik a biológiai eredetű problémákat, életmódjuk helyes megválasztásával, megbízható szakmai ismereteik alapján felelős egyéni és társadalmi döntéseket képesek hozni.</p>
--	--

### **Biológia emelt óraszámú oktatás (2+3+4+4)**

#### **9-12 évfolyam emelt biológia-kémia tagozatos gimnázium helyi tanterve az EMMI kerettanterv 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet 3. sz. melléklet 3.3.3 változatához**

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

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

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

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

## Helyi tanterv

---

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

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

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

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

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

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

### **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

## Helyi tanterv

---

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 élőkönyvetüket, a biológiát.

A logikai kapcsolatok feltárása lehetőséget ad az órávezetésben 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.

### 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.
- Képessé tenni a tanulókat arra, hogy az ismeretek elsajátítása folyamán logikus összefüggésekben, rendszerekben gondolkodjanak és tudják használni a biológiai objektumokkal kapcsolatosan a természettudományos megismerési módszereket.

## Helyi tanterv

---

- 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 tanulóknak 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 tanulóknak 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 élőlények, de a sejten belüli anyagoknak is térbeli elrendeződését, 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 sajátságoknak 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 egészséget 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 biológiatechnológiák 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,
- manuális tevékenységét.

A szóbeli megnyilvánulások lehetnek

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

Az írásbeli teljesítmények

- a tankönyv feladatainak megoldása,
- alkalomszerűen készített feladatlapok megoldása,
- feladatgyűjtemények válogatott feladatainak megoldása,
- különféle tesztek megoldása stb.

## Helyi tanterv

---

### Manuális tevékenységek

- csoportosítás, rendszerezés, kísérletezés,
- Internethasználat,
- fajismeret, határozás
- mikroszkóp használata, mikroszkópiás technikák ismerete, preparátumok készítése
- laboreshozók használata stb.

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

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

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

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



## Helyi tanterv

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

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

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

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

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

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

A kerettantervek kiadásának és jogállásának rendjéről szóló 51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendelet 3. számú melléklete alapján

<b>Emelt biológia-kémia tagozatos gimnázium BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN</b>				
	<b>9. évf.</b>	<b>10. évf.</b>	<b>11. évf.</b>	<b>12. évf.</b>
Heti óraszám	2	3	3+1	3+1
Kerettantervben javasolt éves órakeret	72	109	102	96
A kerettantervben javasolt órakeret	68	102	102	88
szabadon tervezhető órakeret	4	6	6	8

## Helyi tanterv

Iskola belső döntése alapján hozzáadott órakeret	0	0	36	32
<b>Összes óraszám</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>128</b>

Tematikai egység megnevezése	<b>9. évfolyam</b>		
	Órakeret EMMI rendelet alapján	90%-hoz még adott óraszám belső döntés alapján	10% szabad órakeret terhére adott óraszám
Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei	4 óra	0 óra	2 óra
Az egyed szerveződési szintje. Nem sejtes rendszerek: vírusok, szubvirális rendszerek	4 óra	0 óra	0 óra
Önálló sejtek. Szerkezet és működés a prokarióták világában	8 óra	0 óra	0 óra
Az alacsonyabb rendű eukarióták általános jellemzői	8 óra	0 óra	0 óra
Többsejtűség. Sejtfonalak, teleptest és álszövet: gombák, szivacsok	8 óra	0 óra	0 óra
Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői	10 óra	0 óra	0 óra
Szerkezet és működés az állatok világában. Csalánozók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak	12 óra	0 óra	0 óra
Tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése. A gerincesek nagy csoportjai	14 óra	0 óra	2 óra
<b>Összesen</b>	<b>68 óra</b>	<b>0 óra</b>	<b>4 óra</b>

Tematikai egység megnevezése	<b>10. évfolyam</b>		
	Órakeret EMMI rendelet alapján	90%-hoz még adott óraszám belső döntés alapján	10% szabad órakeret terhére adott óraszám
Az állatok viselkedése	14 óra	0 óra	2 óra
A növényi sejt. Szerveződési formák	8 óra	0 óra	
A növények országa. Valódi növények	26 óra	0 óra	
A növények élete	18 óra	0 óra	

## Helyi tanterv

Ökológia. Az élőlények környezete	17 óra	0 óra	
Ökoszisztéma	7 óra	0 óra	2 óra
Életközösségek	12 óra	0 óra	2 óra
<b>Összesen</b>	<b>102 óra</b>	<b>0 óra</b>	<b>6 óra</b>

Tematikai egység megnevezése	<b>11. évfolyam</b>		
	Órakeret EMMI rendelet alapján	90%-hoz még adott óraszám belső döntés alapján	10% szabad órakeret terhére adott óraszám
Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése	16 óra	6 óra	
Sejtbiológia: a sejt felépítése	5 óra	2 óra	2 óra
Sejtbiológia: a sejtek anyagcseréje	15 óra	4 óra	
Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai	16 óra	4 óra	
Genetika: az öröklődés	16 óra	6 óra	
Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	9 óra	4 óra	2 óra
Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén	5 óra	3 óra	
Az emberi szervezet szabályozó működése. Az idegrendszer felépítése és működése	17 óra	4 óra	
Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása: Kültakaró és mozgás	3 óra*	3 óra	2 óra
<b>Összesen</b>	<b>102 óra</b>	<b>36 óra</b>	<b>6 óra</b>

\* a tematikai egységek egyben tartása miatt, a „kültakaró és mozgás” témakörhöz rendelt 6 órát úgy oldottuk meg, hogy 3 óra az alap órakeretből 3 pedig az iskolai bővített órakeretből származik.

<b>12. évfolyam</b>			
Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása: Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és vérkeringés	19 óra	5 óra	2 óra
Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása: Szaporodás,	10 óra	5 óra	2 óra

## Helyi tanterv

egyedfejlődés és növekedés	9 óra	2 óra	
Immunológiai szabályozás: Az immunválasz molekuláris alapjai			
Biológiai evolúció. Bevezetés, mikroevolúció	12 óra	4 óra	2 óra
Biológiai evolúció. Speciáció	12 óra	6 óra	
Rendszerbiológia és evolúció	4 óra		2 óra
A tananyag szintézise. Iméltés, az érettségi követelményrendszerében meghatározott tényanyag alapján.	22 óra	10 óra	
<b>Összesen</b>	<b>88 óra</b>	<b>32 óra</b>	<b>8 óra</b>

### 9-10. évfolyam

Tematikai egység	<b>Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei</b>		<b>Órakeret 4+2 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Fénymikroszkóp használata. Kísérletek tervezése, elemzése.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Tudománytörténeti kutatásokra készítés. A vizsgált természeti és technikai rendszerek állapotának leírására szolgáló szempontok és módszerek megismerése, használata. Az anyagok vizsgálatában leggyakrabban használt állapotleírások, állapotjelzők alkalmazása, mérése, a mértékegységek szakszerű és következetes használata. Az élő szervezet mechanikai és kibernetikai szemléletű leírása. Az információs és kommunikációs rendszerek felépítésének megismerése, jelentőségük értékelése. A legfontosabb biológiai vizsgálati módszerek megismerése, alkalmazása - az iskola lehetőségeihez mérten. A mai kutatási eszközök használati területekhez rendelése, jelentőségük megértése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mivel foglalkozik a növénytan (botanika), az állattan (zoológia), az embertan (antropológia) tudománya?  <i>Ismeretek</i>	Az ismert tudományágak és néhány biológiához tartozó társtudomány vizsgálati területeinek ismerete.  A biológiai kutatási módszerek alkalmazása iskolai keretek között.	<i>Fizika:</i> fénytán, mértékegységek.  <i>Matematika:</i> mértékegységek, számítások.  <i>Kémia:</i> kísérletezés,	

## Helyi tanterv

<p>Tudományágak, társtudományok (pl. anatómia, élettan, lélektan, etológia, ökológia, genetika, rendszertan, őslénytán; orvostudomány).</p> <p>A biológiai kutatás főbb módszerei: a megfigyelés, leírás, összehasonlítás, kísérlet, modellkészítés, szimuláció és ezek feldolgozására szolgáló értelmezés, elemzés, kiértékelés.</p> <p>Az orvostudományban és a biológia más társtudományában ma is használatos vizsgálati eszközök, módszerek.</p> <p>A fénymikroszkóp szerkezete. Elektronmikroszkópi és különböző kromatográfiai vizsgálatok menete, jelentősége, alkalmazási területe.</p>	<p>A fénymikroszkóp használata.</p> <p>Az élővilággal kapcsolatos méret- és időskála elemzése.</p> <p>Természeti jelenségek, folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel; grafikonok elemzése, értelmezése.</p>	<p>kísérleti eszközök.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Botanika, zoológia, antropológia, etológia, pszichológia, szisztematika, paleontológia in vivo, in vitro, röntgensugár, ultrahang, komputertomográf (CT).</p>	

Tematikai egység	Az egyed szerveződési szintje. Nem sejtes rendszerek: vírusok, szubvirális rendszerek	Órakeret 4 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Vírusok általános jellemzése, az általuk okozott emberi betegségek.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Analógiák felismerése, általánosítás és differenciálás, történetiség követése, halmazba sorolás, IKT-alkalmazás lehetőségei. A nemi étellel, az élet kezdetével és végével, a kezelések elutasításával vagy vállalásával kapcsolatos személyes felelősség biológiai háttérének megismerése. A rendszeres egészségügyi és szűrővizsgálatoknak, valamint az önvizsgálatoknak a betegségek megelőzésben játszott szerepének felismerése.</p> <p>Az élő szervezetek működő rendszerként való értelmezése.</p> <p>Informatikai és a biológiai vírusok összehasonlítása. A vírusok élő és élettelen határán álló helyzetének felismerése.</p>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az egyed szerveződési szintjei: nem sejtes rendszerek, önálló sejtek, többsejtű rendszerek.</p>	<p>Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb magyarországi előfordulású ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai.</p>	<p><i>Matematika:</i> geometria, poliéderek, mennyiségi összehasonlítás, mértékegységek.</p>

## Helyi tanterv

<p>Az élő rendszerek általános tulajdonságai: anyagcsere, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, növekedés, szaporodás, öröklődés.</p> <p>A vírusok jellemzése, csoportosítása a bakteriofágok és jelentőségük (nagy méretüknek, valamint a gazdasejt könnyű vizsgálhatóságának köszönhetően a legkönnyebben tanulmányozhatók.</p> <p>A növényeket, illetve az állatokat fertőző legismertebb vírusok (a dohány mozaikbetegségét, illetve a baromfipestist, a száj- és körömfájást és a veszettséget okozók).</p> <p>Az embereket fertőző vírusok.</p> <p>A vírusok és szubvirális kórokozók (prion, viroid) felépítése, csoportosítása, sokszorozódási folyamata, hatásmechanizmusa.</p> <p>Fertőzés, higiénia (személyi és környezeti), járvány.</p> <p>Védőoltások, megelőzés.</p>	<p>Alapvető járványtani fogalmak ismerete. A helyi és világjárvány fogalma, a megelőzés és elhárítás lehetőségei.</p> <p>A háziállatok és növények vírusbetegségeinek azonnali jelentése a közegészségügyi szerveknél.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a járványok történeti jelentősége.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> járványok irodalmi ábrázolása.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Homeosztázis, helikális, kubikális, binális vírus, prion, viroid. Bakteriofág. Sejtes és nem sejtes szerveződés.</p>	

Tematikai egység	Önálló sejtek. Szerkezet és működés a prokarióták világában	Órakeret 8 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A baktériumok általános jellemzése, a fénymikroszkóp használata.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<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, természeti jelenségek, folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel. A rendszerek összetettségének, belső kapcsolatrendszerének felismerése. A fontosabb biogeokémiai körforgalmak (szén, oxigén, nitrogén) elemzése egy szabályozott</p>	

## Helyi tanterv

	rendszer részeként.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Ismeretek</i> Kitekintés az ősbaktériumokra, a 3,5 milliárd évvel ezelőtti megjelenésükre. A valódi baktériumsejt (mérete, alakja, sejtfelepítése). Állandó és járulékos sejtalkotók. Aktív és passzív mozgásuk. Csoportosításuk anyagcseréjük és energiahasznosításuk szerint [autotróf, foto- és kemoszintetizáló (aerob és anaerob), heterotróf – paraziták, szimbionták, szaprofiták], szaporodásuk. Az emberi és állati szervezetben élő szimbionták gyakorlati haszna. Az emberi szervezet parazita baktériumai, kórokozásuk. Baktériumok által okozott betegségek. Védekezés, megelőzés. Ajánlott és kötelező védőoltások.</p>	<p>A baktériumok anyagcseretípusok szerinti csoportosítása. A prokarióta sejt felépítésének mikroszkópos vizsgálata, megfigyelése. Kutatás az interneten (tanári irányítással, otthoni feladat): A prokarióták jelentősége: a földi anyagforgalomban betöltött szerepük, hasznosításuk az élelmiszeriparban, gyógyszeriparban, mezőgazdaságban.  Tanulói vizsgálat: aludttej savójából tejsavbaktériumok kimutatása, vizsgálatuk fénymikroszkóppal (vagy szénabacillus, kékbaktériumok vizsgálata).</p>	<p><i>Fizika:</i> mértékegységek, energia, a fénymikroszkóp optikai rendszere.  <i>Kémia:</i> oxidáció-redukció, ionok, levegő, szén-dioxid, oxigén, szerves, szervesetlen, fertőtlenítőszer.</p>
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Prokarióta, autotróf, heterotróf, bakteriospóra, antibiotikum, kozmopolita faj, plankton, coccus, bacillus, spirillum, vibrió, reprodukció.	

Tematikai egység	Az alacsonyabb rendű eukarióták általános jellemzői	Órakeret 8 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 A körülhatárolt sejtmag és a belső membránok megjelenése jelentőségének megértése. Szerkezet és működés kapcsolata az egysejtű eukarióták világában - táplálkozás, kiválasztás, szaporodás. A felépítés és a működés kapcsolatának bemutatása az alacsonyabb rendű eukarióták testszerveződésének példáján. Az anyagi világ egymásba épülő szerveződési szintjeinek tudatos kezelése, a halmazstruktúrák magyarázata összetevőik szerkezete és kölcsönhatásaik alapján.</p>	
<b>Problémák, jelenségek,</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>

## Helyi tanterv

<b>gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>		
<p><i>Ismeretek</i> Az élőlények kialakulásának vázlata, törzsfaelemzés, kihangsúlyozva az ősi ostorosok szerepét. Autogén elmélet, endoszimbionta elmélet. Az aktív helyváltoztató egysejtűek mozgástípusai: ostoros, csillós, amőboid (állás) mozgás. Az óriás amőba, a papucsállatka, a zöld szemesostoros példáján keresztül az egysejtű élőlények változatos testszerveződésének és a felépítő anyagcserének a megismerése. Az állati egysejtűek közül ostorosként a parazita álmókór ostoros és a hüvelyostoros, az amőbák közül az óriás amőba és a vérhasamőba, a csillósok közül a közönséges papucsállatka, a harang- és kürtállatkát, valamint a bendőcsillósok, a héjas gyökérlábúak, a napállatocska és a sugárállatocska ismerete. Önálló mozgásra képtelen alacsonyabbrendű eukarióták (kovamoszatok, barnamoszatok, vörösmoszatok) megismerése, csoportosítása: A moszatok szaporodása nemzedékváltakozással</p>	<p>A témával kapcsolatos tanulmányok keresése az interneten.</p> <p>A tanult fajok felismerése fénymikroszkópban, az egysejtűek életmódjával kapcsolatos kísérletek elemzése.</p> <p>A színanyagok, szintestek megjelenése szerepének megértése a fotoautotróf folyamatokban.</p> <p>Fonális zöldmoszatok vizsgálata (testfelépítés, táplálékfelvétel) fénymikroszkóppal, a látottak lerajzolása és jellemzése.</p> <p>A fonális és a teleptestes szerveződés megismerése konkrét példákra (egy vörös- és barnamoszat, zöldmoszat, pl. csillárcamoszat).</p> <p>A prokarióta és az egysejtű eukarióta élőlények összehasonlítása (sejtfelépítés és életműködések, azonos és az eltérő tulajdonságok). Az alacsonyabbrendű eukarióták szerveződési típusainak megfigyelése a zöldmoszatok szerveződési típusain keresztül: egysejtű: ernyősmoszat; sejttársulásos: harmónikamoszat; fonális: békanyál; lemezes: tengeri saláta; teleptestű: csillárcamoszat.</p> <p>Természetes vizekből vett vízminták vizsgálata (különböző zöldalgák keresése, a kloroplastszók alakjának vizsgálata).</p>	<p><i>Kémia:</i> a szilícium-dioxid szerkezete.</p>



## Helyi tanterv

	A mikroszkópi megfigyelések lerajzolása és magyarázó szöveggel való ellátása.  Határozókönyvek használata.	
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Szilícium- és mészváz, sejtcső, sejtgerinc, lüktető- és emésztő üröcske, sejtközpon, ostor, csilló, álláb, szől-, gélállapot, mixotróf táplálkozás, kopuláció, konjugáció, spóra, ivarsejt.	

Tematikai egység	<b>Többsejtűség. Sejtfonalak, teleptest és álszövet: gombák, szivacsok</b>	<b>Órakeret 8 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A biológiai szerveződés szintjei. Ehető és mérgező gombák.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A többsejtűség felé vezető út egyes állomásainak megismerése az élőlények világában. Energiatípusok egymásba alakítását jelentő folyamatok megismerése során az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. A környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggés felismerése. Az emberi épített élőhelyek pusztulása okainak, következményeinek megismerése, megértése. Növényi és állati sajátságok felismerése a gombák testfelépítésében és életműködésében. Egészségtudatosságra nevelés.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Ismeretek</i> A gombák sajátos testfelépítése és életműködése. [Evolúciós fejlődésük folytán egy részük az alacsonyabbrendű eukarióták közé tartozik, mint pl. a moszatgombák (peronoszpóra), fejespenész.] A heterotróf gombák életmód szerinti megkülönböztetése, biológiai jelentősége. Mindkét élőlény számára előnyös együttélés, pl. zuzmók.</p> <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért nehéz a szivacsok helyét az élőlények rendszerében megtalálni?</p> <p><i>Ismeretek</i> Szivacsok álszövetes szerveződése. A szivacsok</p>	<p>A fonalas testfelépítésű gombák nagyobb csoportjainak [Rajzospórás gombák (pl. a burgonyarák kórokozója), járomspórás gombák (pl. fejespenész), tömlősgombák (pl. dérgomba, ehető kucsmagomba, redős papsapmagomba (mérgező), nyári szarvasgomba), egysejtű tömlősgombák (a sarjadzással szaporodó élesztők, anyarozs, kenyérpenész, almafalisztharmat), bazidiumos gombák (pl. korallgomba, róka gomba, laskagomba, ízletes vargánya, farkastinórú (mérgező), pereszke, csiperke, tintagomba, gyilkos galóca (mérgező), nagy őzlábgomba, susulyka (mérgező)] határozókönyvek segítségével való megismerése.</p>	<p><i>Kémia:</i> mész, kova, szaru, cellulóz.</p> <p><i>Fizika:</i> energia.</p>

## Helyi tanterv

<p>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 gombák táplálkozás-élettani szerepének, a gombaszedés és tárolás szabályainak megismerése.</p> <p>A zuzmótelep testfelépítése és életfolyamatai közötti összefüggés felismerése.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Hifa (gombafonal), micélium, teleptest, tenyésztet, termőtest, alkaloid, antibiotikum, rajzospóra, járomspóra, tömlős és bazidiumos spóra, bimbózás, gyöngysarjképzés, himnös.</p>	

Tematikai egység	Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői	Órakeret 10 óra
<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, sejtközpont, lizoszóma, sejtplazma, sejtthártya. A sejtszervecské feladata.</p> <p>A főbb szövettípusok jellemzői és működési sajátosságai: hámszövetek-fedőhámok, mirigyhámok, felszívóhám, érzékhám. pigmenthám egyenkénti feladatai, típusai és előfordulása a szervekben. A kötő- és támasztószövetek - lazarusztos, tömöttrostos kötőszövet, a zsírszövet és a vér, valamint a chordaszövet,</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>

## Helyi tanterv

<p>csontszövet és porcszövet felépítése, feladata és előfordulása.</p> <p>Az idegsejtek típusai a sejt alakja, a nyúlványok elrendeződése, a sejt működése alapján. A gliasejt.</p> <p>Szövet- és szervátültetés (transzplantáció); beültetés (implantáció).</p>		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Organellum, transzplantáció, implantáció, inger, ingerület, sejttest, dendrit, axon, gliasejt, végfácska, velőshüvely.	

Tematikai egység	Szerkezet és működés az állatok világában. Csalánozók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak	Órakeret 12 óra
<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 törzsfajlás során kialakult állatcsoportok jellemző képviselőinek tanulmányozása. A testfelépítés, testalkat és az életmód kapcsolatának megértése. Az állatcsoportok szervezeti differenciálódásának megismerése. A differenciálódás fokától függő sajátosságok vizsgálata ok-okozati összefüggések keresése közben. A mindenkori környezet változásaihoz való alkalmazkodás szerepének megértése az állatcsoportok jellemző tulajdonságainak kialakulásában.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>Csalánozók testfelépítése. A testfal jellemző sejtjei: csalánsejtek, a diffúz idegrendszert alkotó idegsejtek, a hámizomsejtek, valamint a belső réteg emésztőnedveket termelő mirigysejtjei. Önfenntartás, önreprodukció, önszabályozás.</p> <p>A férgek nagyobb csoportjai (fonálférgesek, laposférgesek, gyűrűsférgesek) testszerveződése, önfenntartó, önreprodukáló és önszabályozó működése, életmódja.</p>	<p>A sejtek működésbeli elkülönülésének, a szövetek kialakulásának eredménye a különböző állatcsoportoknál.</p> <p>Ábraelemzés: a csalánozók testfalának felépítése, a sejtcsoportok funkciói.</p> <p>A csalánozók megismerése. (Ajánlott: Hidraállatok: közönséges hidra, zöldhidra, édesvízi meduza. Kehelyállatok: füles meduza. Virágállatok: viaszrózsa, vörös tollkorall, nemes korall, gombakorall, bíborrózsa. Bordásmedúzák:</p>	<p><i>Kémia:</i> felületi feszültség, a mézsváz összetétele, a kitin, diffúzió, ozmózis.</p> <p><i>Fizika:</i> rakétaelv, emelőelv, a lebegés feltétele.</p> <p><i>Földrajz:</i> korallzátonyok (atollok), a mézskő, a kőolaj és a földgáz képződése; földtörténeti korok.</p>

## Helyi tanterv

<p>A puhatestűek nagyobb csoportjai (kagylók, csigák, fejlábúak) testszerveződése, külső, belső szimmetriája, önfenntartó, önreprodukáló, önszabályozó működése. Az élőhely, életmód és az életfolyamatok összefüggései. Főbb képviselők az egyes csoportokban: éti-, kerti- és ligeti csiga; tavi- és folyami kagyló; tintahalak, nyolclábú polip.</p> <p>Az ízeltlábúak csoportjaira jellemző testfelépítés, önfenntartó, önreprodukációs és önszabályozó működés. Származási bizonyíték a szelvényezett test. A törzsfajlás során kialakult evolúciós „újdonságok”(valódi külső váz kitinből, ízelt lábak kiegyenült harántcsikolt izmokkal). A csáprágósok, ill. pókszabásúak fontosabb csoportjai: a skorpiók, atkák és pókok.</p> <p>A rovarok legfontosabb – hazánkban is nagy fajszámmal élő – rendjei: szitakötők, egyenesszárnyúak, poloskák, kabócák, bogarak, lepkék hártýásszárnyúak, kétszárnyúak</p>	<p>Vénusz öve.)</p> <p>A szaprofita férgek biogeográfiai, gazdasági hasznának, a parazita férgek állat- (ember-) egészségügyi szerepének tanulmányozása.</p> <p>Tanulói vizsgáldás: A gyúrúsférgek mozgása és belső szervei. A puhatestűek három főcsoportjának összehasonlítása: a morfológiai különbségek, belső szervi azonosságok</p> <p>Tablókészítés elhalt állatok külső vázaiból. A fajok beazonosítása határozók segítségével.</p> <p>A hazánkban is nagy fajszámban előforduló rovarrendek, illetve példafajok keresése határozó könyvek segítségével (csoportos feladat könyvtári óra keretében).</p> <p>A szájszerv, a szárny, a posztembrionális fejlődési típusok alakulásának összehasonlítása. Ok-okozati összefüggés keresése az életmód és a szájszervek alakulása között.</p> <p>A tengeri/édesvízi puhatestűek és ízeltlábúak szerepe az egészséges táplálkozásban.</p> <p>Receptverseny és önálló kiselóadások.</p>	
---	--	--

<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	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, bőrizomtömlő, átváltozás, kifejlés, teljes átalakulás, vedlés, hormonális/kémiai szabályozás.
------------------------------------	--

<b>Tematikai egység</b>	<b>Tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése. A gerincesek nagy csoportjai</b>	<b>Órakeret 14+2 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A gerincesek nagyobb csoportjai, a háziállatok.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az állatok törzsfája oldalági képviselőjének (tüskésbőrűek) összehasonlítása a gerincesek „egyenesági” elődeivel és a gerincesek	

## Helyi tanterv

	<p>nagyobb csoportjaival. Az állatvédelmi törvény megismerése. Önálló kísérletezés, megfigyelés során a természettudományi megismerési módszerek gyakorlása. A gerincesek evolúciós újításai, azon belül a belső váz jelentőségének megértése az életterek tartós meghódításában.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Ismeretek</i></p> <p>A tüskésbőrűek testfelépítése és életmódja. A gerinchúr, a csőidegrendszer és kopoltyúbél megjelenésének evolúciós jelentősége.</p> <p>Az előgerinhúrosok 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, melynek központja a gerincoszlop. A kültakaró többrétegű hám, amely bőrre alakul, csoportonként elkülöníthető függelékekkel. A tápcsatorna elő-, közép- és utóbeléhez mirigyek csatlakoznak. A légzőszerv előbél eredetű kopoltyú vagy tüdő. A keringési rendszer zárt, központja a szív. Az erekben vér (plazma és alakos elemek) kering. Kiválasztó szervük a vese, a vérből szűr és kiválaszt. Ivarszervei a váltivarúságnak megfelelők. Többnyire jellemző az ivari kétalakúság és a közvetlen fejlődés. A neuro-endokrin rendszer szabályozza a működéseket (melynek idegrendszeri központja az agy)).</p>	<p>A tüskésbőrűeknek a gerinchúrosokkal és gerincesekkel való összehasonlítása. Szakkönyvek, ismeretterjesztő könyvek, folyóiratok olvasmányainak, ábráinak segítségével a probléma lényegének feltárása.</p> <p>Gyakorlati feladat: a kialakult gerinces szervek, szervrendszerek életfolyamatbeli (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, keringés, kiválasztás, szaporodás, hormonális és idegrendszeri szabályozás) eltéréseinek leírása a gerincesek alábbi nagyobb csoportjaiban:          Halak: pl. tükörponty, csuka.          Kétéltűek: pl. zöld levelibéka, kecskébeka.          Hüllők: pl. zöld gyík, erdei sikló.          Madarak: pl. házi galamb, házi tyúk.          Emlősök: pl. házi nyúl.</p> <p>Ponty, csirke vagy házi nyúl boncolása megfigyelési szempontok szerint. A megfigyelések rajza, megfogalmazása, leírása.</p> <p>Fajismeret bővítése határozókönyvek, internet segítségével.</p>	<p><i>Fizika:</i> nyomás, hőmérséklet, hidraulika, optika, hang, ultrahang.</p> <p><i>Informatika:</i> szövegszerkesztés, adattárolás, előhívás.</p> <p><i>Kémia:</i> kollagén, hemoglobin, tengerek és édesvizek só-koncentrációja.</p> <p><i>Földrajz:</i> a kontinensek élővilága, övezetesség.</p>

## Helyi tanterv

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

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az állatok viselkedése</b>	<b>Órakeret 14+2 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Állattismeret, az állatok idegrendszere és érzékszerveik, szaporodásuk.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Saját megfigyelések, tapasztalatok felhasználásával az állati viselkedés alapjainak megismerése. Az állati viselkedés mint alkalmazkodási folyamat bemutatása. Azonosságok és különbségek keresése az állati és emberi viselkedés között. Az érvelés, a vitakultúra fejlesztése.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miben különböznek az öröklött és tanult viselkedési elemek? Melyek a legfontosabb magatartásforma-csoportok? Melyek az állatok kommunikációjának fajtái?</p> <p><i>Ismeretek</i> A magatartáskutatás története: Darwin, Pavlov, Watson, Lorenz, Tinbergen, von Frisch, Csányi (a kutatók módszerei, tapasztalatai, magyarázatai).</p> <p>Öröklött magatartásformák (feltétlen reflex, irányított mozgás, mozgásmintázatok). Tanult magatartásformák (bevésődés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns tanulás, belátásos tanulás). Önfenntartással kapcsolatos viselkedések (tájékozódás, komfortmozgások, táplálkozási magatartás, zsákmányszerzés). Fajfenntartással kapcsolatos viselkedések (udvarlás, párzás,</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>

## Helyi tanterv

<p>ivadékgondozás).</p> <p>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>Humánétológia: sztereotípiák, babonák kialakulása, a csoportos agresszió és a háború, szocializáció, szublimáció, személyes tér, testbeszéd, szabálykövetés, nyelvi kommunikáció.</p>		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Viselkedés (magatartás), kulcsinger, motiváció, ösztön, reflex, társítás, tanulás és memória, agresszió, altruizmus, szocializáció, kommunikáció, tanulás, adaptáció, magatartáselem, magatartásegység.	

Tematikai egység	A növényi sejt. Szerveződési formák	Órakeret 8 óra
<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. A sejtek vizsgálati módszereinek elsajátítása. Szerveződési formák bemutatása, feladatmegosztás és térbeli elrendeződés alapján.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>

## Helyi tanterv

<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, szintest, zárvány, sejtüreg (vakuólum)]. Prokarióta és eukarióta sejt, állati és növényi sejt összehasonlítása. Anyagcseretípusok.</p> <p>Differenciálódás, sejtársulás (harmonikamoszatok, fogaskerekmoszatok, gömbmoszatok), telepes (álszövetes), szövet, egyirányú osztódás: fonalas testfelépítés (békanyálmoszatok), két irányban: lemez (tengeri saláta), több irány: teleptest (csillárcamoszat).</p>	<p>A testszerveződés és az anyagcsere folyamatok alapján annak magyarázata, hogy az élőlények természetes rendszerében miért alkotnak külön országot a növények, a gombák és az állatok.</p> <p>A sejtek működésbeli különbségei és a differenciálódás kapcsolatának megértése. Az egysejtű szerveződés és a többsejtű szerveződés típusainak bemutatása a zöldmoszat példáján (sejttársulás, sejtfonal, teleptest). Anyagcseretípusok összehasonlítása.</p> <p>Kísérletek az ozmózis kimutatására (plazmolízis). A mikroszkópban látott kép nagyításának kiszámolása.</p> <p>Különböző zárványok, sejtüregek és a szintestek megfigyelése mikroszkópban különféle sejtfestési módszerekkel. Növényi színanyagok szétválasztása kromatográfiai módszerrel.</p>	<p><i>Fizika:</i> lencserendszerek, mikroszkóp.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Növényi sejt, szövet és szerv, alkalmazkodás, telep, spóra, differenciálódás, féligátersztő hártya, ozmózis, plazmolízis, parazita, szaprofita, autotróf anyagcsere, heterotróf anyagcsere, fotoszintézis.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>A növények országa. Valódi növények</b>	<b>Órakeret 26 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.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>



## Helyi tanterv

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyen szempontok alapján csoportosíthatók a növények? Miért nem nőhetnek embermagasságúra a mohák? Hogyan alkalmazkodott a harasztok testfelépítése a szárazföldi életmódhoz? Miben különböznek a nyitvatermők és a zárvatermők?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Endoszimbionta elmélet. A fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetőségének kapcsolata a növényvilág fejlődésével.</p> <p>(Kékeszöld moszatok), vörösmoszatok, zöldmoszatok (járommoszatok), csillárcák embriós növények = szárazföldi növények. A mohák, a harasztok a nyitvatermők és a zárvatermők kialakulása, testfelépítése, életmódja (alkalmazkodás a szárazföldi életmódhoz) és szaporodása. Fajismeret: májmoha, tőzegmoha, háztetőmoha, lucfenyő, jegenyefenyő, erdei fenyő, feketefenyő, vörösfenyő, páfrányfenyő, ciprusfélék, boróka, tiszafa, csikófark. A növényi szövetek csoportosítása és jellemzése.</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>A különböző törzseknél megjelenő evolúciós „újítások” összefüggésbe hozása a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással.</p> <p>Növényi szövetpreparátum és önállóan készített nyúzat vizsgálata fénymikroszkóppal, a látottak értelmezése.</p>	<p><i>Filozófia:</i> logika és kategóriák.</p> <p><i>Matematika:</i> halmazba rendezés, csoportosítás.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Moha, meiózis, mitózis spóra, ivarsejt, haploid sejt, diploid sejt, kétszakaszos egyedfejlődés, haraszt, kemotaxis, hajtásos növény, nyitvatermő, zárvatermő, hajtás, virág, termés, kettős megtermékenyítés, osztódó szövet, állandósult szövet, kambium.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>A növények élete</b>	<b>Órakeret 18 óra</b>
-------------------------	-------------------------	----------------------------

## Helyi tanterv

<b>Előzetes tudás</b>	Növényismeret, a növények szervei.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az életműködések közös vonásainak felismerése. A növényi szervezet felépítésének a működésre gyakorolt következményének felismerése.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi a víz jelentősége a növények életében? Mi a fotoszintézis jelentősége? Milyen formában választanak ki anyagokat a növények? Milyen tendenciák valósultak meg a növényvilág szaporodásának evolúciója során? Hogyan mozognak, hogyan növekednek a növények?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A növényi létfenntartó szervek (gyökér, szár levél) felépítése, működése, módosulásai.</p> <p>A gyökér, a szár és a levél felépítése, szövettani szerkezetük típusaik, módosulásaik.</p> <p>A felsorolt szervek működése és szerepük a növény életében.</p> <p>A Liebig-féle minimumtörvény.</p> <p>A gázcserenyílás szerkezete és 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 folyadékszállítás hajtóerőinek összefüggésbe hozása a szervek felépítésével.</p> <p>A gyökér hossz- és keresztmetszetének, a fás szár és a kétszikű levél keresztmetszetének ismertetése sematikus rajz alapján, a látottak magyarázata.</p> <p>A fás szár kialakulásának és az évgyűrűk keletkezésének magyarázata.</p> <p>A levegőből felvett 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>Csírázási kísérletek végzése, gyűrűzési kísérlet értelmezése.</p> <p>Paál Árpádnak az auxin hatására vonatkozó kísérletének értelmezése.</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>Filmelemzés (Attenborough: A növények magánélete).</p> <p>Projektmunka vagy házi dolgozat önálló témakutatással az élőlények szervezeti felépítésének</p>	<p><i>Fizika:</i> adhézió, kohézió, diffúzió.</p> <p><i>Földrajz:</i> a földrajzi övezetesség.</p> <p><i>Kémia:</i> etén, ozmózis.</p>

## Helyi tanterv

A növények mozgása.	és működésének összefüggéseiről.	
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Gyökérszór, diffúzió, ozmózis, passzív és aktív transzport, gyökérszór, 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.	

Tematikai egység	<b>Ökológia. Az élőlények környezete</b>	<b>Órakeret 17 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 egyénnek felelőssége van a közösség fenntartásában és a normakövetésben. Annak felismerése, hogy környezetünk is hatással van egészségünkre. Annak megértése, hogy hogyan vezetett 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></p> <p>Mi a környezet? Milyen módon hathat egymásra két populáció? Mi az összefüggés a testtömeg, a testhossz és a testfelület között? Miért nem nő korlátlanul a populációk létszáma az idő függvényében?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Egyed feletti szerveződési szintek.</p> <p>Szünbiológia: szünfenobiológia és ökológia.</p> <p>Élettelen környezeti tényezők. Az élőlények alkalmazkodása az élettelen környezeti tényezőkhöz; generalista, specialista, indikátor fajok.</p> <p>Az élőlények tűrőképessége.</p> <p>A populációk szerkezete, jellemzői.</p> <p>A populációk változása (populációdinamika):</p>	<p>Tűrőképességi görbék értelmezése (minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés), összefüggés felismerése az indikátor-szervezetekkel.</p> <p>A niche fogalom értelmezése.</p> <p>Víz, talaj és levegő vizsgálata.</p> <p>A testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérséklete összefüggésének elemzése. Esettanulmány alapján összefüggések felismerése a környezet és az élőlény tűrőképessége között.</p> <p>Projektmunka a környezeti tényezők, az életfeltételek és az élőlények életmódja, elterjedése közötti összefüggésről.</p> <p>Egyszerű ökológiai grafikonok készítése.</p> <p>A populációk ökológiai (és genetikai) értelmezése.</p>	<p><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>

## Helyi tanterv

szaporodóképesség, termékenység, korlátolt és korlátlan növekedés, r- és K-stratégia, Lotka–Volterra-modell. Az élő ökológiai tényezők – populációs kölcsönhatások. Környezetszennyezés, környezetvédelem.	Az egyes élőlény-populációk közti kölcsönhatások sokrétűségének példákkal történő igazolása.	
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Populáció, környezet, milió, környezet, tűrőképesség, rövidnappalos és hosszúnappalos növény, indikátorfaj, niche, Gauze-elv, szimbiózis, kompetíció, kommenzalizmus, antibiózis, parazitizmus, predáció.	

Tematikai egység	Ökoszisztéma	Órakeret 7+2 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Tápláléklánc, termelők és fogyasztók, szénhidrogén- és kőszénképződés, lebontó szervezetek, foszfátüledék, populációs kölcsönhatások.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	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.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<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, a nitrogén és a foszfor körforgása – az élőlények szerepe e</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. Egyes környezeti problémák (fokozódó üvegházhatás, savas eső, „ózonlyuk”) következményeinek megismerésén keresztül az emberi tevékenység hatásának</p>	<p><i>Kémia</i>: műtrágyák, növényvédőszer, rovarölőszerek.</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>

## Helyi tanterv

<p>folyamatokban. Az anyagforgalom és az energiaáramlás összefüggése, mennyiségi viszonyai az életközösségekben. Biológiai sokféleség a faj (faj/egyed diverzitás) és az ökoszisztéma szintjén (pl. élőhelyek sokfélesége, a tápláléklánc szintjeinek száma).</p>	<p>vizsgálata. Problémafeladatok megoldása, számítások.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak fogalmak</b></p>	<p>Tápláléklánc, termelő (producens), fogyasztó (konzumens), lebontó (reducens), csúcsragadozó, táplálékhalózat, biogeokémiai ciklus, biológiai produkció, biomassza.</p>	

Tematikai egység	Életközösségek	Órakeret 12+2 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. A terepen végzett vizsgálatok során a természeti rendszerek leírására szolgáló módszerek használata. Magyarország gazdag élővilágának, természeti csodáinak tudatosítása (nagyvadak, madárvilág, ritka növények, Gemenci erdő, Őrség, Kis-Balaton, Hortobágy, Tiszahát, Tiszató).	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért és hogyan változtak a Kárpát-medence jellegzetes életközösségei a magyarság 1000 éves történelme során? Milyen klímazonális és intrazonális társulások élnek Magyarországon? Milyen ezeknek a növény- és állatvilága? Hol találunk természeteshez közeli társulásokat? Milyen következményekkel jár az emberi tevékenység? Mi jellemzi a közvetlen környezetem élővilágát? Mit védjünk?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p>	<p>A társulások életében bekövetkező változások természetes és ember által befolyásolt folyamatának értelmezése. Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül az életközösségek előrehaladó változásainak bemutatása.  A Kárpát-medence egykori és mai élővilágának összehasonlítása. Az életközösségek sajátosságainak önálló ismertetése rajzok, ábrák segítségével. Terepgyakorlat: egynapos kirándulások a lakóhelyi</p>	<p><i>Földrajz:</i> hazánk nagy tájai, talajtípusok.  <i>Fizika:</i> hossz-, terület-felszín-, térfogatszámítás; mértékegységek, átváltások; nagyságrendek; halmazok használata, osztályokba sorolás, rendezés.  <i>Kémia:</i> műtrágyák, eutrofizáció.</p>

## Helyi tanterv

<p>A társulatok színtezettsége és mintázata, kialakulásának okai. A legfontosabb hazai klímazonális és intrazonális fás társulások (tatárjuharos-lösztölgyes, cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös; ligeterdők, láperdő, karsztbokorerdő, hársas-kőrises). A legfontosabb hazai fátlan társulások (sziklagepek, 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). Vegetációtípusok megismerése. Természetességmérés kidolgozott feladatlapokkal. 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. A lokális és globális megközelítési módok alkalmazása egy hazai ökológiai rendszer tanulmányozása során.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Társulás, mintázat, színtezettség, diverzitás, szukcesszió, pionír társulás, klimaxtársulás, degradáció aspektus, szukcesszió, klímazonális társulás, intrazonális társulás, extrazonális társulás, invazív faj, reliktumfaj, endemizmus, biocönozis, biotóp, karakterfaj, vikarizmus.</p>	

<p><b>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</b></p>	<p>A tanuló tudja használni a fénymikroszkóp különböző fajtáit; tud nyúzatot, kaparékot és metszeteket készíteni, azokat elemezni. Felismeri a tanult mikroszkopikus fajokat, melyeket természetes környezetükből vagy saját készítésű tenyészetekből nyert. Vizsgálatait tudja rajzban kifejezni és verbálisan is magyarázni. Tud az egysejtűek életmódjával kapcsolatos kísérleteket elemezni. Ismeri a vírusok biológiai, egészségügyi jelentőségét, tud példát hozni vírus által okozott emberi, állati és növényi betegségekre. Tudja ismertetni a baktériumok evolúciós, környezeti, ipari, mezőgazdasági és egészségügyi jelentőségét, látja ezek kapcsolatát változatos anyagcseréjükkel. Ismer baktérium által okozott emberi</p>
--	--

## Helyi tanterv

	<p>betegségeket, ismeri ezek megelőzésének lehetőségeit és a védekezés formáit. Meg tudja magyarázni, hogy a felelőtlen antibiotikum szedés miért vezet a kórokozók ellenállóbb fajainak kialakulásához.</p> <p>Ismeri a főregfertőzéseket és azok megelőzési feltételeit, a kullancscsípés megelőzését, a csípés esetleges következményeit.</p> <p>A tanult nagyobb élőlénycsoportokat el tudja helyezni a törzsfán. Tudja, milyen szervei, szervrendszerei vannak ezeknek az élőlényeknek, és példákon keresztül be is tudja mutatni.</p> <p>Ismeri a határozókönyvek logikáját és a gyakorlatban – terepen is – tudja eredményesen használni növény-, állatfajok és társulások felismerésére, rendszerezésére. Ismer védett növényeket és állatokat, Magyarország nemzeti parkjait.</p> <p>Ismeri az állatok különféle magatartásformáit, illetve ezeket felismeri példákból. Tudja, hogy viselkedéskombináció is lehet evolúciósan stabil stratégia.</p> <p>Képes értelmezni a növények, a gombák és az állatok rendszertani elkülönítését az anyagcsere-folyamatok alapján. Felismeri az állati és növényi jellegek közötti különbségeket.</p> <p>Megismeri a jellegzetes növénytípusokat. Ismeri a legfontosabb csoportokra jellemző testszerveződési formákat.</p> <p>Felismeri az élőlények életműködéseinek közös vonásait.</p> <p>Érti a szaporodási típusok szerepét a fajok fennmaradásában.</p> <p>Felismeri, hogy ugyanazt az életműködést többféle testfelépítés is eredményezheti.</p> <p>Érti a szaporodási stratégia összefüggését a környezet állandóságával, az élőlény élettartamával és testnagyságával, a Gauze-elv összefüggését a diverzitással és az evolúciós folyamatokkal.</p> <p>Érti az ökoszisztéma tagjainak kölcsönös egymásra utaltságát, a ragadozók szerepét a stabilitás fenntartásában, a magasabb szerveződési szintek egyensúlya kialakulásának alapjait.</p> <p>Belátja, hogy egy életközösség sokfélesége, produktivitása és stabilitása összefügg.</p> <p>Össze tudja hasonlítani a különböző élőhelytípusokat.</p>
--	---

### 11-12. évfolyam

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

Tematikai egység	Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése	Órakeret 16+6 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Ozmózis.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az élő és élettelen világ anyagi egységének megértése. A szerves kémiában tanultak alkalmazása és kiterjesztése a molekulák biológiai szerepére.	

## Helyi tanterv

	<p>A molekulák szerkezete, kölcsönhatásaik és a biológiai funkcióik közötti kapcsolat megértése.</p> <p>Azonos felépítő egységek és szerkezeti elv mellett a biológiai sokféleség kialakulásának megértése a nukleinsavak példáján.</p> <p>A problémamegoldó és kísérletező készség fejlesztése.</p> <p>Az önálló kísérleti munkán alapuló ismeretszerzés kialakítása.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miért nem helyes a fontos – kevésbé fontos megjelölés használata az élő szervezetben előforduló elemeknél?</p> <p>Miért lassítja a bőr öregedését a hidratáló krémek használata?</p> <p>Hogyan válik lehetővé 20 féle aminosavból az élővilágban előforduló sokféle, különböző felépítésű fehérjemolekula kialakulása?</p> <p>Mi az oka, hogy a növény táplálék nem fedezheti az emberi szervezet fehérje igényét?</p> <p>Mi tartalmaz több koleszterint: egységnyi vaj, disznósír vagy margarin?</p> <p>Miért ideális tartaléktápanyag a keményítő és a glikogén?</p> <p>Hogyan tárol és nyer energiát az élő szervezet?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az élő szervezetben előforduló legfontosabb biogén elemek, szerves és szervetlen molekulák.</p> <p>A lipidek (neutrális zsírok, foszfatidok, karotinoidok, szteroidok), a szénhidrátok, (glükóz, fruktóz, cellulóz, maltóz, laktóz, szacharóz, a cellulóz, a keményítő és a glikogén), az egyszerű és az összetett fehérjék, a nukleotid származékok és a nukleinsavak</p>	<p>A szerkezet és a biológiai funkció kapcsolatának bemutatása az élő szervezet szerves molekuláinak példáján.</p> <p>A biogén elemek kimutatása kísérletekkel.</p> <p>Kolloid rendszerek vizsgálata.</p> <p>Az ozmózis vizsgálata.</p> <p>Az élő szervezetben előforduló szerves molekulák (lipidek, szénhidrátok és fehérjék) biokémiai vizsgálata, kimutatása.</p> <p>A kromatográfia alapjainak megismerése.</p>	<p><i>Kémia:</i> fémek, nemfémek, kötéstípusok, szervetlen és szerves anyagok, oldatok, kolloid rendszerek, delokalizált elektronrendszer, kondenzáció, hidrolízis, konformáció, konfiguráció, kiralitás, lipidek, szénhidrátok, fehérjék és nukleinsavak.</p> <p><i>Fizika:</i> hőmozgás, hidrosztatikai nyomás.</p> <p><i>Informatika:</i> táblázat készítése.</p>



## Helyi tanterv

<p>szerkezete, tulajdonságai és biológiai szerepük. A stresszfehérjék és a sejt öngyógyító folyamata.</p> <p>Györffy Barna, Horn Artúr (liszenkoizmussal szembeni fellépés, a tudományos genetika alkotó művelése), Straub F Brunó munkássága (Szegedi Biológiai Kutatóközpont [SZBK] létrehozása, Biokémiai Iskola).</p>		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Biogén elem, kolloid rendszer, szol állapot, gél állapot, lipid, neutrális zsír, foszfatid, karotinoid, szteroid, esszenciális zsírsav, monoszacharid, diszacharid, poliszacharid, aminosav, peptidkötés, esszenciális aminosav, egyszerű fehérje, összetett fehérje, stresszfehérje, ATP, NAD <sup>+</sup> , NADP <sup>+</sup> , koenzim-A, DNS, RNS.	

Tematikai egység	Sejtbiológia: a sejt felépítése	Órakeret 5+4 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Az állati és növényi a sejt fénymikroszkópos szerkezete. A sejt felépítésében részt vevő molekulák. A fénymikroszkóppal látható sejtalkotók vizsgálata.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A nagyságrendek értelmezése a sejtek, a sejtalkotó részek és a biomolekulák méretének összehasonlítása által. A pro- és eukarióta sejt összehasonlítása (a belső membránok szerepe). A növényi, a gomba- és az állati sejt szerkezete közötti különbségek megértése. A sejt rendszerként való működésének belátása.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mely sejtalkotók membránjai tekinthetők energiafejlesztő membránnak?</p> <p>Melyek a saját genetikai állománnyal rendelkező sejtalkotók?</p> <p>Mennyivel összetettebb szerkezetet mutat az elektronmikroszkópos kép a fénymikroszkóposénál?</p> <p>Mi a feltétele a membránáramlás</p>	<p>A sejtalkotók (sejthártya, sejtfal, citoplazma, ostor, csilló, endoplazmatikus hálózat (DER, SER), a Golgi-készülék, lizoszóma, mitokondrium, szintest, sejtmag, kromoszóma) felismerése vázlatrajzon és elektronmikroszkópos képen.</p> <p>A biológiai egységmembránok szerepének értelmezése. A passzív és aktív, a szabad és összetett transzport</p>	<p><i>Fizika:</i> fénymikroszkóp és elektronmikroszkóp.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek, hossz- és keresztmetszeti ábrák.</p> <p><i>Informatika:</i> képszerkesztés.</p>

## Helyi tanterv

<p>jelenségének? Hogyan valósul meg a sejtben a membránáramlás? Miért lehetséges, hogy két testvér nagyon hasonlít egymásra, vagy teljesen különbözőek is lehetnek?</p> <p><i>Ismeretek</i> A sejt szerkezete és alkotói, az egyes sejtalkotók szerepe a sejt életében. A sejtmembrán és a határoló membránok (sejthártya, sejtfal) felépítése. Anyagszállítás a membránon keresztül (szabad és közvetített, ill. passzív és aktív transzport, exo- és endocitózis). Az endoszimbióta elmélet. A sejtmozgások. A sejtosztódás típusai és folyamatai, programozott és nem programozott sejthalál. A sejtek osztódó képessége, őssejt kutatás.</p>	<p>összehasonlítása. A sejtek osztódóképessége változásának bemutatása példákon keresztül.</p> <p>Látogatás egy elektronmikroszkópos laboratóriumban.</p> <p>A sejtről és a sejtalkotókról készült mikroszkópos képek, modellek keresése a neten, a képek szerkesztése és bemutatása digitális előadásokon.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Citoplazma, sejtváz, sejt központ, csilló, ostor, membrán, endoplazmatikus hálózat, riboszóma, Golgi-készülék, lizoszóma, mitokondrium, szintest, sejtmag, sejtmagvacska, kromoszóma, kromatin, kromatida, centromer, telomer kromoszómaszerelvény, mitózis, meiózis, rekombináció, crossing-over</p>	

Tematikai egység	Sejtbiológia: a sejtek anyagcseréje	Órakeret 15+4 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A sejtek kémiai felépítése.	
<b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>	<p>Az anyagcsere-folyamatok leírása, magyarázata és a folyamatok közötti összefüggések felismerése megfelelő algoritmusok kiválasztásával és alkalmazásával.</p> <p>Annak belátása, hogy az élő rendszer anyaggazdálkodására a maximális takarékoság jellemző.</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>Az egyirányú, a megfordítható és a körfolyamatok háttérének megértése, a körfolyamat szabályozó lépéseinek felismerése.</p> <p>Szent-Györgyi Albert munkásságának megismerése által a nemzettudat erősítése.</p>	

## Helyi tanterv

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Az erjedés az energianyerés szempontjából kevésbé hatékony folyamat, mint a biológiai oxidáció. Miért él vele mégis az emberi szervezet?</p> <p>Miért hal az ember előbb szomjan, mint éhen?</p> <p>Szükséges-e a víz a táplálék lebontásához?</p> <p>Melyek a fotoszintézis és a biológiai oxidáció közös jellemzői?</p> <p>Mit jelent az anyagcserében a közös intermedier elve?</p> <p><i>Ismeretek</i></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 (glikolízis, az acetil-koenzim-A képződése, a citrát-kör, terminális oxidáció).</p> <p>A zsírok, a fehérjék és a nukleinsavak lebontása; kapcsolódásuk a szénhidrát-anyagcseréhez.</p> <p>Erjedés és biológiai oxidáció.</p> <p>Az erjedés előfordulása a biológiai rendszerekben és felhasználása a mindennapokban.</p> <p>A szénhidrátok és a lipidek felépítő folyamata.</p> <p>A fotoszintézis fény- és sötétszakasza.</p> <p>A sejtek energiaforgalma, elektronszállító rendszerek.</p> <p>Szent-Györgyi Albert munkássága.</p>	<p>A felépítő és lebontó folyamatok összehasonlítása (kiindulási anyagok, végtermékek, a kémiai reakció típusa, energia).</p> <p>Az élő rendszer felépítő és a lebontó folyamatai egyensúlyának bemutatása.</p> <p>Az anyagátalakítások energiaviszonyainak elemzése.</p> <p>Kísérletek az enzimek működési feltételeinek, a lebontó és a felépítő folyamatoknak a vizsgálatára.</p> <p>Az enzimműködés mechanizmusának értelmezése.</p> <p>Diagramok, grafikonok szerkesztése.</p> <p>Egyszerű számítások végzése.</p>	<p><i>Fizika:</i> hullámhossz, színek és energia; körfolyamatok.</p> <p><i>Kémia:</i> oxidáció, redukció, redoxpotenciál, aktiválási energia, katalizátor, lipidek, szénhidrátok, fehérjék, nukleinsavak, karbonsavak, alkoholok, klorofill.</p> <p><i>Informatika:</i> táblázat és grafikon szerkesztése.</p>
<b>Kulcsfogalmak/</b>	Enzim, glikolízis, citrát-kör, terminális oxidáció, erjedés, biológiai	

## Helyi tanterv

<b>fogalmak</b>	oxidáció, fotoszintézis, fotolízis, elektronszállító rendszer.
-----------------	--

Tematikai egység	Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai	Órakeret 16+4 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A sejtek felépítése és működése.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A genetikai kód általános érvényességének felismerése.</p> <p>A molekuláris genetika alapjaival, szemléletmódjával kapcsolatos ismeretek alapján a molekuláris genetika eredményeinek, alkalmazása szerepének megértése a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában.</p> <p>A molekuláris genetika hatásának belátása az élelmiszer- és gyógyszeriparra, a mezőgazdaságra és az emberre.</p> <p>A bioetika, a biotechnológia, a géntechnológia szerepének és jelentőségének belátása.</p> <p>A gén és a környezet, az emberi tevékenység, a hajlam és a kockázati tényezők kölcsönhatásának („sors vagy valószínűség”) megértése.</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>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyen kísérletekkel bizonyítható a DNS örökítő szerepe?</p> <p>Miért bonyolult a DNS információtartalmának a megfejtése?</p> <p>Miért nincs kihagyás a DNS bázishármasai között?</p> <p>Hogyan reagál egy működő lac operon arra, hogy a táptalajból elfogy a tejcukor?</p> <p>Melyek a legismertebb génátviteli eljárások?</p> <p>Miért használható a bűnüldözésben a DNS-chip?</p> <p>Hogyan „készült” a Dolly nevű bárány?</p> <p>Mit jelent a génterápia?</p>	<p>A DNS örökítő szerepét bizonyító kísérletek értelmezése.</p> <p>A gén-, a kromoszóma- és genommutációk és a mutagén hatások összehasonlítása.</p> <p>A kodonszótár használata a pontmutációk következményeinek levezetéséhez.</p> <p>Kísérletek végzése a DNS kinyerésére és a sejtosztódás vizsgálatára.</p> <p>Érvelés a géntechnológia alkalmazása mellett és ellen.</p> <p>A hétköznapi életben is elterjedten használt fogalmak (GMO, klón, gén stb.) jelentésének ismerete, szakszerű használata.</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>

## Helyi tanterv

<p><i>Ismeretek</i></p> <p>A DNS örökítőanyag-szerepe és ennek igazolása. Szemikonzervatív megkettőződés. RNS-szintézis és -érés. A genetikai kód és tulajdonságai. A fehérjeszintézis folyamata (transzkripció faktorok, mikro-RNS, lánckezdés, láncnövekedés, lánczáródás) és szabályozása, helye a sejtben. A génműködés szabályozásának alapjai (lac-operon modell), enzimidukció (gátlás és serkentés), a gén szabályozó része (promoter, szabályozó fehérjék kapcsolódási helyei), a gén kódoló része (m-RNS, indítókodon, kodonok, stop kodon, exon, intron). Mobilis genetikai elemek, ugráló gének.</p> <p>A mutáció és típusai, valamint következményei (Down-kór, Klinefelter- és a Turner-szindróma, rák). A genetikai információ tárolása, megváltozása, kifejeződése, átadása, mesterséges megváltoztatása (rekombináns DNS-technológia, restrikciós enzimek, a génátvitel, génsébészet). Nukleotid szekvencia leolvasása (szekvenálás). Plazmidok és az antibiotikum-rezisztencia, transzgenikus élőlény.</p> <p>DNS-chip (DNS microarray), reprodukív klónozás (Dolly), GMO-növények és állatok, mitokondriális DNS.</p> <p>Humán genom-programok, génterápia.</p>	<p>A biotechnológia gyakorlati alkalmazási lehetőségeinek bemutatása példákon keresztül. A molekuláris genetika korlátainak és az ezzel kapcsolatos etikai megfontolásoknak a bemutatása. A kizárólag idegen nyelven rendelkezésre álló szakszövegek olvasása, a hétköznapi nyelvhasználatban elterjedten alkalmazott idegen szavak helyes használata.</p>	
--	--	--

## Helyi tanterv

A környezet és az epigenetikai hatások. Mutagén hatások.		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Szemikonzervatív megkettőződés, replikáció, transzkripció, transláció triplet, a genetikai kód, kodon, antikodon genom, genomika, gén, allél lac-operon, mobilis genetikai elem, mutáció, mutagén, rekombináns DNS-technológia, restrikciós enzim, transzgenikus élőlény, GMO-élőlény, genomprogram.	

Tematikai egység	Genetika: az öröklődés	Órakeret 16+6 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Az öröklődés molekuláris alapjai. Sejtbiológia.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A mendeli genetika szemléletmódja és kibontakozása fő lépéseinek (tudománytörténeti vonatkozások is) megismerése.</p> <p>Az ember megismerése és egészségének fejlesztése az emberi öröklődés példáin.</p> <p>A problémamegoldó gondolkodás fejlesztése genetikai feladatok megoldásával.</p> <p>A genetikai tanácsadás gyakorlati hasznának belátása.</p> <p>Analizáló- és szintetizáló képesség fejlesztése, a matematika eszköztárszerének használata a biológiában.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyen hasonlóságok és különbségek ismerhetők fel a domináns-recesszív és az intermedier öröklődésben?</p> <p>Mi okozza a gének közötti kölcsönhatást?</p> <p>Miért nevezzük a nemhez kapcsolt gének öröklődését cikk-cakk öröklődésnek?</p> <p>Miért tiltott a világ legtöbb országában a vérrokonok házassága?</p> <p>Milyen mértékben befolyásolhatja a környezet az öröklött jellegek megnyilvánulását?</p> <p>Miért kell a hibrid kukorica vetőmagját évente újra előállítani?</p>	<p>Az öröklődés folyamatainak leírása és magyarázata, az összefüggések felismerése.</p> <p>A genetikai tanácsadás szerepének belátása az utódvállalásban.</p> <p>Családfaelemzés.</p> <p>Példák gyűjtése családi halmozódású, genetikai eredetű betegségekre.</p> <p>A környezeti hatásoknak az öröklődésben betöltött szerepének magyarázata.</p> <p>Minőségi és mennyiségi jellegek megfigyelése, eloszlásukból következtetés az öröklődés menetére.</p> <p>Mendel és Morgan kutatási módszerének és eredményeinek</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>

## Helyi tanterv

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

Tematikai egység	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	Órakeret 9+6 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme, sejtbiológia: fehérjék, szteroidok.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési</b>	A belső elválasztású mirigyek szerepének megértése a homeosztázis, a	

## Helyi tanterv

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



## Helyi tanterv

<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Neuroendokrin rendszer, vezérlés, szabályozás, negatív visszacsatolás, pozitív visszacsatolás, elsődleges és másodlagos hírvivő, receptor, célsejt,
------------------------------------	---

Tematikai egység	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén	Órakeret 5+3 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Az életfolyamatok szabályozása, sejtbiológia: a sejt felépítése és működése.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A szerkezet és a működés közötti kapcsolat felismerése és alkalmazása az idegsejt példáján.</p> <p>Az idegi kapcsolatok térbeli és időbeli hálózatként való értelmezése. Annak megértése, hogy az idegsejten belül a jelterjedés elektromos, az idegsejtek között pedig döntően kémiai jellegű.</p> <p>A nemkívánatos médiatartalmak elhárítására megfelelő kommunikációs stratégiák fejlesztése.</p> <p>A narkotikumhasználat kockázatainak megismerése és tudatos kerülése. Nemzeti öntudat fejlesztése Szentágothai János, Somogyi Péter, Freund Tamás, Hámori József és Buzsáki György munkásságának megismerése által.</p>	
<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 szerepet játszik a <math>\text{Na}^+/\text{K}^+</math> pumpa a membránpotenciál kialakításában?</p> <p>Miért gyorsabb az idegrost ingerületvezetése, mint a csupasz membráné?</p> <p>Hogyan okoz bénulást és halált a nyílbéka mérge?</p> <p>Hogyan fogják fel, és hogyan továbbítják az idegsejtek a külvilág jeleit?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az idegsejt felépítése és működése (nyugalmi potenciál, akciós potenciál).</p> <p>Ingerületvezetés csupasz és velőshüvelyes axonon.</p> <p>A szinaptikus jelátvitel mechanizmusa és típusai (serkentő, gátló).</p> <p>A szinapszisok összegződése és</p>	<p>A nyugalmi, az akciós és a posztszinaptikus potenciálok kialakulásának magyarázata.</p> <p>Az idegsejtek közötti ingerületátvitel időbeli változásának kapcsolatba hozása a tanulással és a felejtéssel, a jelátvivő anyagok hatásmechanizmusának kapcsolatba hozása a narkotikumok hatásával.</p> <p>Az idegsejtek közötti kommunikáció alapjainak, az idegi szabályozás molekuláris alapjainak leírása és részbeni magyarázata.</p>	<p><i>Kémia:</i> elektrokémiai alapismeretek, Daniell-elem, elektródpotenciál.</p> <p><i>Fizika:</i> az áramvezetés feltételei.</p> <p><i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai, jelátvitel.</p>

## Helyi tanterv

időzítése, a visszaterjedő akciós potenciál és szabályozó szerepe. Függőségek: narkotikumok, ópiátok, stimulánsok.		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Inger, ingerküszöb, neuron, dendrit, axon, axondomb, velőshüvely, glia, nyugalmi potenciál, akciós potenciál, Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup> pumpa, depolarizáció, repolarizáció, refrakter szakasz, szinapszis.	

Tematikai egység	Az emberi szervezet szabályozó működése. Az idegrendszer felépítése és működése	Órakeret 17+4 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az idegrendszer működéséhez kapcsolódó leggyakoribb betegségek, a kialakulásukban leggyakoribb kockázati tényezők megismerése és gyógyításuk lehetséges módjai. Személyes felelősség felismerése a veszélyes viselkedések és függőségek elkerülésében. A tudatos cselekvés és az érzelmek biológiájának megismerése. Az egészségre káros élvezeti szerek kockázatának megismerésére alapozva a használatuktól való tartózkodás megalapozása.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi a gerincvelő és az agy szerepe az idegi szabályozásban? Melyek az agykéreg legfontosabb szerkezeti és működési jellemzői? Fokozott izommunka alatt milyen szabályozás hatására változik a vázizmok és a bőr vérellátása? 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</p>	<p>Az agykéreg működésének és az alvás biológiai szerepének értelmezése. Tanulói vizsgálatok az alapvető reflexek, érzékelés-élettani kísérletek köréből. Emlősszem boncolása.</p>	<p><i>Fizika:</i> optika, lencsék fénytörés, képalkotás, hullámtan, hangtan.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> hangtan, Karinthy Frigyes.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek metszetei.</p>

## Helyi tanterv

<p>beteget, aki nem tudja mozgatni a bal karját? Mit jelent a bal féleteke dominanciája? Mit tehetünk az idegrendszerünket érintő rendellenességek megelőzése érdekében?</p> <p><i>Ismeretek</i> A gerincvelő felépítése és működése. A reflexív felépítése (izom- és bőr eredetű, szomatikus és vegetatív reflexek). Az agy felépítése (agytörzs, agytörzsi hálózatos állomány, köztiagy [talamusz, hipotalamusz], kisagy, nagyagy, agykérgi sejtoszlop, limbikus rendszer), működése és vérellátása. Az érzékszervek felépítése és működése; hibáik és a korrigálás lehetőségei. Az idegrendszer érző működése (idegek, pályák, központok). Az idegrendszer mozgató működése (központok, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, gerincvelő, végrehajtó szervek). A vegetatív idegrendszer (Cannon-féle vészreakció, stressz). Az idegrendszer betegségei (Parkinson-kór, Alzheimer-kór, depresszió). Selye János és Békésy György munkássága.</p>		
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Reflexív, mag, dúc, pálya, ideg, idegrost, szomatikus, vegetatív, gerincvelői reflex, érzékszerv, receptor, rodopszin, Chorti-féle szerv, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, vegetatív idegrendszer, szimpatikus, paraszimpatikus hatás.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás</b>	<b>Órakeret 3+5 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az ember kültakarója, mozgása és egészségvédelme.	

## Helyi tanterv

	Szöveti alapismeretek. A sejt felépítése és működése.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A korosztályos személyi higiénia problémáinak és kezelésük lehetséges módjainak megismerése.</p> <p>A reális és az idealizált énkép közötti különbségek felismerésének és elfogadásának elősegítése.</p> <p>A természettudományos ismereteknek a hétköznapi élet problémáinak megoldásában való alkalmazása.</p> <p>Egészségügyi ismeretek bővítése.</p>	
<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 bőrszínváltozatok? Hogyan használhatók a biológiai ismeretek a helyes bőrápolásban? Hogyan alakul ki és előzhető meg a csontritkulás? Mi az oka annak, hogy a láb nagyujja nem fordítható szembe a többivel? Milyen összefüggés van a csigolyák felépítése és sokrétű funkciója között? Milyen anyagok és folyamatok szolgáltatják az izom működéséhez szükséges energiát? Hogyan előzhető meg a mozgásszervi betegségek?</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 neuroendokrin hőszabályozás. A bőr betegségei. A mozgás szervrendszer felépítése és működése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a csont- és izomrendszer anatómiai felépítése, szöveti</li> </ul>	<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>Grafikonelemzés, egyszerű számítási feladatok.</p> <p>A médiában megjelenő áltudományos és kereskedelmi célú közlemények, hírek kritikai elemzése.</p>	<p><i>Fizika:</i> gravitáció, munkavégzés, forgatónyomaték.</p> <p><i>Kémia:</i> kalciumvegyületek.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> az edzettség növelése, a megfelelő testalkat kialakítása.</p>

## Helyi tanterv

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

<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 19+7 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Az anyagcsere főbb folyamatai és egészségvédelme, szövettani ismeretek	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A szervrendszerek összehangolt működésének megértése a sejt, a szerv és a rendszerek szintjén. A tematikai egységhez kapcsolódó civilizációs betegségek és kockázati tényezők megismerése. Az egészséges életmód és a tudatos táplálkozás fontosságának felismerése, az egészségkárosító szokások egyéni és társadalmi hátrányainak belátása. Analizáló- és szintetizálókészség fejlesztése. A kísérletezőkészség fejlesztése (tervezés, végrehajtás, rendezett dokumentálás és értékelés).</p>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan emésztődik meg a szalonnás tojásrántotta a szervezetünkben? Mi a bélbaktériumok élettani működése? Hogyan függ össze a testsúly megőrzése a helyes táplálkozással? Változik-e a be- és kilégzés az űrkabinban, ha a levegő összetétele és nyomása megegyezik a tengerszinti</p>	<p>A tápcsatorna reflexes folyamatainak és az éhségérzet kialakulásának magyarázata. Az emésztőmirigyek az emésztőnedvek és az emésztőenzimek közötti kapcsolat megértése. A vér, a nyirok és a szövetnedv áramlási mechanizmusának magyarázata. Számítási feladatok a légző szervrendszer, a szív és a keringés teljesítményadataival.</p>	<p><i>Fizika:</i> nyomás, gáztörvények. <i>Ének-zene:</i> hangképzés. <i>Kémia:</i> kémiai számítások, pH, szerves kémia, sav-bázis reakciók, pH, szerves kémia: makromolekulák hidrolízise, karbamid, húgysav.</p>

## Helyi tanterv

<p>légkörével? Miért alkalmas a kilélegzett levegő mesterséges lélegeztetésre? Milyen környezeti hatások és káros szokások veszélyeztetik légző szerv rendszerünk egészségét? Miért lehet a cukorbetegek vizeletében jelentős mennyiségű cukor és leheletükben aceton? Hogyan változik a vizelet mennyisége és összetétele, ha sok vizet iszunk, vagy erősen sós ételt fogyasztunk? Milyen lebontó folyamat terméke a karbamid, és hogyan változik koncentrációja a nefron szakaszaiban? Mi a vérdopping? Milyen káros következményekkel jár a vér albumin tartalmának a csökkenése, és ez mikor fordulhat elő? Hogyan hat a vérnyomásra az erek összkeresztmetszetének szűkülése, ill. tágulása? Hogyan változik a keringési perctérfogat az edzetlen és a rendszeresen sportoló ember szervezetében? Hogyan módosulhat a légzés és a vérkeringés felelőskor? Melyek a leggyakoribb szív- és érrendszeri betegségek, és ezek hogyan előzhetőek meg?</p> <p><i>Ismeretek</i> A táplálkozás, a légzés, a kiválasztás és a vérkeringés szervrendszerének felépítése, működése, különös tekintettel az anyagcserében és a homeosztázis kialakításában betöltött szerepükre. A vese hármas működése (szűrés, visszaszívás, kiválasztás) a vizelet kiválasztás folyamatában.</p>	<p>Kísérletek a tápanyag, a légzés és az emberi vizelet vizsgálatára.</p> <p>Emlősgége, emlősszív és emlősvese boncolása. A szervrendszerek egészséges állapotát jelző adatok elemzése. A szén-monoxid és szén-dioxid okozta mérgezés tüneteinek felismerése és a tennivalók ismerete. Oszlop- és kördiagramok, grafikonok elemzése, egyszerű számítási feladatok megoldása.</p> <p>Az angol és a latin szakkifejezések értő alkalmazása, helyes kiejtése és írása.</p> <p>Az IKT lehetőségeinek felhasználása gyakorlati problémák megoldásában.</p>	<p><i>Vizuális kultúra:</i> metszetek.</p>
---	---	--

## Helyi tanterv

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

Tematikai egység	Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. <b>Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés</b>	Órakeret <b>10+7 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	<p>Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme.</p> <p>Sejtosztódás: mitózis, meiózis.</p> <p>Hormonrendszer.</p>	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</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, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miért van a férfiak kilövellt ondójában 300-400 millió</p>	<p>A női nemi ciklus során a petefészekben, a méh nyálkahártyában, a testhőmérsékletben és a</p>	<p><i>Vizuális kultúra:</i> a nőideál változása a festészetben és szobrászatban a</p>

## Helyi tanterv

<p>spermium?          Hogyan szabályozza a hormonrendszer a méh és a petefészek ciklusos működését?          Hogyan képződnek a hímivarsejtek és a petesejtek?          Hogyan mutatható ki a vizeletből a korai terhesség?          Miért veszélyes a művi terhesség-megszakítás?          Hogyan történik a magzat táplálása?</p> <p><i>Ismeretek</i>          Az ember nemének meghatározásának különböző szintjei (kromoszómális, ivarszervi és pszichoszexuális nem).          A férfi és női nemi szervek felépítése, működése, és a működés szabályozása.          A spermium és a petesejt érése. A meddőség okai.          A hormonális fogamzásgátlás alapjai.          A megtermékenyítés sejtbiológiai alapjai.          A terhesség és a szülés hormonális szabályozása.          Az ember egyedfejlődése, a méhen belüli és a posztembrionális fejlődés fő szakaszai.</p>	<p>hormonrendszerben végbemenő változások összefüggéseinek magyarázata.          A meddőséget korrigáló lehetséges orvosi beavatkozások megismerése és a kapcsolódó etikai problémák elemzése.</p> <p>Az anyai és a magzati vérkeringés kapcsolatának bemutatása, összefüggésének igazolása az egészséges életmóddal.          A here és petefészek szövettani felépítésének mikroszkópi vizsgálata.</p> <p>A szexuális tartalmú adathalászat lehetséges veszélyeinek elemzése.</p>	<p>civilizáció kezdeteitől napjainkig.</p>
---	---	--

<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	<p>Kromoszómális, ivarszervi és pszichoszexuális nem, erekció és ejakuláció, oocita, sarkitest, Graaf-tüsző, ovuláció, sárgatest, megtermékenyítés, beágyazódás, lombikbébi, koriongonadotropin, vetélés, abortusz, embriócsomó, amnionüreg, szikhólyag, külső és belső magzataburok, embriópajzs, embrió, méhlepény, köldökzsinór, akceleráció.</p>
--------------------------------	--

<b>Tematikai egység</b>	<b>Immunológiai szabályozás. Az immunválasz molekuláris alapjai</b>	<b>Órakeret 9+2 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A sejt felépítése és működése, molekuláris genetikai ismeretek	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az immunválasz élettani, molekuláris és genetikai alapjainak, szemléletmódjának, az egészségügyre, a betegségek gyors felismerésére, a megelőzésére és a társadalom higiéniai kultúrájára való hatásának a	



## Helyi tanterv

	<p>megismerése.  A védőoltás és az egészségügyi politika kapcsolatának megértése.  Az immunrendszer és a gyógyszerhasználat (pl. antibiotikumok) kapcsolatának megértése.  Megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.  Annak felismerése, hogy az immunológia eredményeinek, alkalmazásának milyen szerepe van a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában.  Annak megértése, hogy hogyan vezetett az emberiség tevékenysége környezeti problémák (pl. fertőzések, járványok, higiéniai problémák) kialakulásához, ezek kockázatának és az ezzel kapcsolatos 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>  Miért duzzadnak meg fertőzések hatására a nyirokcsomók?  Milyen kapcsolat van az immunrendszer sejtjei között?  Hogyan képes az emberi szervezet <math>10^{10}</math>–<math>10^{11}</math> különböző specifikus immunoglobulint előállítani?  Miért nincs RH-összeférhetlenség annál a házaspárnál, ahol a feleség RH+?  Miért alakulhat ki pollen allergia?  Hogyan győzi le szervezetünk a vírus- és baktériumfertőzéseket?  Hogyan védekezik szervezetünk a daganatsejtek ellen?</p> <p><i>Ismeretek</i>  Az immunrendszer résztvevői, sejtés és oldékony komponensei, főbb feladatai.  T és B nyiroksejtek (limfociták), fálósejtek, nyúlványos (dendritikus) sejtek szerepe.  Veszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz.  Az antigén-felismerő receptorok keletkezése (génátrendeződéssel és mutációkkal).</p>	<p>Az immunrendszer azon képességének bemutatása, amely nemcsak a „saját – nem saját”, hanem a „veszélyes – nem veszélyes” között is különbséget tud tenni,  A veszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz kapcsolatának elemzése.  Példák gyűjtése a higiénia, a gyógyszer- és táplálkozási allergiák első tüneteiről.  A fertőzések és az életmód szerepének magyarázata az immunválaszban.  Az elmúlt időben jelentkezett influenzajárványok tapasztalatainak elemzése.  A vérátömlesztés és a szervátültetés során fellépő immunproblémák elemzése.  A kizárólag idegen nyelven rendelkezésre álló szakszövegek megértése, a hétköznapi nyelvhasználatban elterjedt idegen szavak (pl. AIDS) helyes használata.  Internetes hálópontok és animációk felkutatása és használata.</p>	<p><i>Kémia:</i> szénhidrátok, nukleinsavak, fehérjék.   <i>Informatika:</i> információtárolás és -előhívás.</p>

## Helyi tanterv

<p>A vércsoportok, vérátömlesztés, szervátültetés.</p> <p>Az allergia, autoimmun betegségek, a szerzett (pl. AIDS) és örökölt immunhiányok, valamint a rák és a fertőzések elleni immunválasz főbb mechanizmusai.</p> <p>A védőoltások szerepe a betegségek megelőzésében.</p> <p>Gergely János munkássága.</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>	Immunrendszer-hálózat, antigén, antigénreceptor, T és B nyiroksejt (limfocita), falósejt, nyúlványos (dendritikus) sejt, antitest, antigén felismerés, a veleszületett (természetes) immunválasz, szerzett immunválasz, immunmemória, allergia, szerzett és örökölt immunhiány, autoimmunhiány, védőoltás.	

Tematikai egység	<b>Evolúció. Biológiai evolúció. Bevezetés, mikroevolúció</b>		<b>Órakeret 12+6 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Állattan és növénytan, genetika.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A biológiai evolúciónak mint a világegyetem legbonyolultabb folyamatgyűjtésének az értelmezése. Az összetett rendszerek elemzése, a nehézségek felismerése. A mikroevolúció populációgenetikai modellekkel való közelítése. Tudománytörténeti folyamatok értelmezése. A természet egységére vonatkozó elképzelések formálása. A matematikai modell és a biológiai folyamatok összefüggésének megértése.		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan bizonyítható, hogy egy recesszív letális allél sohasem tűnik el egy nagy egyedszámú populációból? Melyek az ideális populáció	A legfontosabb hungarikumok ismeretében példák gyűjtése a házasításra és a mesterséges szelekcióra.  Számítások végzése a Hardy–Weinberg-összefüggés alapján.	<i>Informatika:</i> számítógépes modellek.  <i>Matematika:</i> valószínűség, gyakoriság, eloszlás,	

## Helyi tanterv

<p>jellemzői? Mi az oka annak, hogy az emberiség génállományában fokozódik a hibás allélek száma? Milyen evolúciós jelenség a Darwin-pintyek megjelenése és változataik kialakulása a Galapagos-szigeteken? Miben különbözik a természetes és a mesterséges szelekció? Mi lehet az oka annak, hogy az észak-amerikai indiánok körében a B vércsoport nem fordul elő?</p> <p><i>Ismeretek</i> Az evolúció, a biológiai evolúció, evolúciós egységek, az egyed biológiai értelmezésének problémái (pl. zuzmó). Mikro- és makroevolúció fogalmának értelmezése.</p> <p>Az ideális populáció modellje. A Hardy–Weinberg-egyensúly. A mutációk, a szelekció és a génáramlás szerepe a populációk genetikai átalakulásában. Darwin munkássága. Mesterséges szelekció, házasítás, nemesítés (a legfontosabb kiindulási fajok és hungarikumok ismerete),</p> <p>Transzgenikus élőlények és felhasználásuk (gyógyszer/fermentációs ipar, alapanyag-termelés). A GMO háttérű növények, élelmiszerek (BT, kukorica stb.), a GMO-vita lényege.</p>	<p>Számítógépes modellek alkalmazása a mutáció, a szelekció, a génáramlás és a genetikai sodródás hatásának a bemutatására.</p> <p>A sarlósejtes vérszegénység és malária közötti összefüggés elemzése.</p>	<p>másodfokú egyenlet, sorozatok.</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, heterózishatás, kihalási küszöb, beltenyészés.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Evolúció. Biológiai evolúció. Speciáció</b>	<b>Órakeret 12+6 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Növények, állatok, emberfajták, az állatok differenciálódása,	

## Helyi tanterv

	a növények differenciálódása, endoszimbióta-elmélet, eukarióta sejt.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Az élő szervezetek felépítésében és működésében megfigyelhető közös sajátosságok összegzése.</p> <p>Az evolúciós gondolkodás alkalmazása a növény- és állatfajok földrajzi elterjedésével kapcsolatos következtetésekben.</p> <p>A faj fogalma és a fajok rendszerezése nehézségeinek felismerése.</p> <p>A biológiai evolúció időskálájának megismerése és értelmezése.</p> <p>Az evolúciót értelmező, tantárgyon belüli és a tantárgyak közötti ismeretek komplex szemlélete. Az evolúciós szemlélet formálása.</p>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi történik, ha a földrajzi elszigetelődés csak néhány generáció elteltével vagy évezredek múlva szűnik meg? Miért használhatók a radioaktív izotópok a kormeghatározásra? Milyen kísérletekkel próbálták a tudósok igazolni a szerves biomolekulák abiogén keletkezését? Milyen érvek szólnak az endoszimbionta-elmélet mellett? Milyen jelentősége van a kb. 50 m<sup>2</sup> felületű belső membránrendszer kialakulásának az eukarióta sejtekben? Milyen magyarországi emberleleteket ismerünk?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A földrajzi, ökológiai és genetikai izoláció szerepe a populációk átalakulásában.</p> <p>A radioaktív kormeghatározás, relatív és abszolút kormeghatározás.</p> <p>A koevolúció, a kooperációs evolúció alapjai.</p> <p>A kémiai evolúció (Miller-kísérlet).</p> <p>Az élet kialakulásának elméletei. Prokariótából eukariótává válás.</p>	<p>Különböző kormeghatározási módszerek összehasonlítása.</p> <p>A mikro- és makroevolúció összehasonlítása.</p> <p>Érvek gyűjtése az eukarióta sejt kialakulásának evolúciós jelentőségéről.</p> <p>Az érvek láncolatának követése és értékelése.</p>	<p><i>Földrajz:</i> kozmológia, földtörténeti korok, állat- és növényföldrajzi ismeretek.</p> <p><i>Fizika:</i> az Univerzum kialakulása, csillagfejlődés.</p> <p><i>Kémia:</i> izotópok, radioaktivitás.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ősközösség.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> barlangrajzok.</p>

## Helyi tanterv

A bioszféra evolúciójának néhány feltételezett kulcslépése. Az ember evolúciója.		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Speciáció, hibridizáció, izoláció, horizontális géntranszfer, relatív és abszolút kormeghatározás, „élő kövület”, lenyomat, kövület, koevolúció, kémiai evolúció, emberi rassz, atavizmus.	

Tematikai egység	Rendszerbiológia és evolúció	Órakeret 4 +2óra
<b>Előzetes tudás</b>	Sejtbiológia, genetika, immunológia, ökológia.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A biológia tárgya, a teljes élővilág egységben látása. A környezet és az ember, az emberi közösség komplex kapcsolatának megértése. A rendszerelvű biológiai gondolkodás hatásának megértése az emberi együttélésre, a környezet megóvására és az egészségügyre. A fizikai és mentálhigiéniai kultúra összefüggéseinek megértése. A modern biológia és a bioinformatika egyre szorosabb kapcsolatának felismerése.</p> <p>A biológiai és környezettudományok rohamos fejlődése által felvetődő új kérdések, konfliktusok és lehetséges megoldások bemutatása, azok (bio)etikai, jogi és világnézeti vonatkozásaival. A biológiai és a társadalmi törvények jellegének és kapcsolódásuk bemutatása.</p> <p>Az evolúció bemutatása mint a biológiai rendszerek változásainak alaptörvénye. A felvetődő ideológiai viták hátterének feltárása és feloldhatóságuk megvitatása.</p> <p>A megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.</p> <p>A rendszerelvű biológia és orvoslás jelentőségének felismerése, az eredmények alkalmazásával kapcsolatos véleményalkotás, érvelés 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? Melyek az élet biológiai jellegzetességei? Milyen általános és sajátos törvényszerűségek jellemzik az egyes biológiai rendszereket? Melyek azok a biológiában megismert új technikák, amelyek</p>	<p>Érvelés a bioetika fő kihívásainak a joggal és a világnézettel való kapcsolatáról.</p> <p>Az emberi és egyéb élő rendszerek minőségi és mennyiségi összefüggéseinek elemzése a rendszerelvű biológiai gondolkodás alapján.</p> <p>Betegségtérképek keresése az interneten, értelmezésük.</p>	<p><i>Kémia:</i> a komplex folyamatok kémiája.</p> <p><i>Informatika:</i> információtárolás és -előhívás, a biológiai jelenségek informatikai megközelítése.</p> <p><i>Etika:</i> környezetetika.</p>

## Helyi tanterv

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

Tematikai egység	<b>A) A biológia-tananyag szintézise biológiából  érettségizők számára.  A tananyag ismételése az érettségi  követelményrendszerében meghatározott tényanyag  alapján</b>	<b>Órakeret  22+10 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A 7–12. évfolyamos biológia-tananyag.	
<b>A tematikai egység  nevelési-fejlesztési  céljai</b>	A biológia-tananyag átisméltése, rendszerezése. Komplex ismeretek és szemlélet kialakítása. A jelenségek közti logikai kapcsolatok felismerése. Biológiai megfigyelések és kísérletek önálló végrehajtása és értelmezése. Szakmai szövegek, ábrák, táblázatok, grafikonok értelmezése. Probléma-, feladat- és példamegoldás. Érvelés.	

## Helyi tanterv

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

<p><b>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</b></p>	<p>A tanulók felismerik a molekulák és a sejtalkotó részek kooperativitását, képesek a kémia, illetve a biológia tantárgyban tanult ismeretek összekapcsolására. Megértik az anyag-, az energia- és az információforgalom összefüggéseit az élő rendszerekben. Összekapcsolják a molekuláris, a mendeli és a populációgenetika szemléletmódját. Rendszerben látják a hormonális, idegi és immunológiai szabályozást, és képesek összekapcsolni a szervrendszerek működését, kémiai, fizikai, műszaki és sejtbiológiai ismeretekkel. Felismerik a biológiai, a technikai és a társadalmi szabályozás analógiáit. Az ember egészségi állapotára jellemző következtetéseket képesek levonni biológiai, fizikai és kémiai mérések adataiból. Tudatosul bennük, hogy az ember szexuális életében alapvetőek a biológiai folyamatok, de a szerelemre épülő tartós párkapcsolat, az utódok tudatos vállalása, felelősségteljes felnevelése biztosít csak emberhez méltó életet. Helyesen értelmezik az evolúciós modellt. A rendszerelvű gondolkodás alapján megértik az emberi és egyéb élő rendszerek minőségi és mennyiségi összefüggéseit. Felismerik a biológia és a társadalmi gondolkodás közötti kapcsolatot. Egyéni vagy csoportos munkában képessé válnak kísérletek</p>
--	---

## Helyi tanterv

---

	<p>megvalósítására a tervezés, végrehajtás, dokumentálás logikája mentén, és nyitottá válnak az interdiszciplináris gondolkodásra.</p> <p>Ennek eredményeként sikeres érettségi vizsgát tesznek, megszerzik a felsőfokú tanuláshoz szükséges biztos alapokat.</p> <p>A saját életükben felismerik a biológiai eredetű problémákat, életmódjuk helyes megválasztásával, megbízható szakmai ismereteik alapján felelős egyéni és társadalmi döntéseket képesek hozni.</p>
--	---



### **Biológia szakközépiskola (0+2+2+2)**

#### **Szakközépiskolák 10-12 évfolyama számára az EMMI kerettanterv 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet 6. sz. melléklet 6.2.06. változatához.**

A középiskolai biológiatanítás célja, hogy a tanulók ismereteikre, tapasztalataikra, valamint készségeikre és képességeikre építve elmélyüljenek az élő természet belső rendjének, a szerveződési szintek működése fontosabb módjainak és funkcióinak, az ember testi-lelki egészségét fenntartó tényezőknek a megismerésében. Eközben jártasságot szereznek tudásunk forrásainak feldolgozásában, érvényességi körének megítélésében és az új ismeretek önálló megszerzésében, felkészülnek a megértő, és kritikus gondolkodásra, mindinkább képessé válva a megítélés felismerésére és elutasítására. Biológiai ismereteik a mindennapi élethez kapcsolódva megalapozzák a környező élővilág és saját szervezetünk jelenségeinek megértését, így a tanulók növekvő mértékben képessé válnak ezek felelős befolyásolására.

A biológia tanulásának eredményeként a folyamatosan alakuló természetszemlélet és biológiai műveltség alapján a tanulók felismerik, hogy a különböző szerveződési szintű élő rendszerek eltérő módon, de egymással összefüggésben működnek. Rájönnek, hogy az élőlények és az életközösségek változatossága, a biológiai sokféleség megőrzendő természeti érték. Vizsgálják és értelmezik a biológiai, és az ezzel összefüggő természeti, társadalmi és gazdasági rendszerek szoros kapcsolatát, belátják, hogy a fenntartható gazdálkodáshoz a természettudományos ismeretek is szükségesek. Megérthetik az élővilág állandóságának és változékonyságának alapjait, az élővilág egységét, az ember helyét az élővilág evolúciójában, rávilágítva fajunk különleges helyzetére, szabadságunkra és felelősségünkre is. Tanulmányozzák az emberi szervezet lényeges önfenntartó folyamatait, középpontba állítva az egészséget mint értéket, kialakítva az egészség megőrzését szolgáló magatartásformákat. Feltárják az ember társas kapcsolatainak biológiai hátterét, a biológia etikai kérdésekkel való kapcsolatát. A tanulók megismerik és alkalmazzák a természettudományos gondolkodás módszereit, elsajátítják a megismerés gyakorlati készségeit. A tanulás során alkalmazott egyéni és a csoportmunka módszerek fejlesztik együttműködési készségüket, segítik az emberek sokféleségének elfogadását.

A szakközépiskola sajátos képzési céljainak megfelelően a biológia témakörök tanulása rendszerezett elméleti tudás építését teszi lehetővé, amelyhez a lehető legtöbb gyakorlati alkalmazást igyekszik hozzákapcsolni, ezzel is segítve a tanulók pályaeorientációját, későbbi szaktudásuk megalapozását. A megszerzett, mindenki által elérhető természettudományos műveltség birtokában nem csak szakemberként állhatják meg helyüket, hanem mindennapi életvitelüket is értékekre alapozottan, a természet és saját egészségük iránt érzett felelősséggel alakíthatják ki.

A biológia tantárgy széleskörűen kapcsolódik a Nemzeti Alaptanterv kiemelt fejlesztési feladataihoz. Az élő természettel és az emberi szervezettel foglalkozó témakörök tanulása közvetlenül fejleszti a fenntarthatóság és a környezettudatosság, valamint a testi- és lelki egészséggel kapcsolatos kompetenciák alakítását. Tudásuk alkalmazásával a tanulók olyan cselekvési képességekre tesznek szert, amelyek a másokért való felelősségvállalás, az állampolgársággal járó demokratikus szerepek gyakorlására is felkészítik őket. Az ember mint biológiai lény többszempontú megismerése fejleszti önismeretüket és feltárja a társas kapcsolatok, azon belül a család fontosságát. A Kárpát-medence természeti értékeinek

megismerése, az élő környezet változásának történetisége gazdagítja a hon- és népismeret körébe tartozó kompetenciákat, miközben a nemzeti ön- és azonosságtudatot is fejleszti. Az élő természet védelmével, az egészségünk megőrzésével kapcsolatban felmerülő erkölcsi kérdések megválaszolásával fejlődik a tanulók személyisége, elmélyül önismeretük, és érettebbé válik társas kultúrájuk. A tanult ismeretek felhasználásával, a természet és az ember iránti nyitottság és érdeklődés kialakításával a biológia elősegítheti a pályaeorientációt, a természettudományos területeken való továbbtanulás választását. A korszerű, aktív tanulási módszerek a tanulás tanítását is lehetővé teszik, miközben sokféle információforráshoz adnak hozzáférést, elősegítve a tanulók médiatudatosságának fejlődését.

A biológia tanítása során kiemelt feladat a kulcskompetenciák tudatos fejlesztése. Jellegénél fogva a természettudományos és technikai terület áll a középpontban, ehhez közvetlenül kapcsolódnak a témakörök közműveltségi elemei és fejlesztési feladatai. A jelzett tantárgyi kapcsolódásokban megjelennek a matematikai kompetencia elemei, melyek nélkül nehezen képzelhető el a tudás gyakorlati alkalmazása. A tanuláshoz felhasznált információforrások, az információs és kommunikációs eszközökre alapozott korszerű tanulási környezet feltételezi és fejleszti is a tanulók digitális kompetenciáit, lehetőséget adva a hatékony és önálló tanulás erősítésére. Az egyéni és csoportos tanulási helyzetekben kiemelten fontosak az anyanyelvi kommunikáció készségei és képességei, ezek fejlesztését jól megtervezett helyzetek és eszközök szolgálják. A természet nem csupán értelmi oldalról közelíthető meg, fontos emellett a pozitív érzelmi viszonyulások kialakítása is, ehhez eszközül szolgál az esztétikai, művészeti tudatosság és kifejezőkészség. A szociális és állampolgári kulcskompetencia fejlesztése érdekében a tanítás során hangsúlyozni kell a fenntarthatósággal és egészségmegőrzéssel kapcsolatos személyes felelősséget, felkészítve a tanulókat az ezek érdekében való aktív szerepvállalásra.

### **Célok és feladatok**

Az ember és természet műveltségterület és ezen belül a biológia tantárgy középpontjában a természet és az azt megismerni igyekvő ember áll. A természettudományi műveltség a természettel való közvetlen, megérintő és szeretetteljes kapcsolaton alapul. Olyan tudást kell építenünk, amely segíti természeti-technikai környezetünk megismerését, és olyan tevékenységre készítet, mely hozzájárul a környezettel való összhang megtalálásához és tartós fenntartásához. Ennek érdekében a tanulónak meg kell ismernie a világot leíró alapvető természettudományos modelleket és elméleteket, azok történeti fejlődését, érvényességi határait és a hozzájuk vezető megismerési módszereket. Mivel a paradigmák, kutatási programok ma is változnak, a természettudományok tanítása során azt is be kell mutatnunk, hogy azok századok kollektív munkájával születtek meg, folyamatosan alakulnak, és sok esetben nem kizárják, hanem kiegészítik egymást. A természettudományok fejlődésének jellemzőit és módszereit az iskolai oktatás és nevelés során is figyelembe kell venni. A tanulókat meg kell ismertetni a tervszerű megfigyeléssel és kísérletezéssel, az eredmények ábrázolásával, a sejtett összefüggések matematikai formába öntésével, ellenőrzésének és cáfolatának módjával, a modellalkotás lényegével. A természettudományi műveltség az egyén és a társadalom számára is meghatározó jelentőségű. Az egészség tudatos megőrzése, a természeti, a technikai és az épített környezet felelős és fenntartható alakítása a természettudományos kutatások és azok eredményeinek alkalmazása nélkül elképzelhetetlen. A globális problémák megoldásának fontos feltétele az állampolgárok természettudományos műveltségen alapuló, kritikus és konstruktív magatartása. A gazdaság, a versenyképesség számára létfontosságú a kellő számú és felkészültségű műszaki szakember. Az egyén tudása

## Helyi tanterv

---

társadalmi szinten szorosan összefügg a gazdasági versenyképességgel és a szűkebb-tágabb autonóm közösségek fennmaradásával. A természettudományok tanítása során alapvető a tudományágak pontos és részben elkülönült fogalomhasználata. A természettudományi nevelésnek ugyanakkor elő kell segítenie a közvetített tudás társadalmi érvényesülését is. Ezért az sem a tartalmak, sem a módszerek tekintetében nem szorítható be kizárólag a szaktudományok szűken értelmezett kereteibe. Az iskolai oktatásnak és nevelésnek olyan, természettudományos módszerekkel vizsgálható kérdésekkel is foglalkoznia kell, amelyeket a társadalom és a gazdaság adott időben és helyen felvet, amelyek befolyásolják az egyén és a közösség jelenlegi életét, illetve kihatással vannak a jövő alakulására. Ilyenek az egészségmegőrzéssel, a természeti forrásokkal való fenntartható gazdálkodással összefüggő problémák. Cél, hogy a tanulók cselekvő közreműködőivé váljanak a tanulási folyamatnak, egyben felkészüljenek az aktív állampolgári szerepvállalásra. A természettudomány nemcsak ismeretek rendszere, az emberiség közös kultúrkincse, hanem magasan szervezett kollektív megismerési eszköz is. A közoktatásban folyó természettudományos nevelés a maga sajátos eszközeivel ehhez biztosít hozzáférést. Erre az alapra épül a természettudományos és műszaki életpályákra való felkészítés is. Ahhoz, hogy a tudás személyessé váljék, a diszciplínák tudásrendszereit a tanulók igényeihez, életkori sajátosságaihoz, képességeik és gondolkodásmódjuk sokféleségéhez kell igazítani. Így felkelthető a tanulók érdeklődése, megalapozható a nem természettudományos pályát választók kellő tájékozottságának kialakítása, és – megkülönböztetett figyelemmel a tehetségek gondozására – elérhető a fiatalok egy részének természettudományokhoz köthető pályákra irányítása is. A közoktatásban felépített természettudományi tudás érvényességének és működőképességének feltétele a rendszerszerűség. Az alapelvek, kulcsfogalmak és modellek tudásrendszerét közérthető, érdeklődést keltő és fenntartó, azt tovább bővíthető módon kell fejleszteni. Ennek eszköze a tanulók cselekvő részvételét biztosító tudásépítés. Az önmagában is összetett funkciójú természettudományi nevelés – a többi műveltségterülethez hasonlóan – beágyazódik az iskola komplex személyiségfejlesztési folyamatába. Ennek feltétele az iskolai és azon kívüli tanulási környezet változatossága, az információforrások és interakciós lehetőségek sokfélesége, az önálló, cselekvő tanulás lehetősége. A természettudományi nevelés a tanulókat aktív szerepvállalásra, a fenntarthatóságot támogató, önmagáért és a közösségért felelős életmód kialakítására készíti. A megalapozott természettudományos műveltség teszi lehetővé a félrevezetésen, manipuláción alapuló megnyilvánulások felismerését és hátrítását is.

A biológia az általános iskolában elsajátított ismeretekre, készségekre, képességekre épül. Annak céljaival, feladataival szerves egységben bővíti a tanulók biológiai ismereteit, erősíti a természettudományos tárgyak tantárgyközi kapcsolatait, továbbfejleszti a tanulók megismerési képességeit, elősegíti személyiségük sokoldalú kibontakozását, formálja ön- és világszemléletüket, segíti a természeti és társadalmi környezetben való eligazodásukat, testi és lelki harmóniájuk kibontakozását.

A biológiai ismeretek elsajátítása során a tanítás-tanulás folyamatában kiemelt hangsúlyt kap a testi-lelki egészség, az énkép és önismeret, a hon- és népismeret, a környezeti nevelés, valamint az információs és kommunikációs kultúra fejlesztési feladatainak megvalósítása.

### Fejlesztési feladatok

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

## Helyi tanterv

---

- 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 öfenntartó 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 tanulóknak 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 tanulóknak 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 élőlényeinak, de a sejten belüli anyagoknak is térbeli elrendeződést, ezek egymásra hatását. Rendelkezzen megfelelő jártassággal a természettudományok megismerésében, lássa a

## Helyi tanterv

---

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 sajátságoknak 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 tanulása során 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. A biológia tudomány történetének 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 alkalmasak 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 médiatudatosságuk. Elvárható a felelősségvállalás másokért, amennyiben a tanulóknak szerepet kell vállalniuk a természettudományok és a technológia pozitív társadalmi szerepének, gazdasági vonatkozásainak megismertetésében, és az áltudományos nézetek elleni harcban, továbbá a családok leleplezésében. A közoktatási biológiatanulmányok végére életvitelszerűvé kell válnia a *környezettudatosságnak* és a *fenntarthatóságra törekvésnek*.

### Az értékelés leggyakoribb formái

- Az önálló és csoportos tanulói tevékenység: forráshasználat; megfigyelés; kísérletezés; applikációs tevékenység; programkészítés, szervezés.
- Szóbeli feleltetés.
- Írásbeli ellenőrzés: munkafüzet, munkalap, feladatlap, témazáró.
- Önálló – tanórán kívüli – forráshasználat (könyv, folyóirat, multimédiás eszközök), megfigyelés, adatgyűjtés, kiselőadás, programkészítés.

### Értékelési szempontok

- Milyen szinten sajátította el a tanuló a tananyaghoz kapcsolódó szaknyelvet és az élőlények testtopográfiai ismereteit?

## Helyi tanterv

- Hogyan használja a megismerési algoritmusokat?
- Felismeri-e az élőlényeket, tudja-e őket jellemezni?
- Képes-e a megismert tények, folyamatok, fogalmak elemzésére, törvényszerűségek bizonyítására?
- Érti-e az ökológiai rendszerek szabályozó folyamatait, tudja e példákkal illusztrálni a környezet – életmód – szervezet, valamint a szervek felépítése és működése közti oksági összefüggéseket?
- Képes-e a növényi és állati anyagcsere összehasonlítására, látja e az autotróf anyagcsere szerepét a bioszférában?
- Felismeri e a növény és állatvilág élőlényeiének testfelépítésében és életműködéseinek fejlődésében az evolúciós újításokat?
- Képes-e a megismert élőlények rendszerezésére?
- Ismeri-e az emberi szervezet felépítését, működését, szabályozó folyamatait?
- Látja-e szervezetében a rész és az egész viszonyát, az életfolyamatok irreverzibilitását?
- Elsajátította-e és alkalmazza-e a mindennapokban az egészséges életvitel szokásrendszerét?
- Tudja-e, mikor kell orvoshoz fordulni és hogyan kell ott viselkedni?
- Rendelkezik-e megfelelő önállósággal a megfigyelések, vizsgálódások, kísérletek végzésében, az eszközök balesetmentes használatában, az információhordozók kiválasztásában, hasznosításában?
- Elsajátította-e az értő, a válogató a kritikai olvasás megfelelő szintjét, és tudja-e hasznosítani az ismeretszerzés folyamatában?
- Miként tud önállóan vagy társaival együttműködve ismereteket szerezni, gyakorlatokat végezni, megszerzett ismereteit új szituációban alkalmazni?
- Milyen mértékben vált személyiségének jellemzőjévé a környezet- és egészségvédelem, valamint a permanens önművelődés igénye?

A kerettantervek kiadásának és jogállásának rendjéről szóló 51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendelet 3. számú melléklete alapján

<b>Szakközépiskola BIOLÓGIA-EGÉSZSÉGTAN B-változat</b>				
<b>Tantárgyak</b>	<b>9. évf.</b>	<b>10. évf.</b>	<b>11. évf.</b>	<b>12. évf.</b>
Heti óraszám	0	2	2	2
Tanítási hetek száma	36	36	36	32
Éves órakeret	0	72	72	32
<b>90% elméletileg</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>28</b>

## Helyi tanterv

<b>Szabadon tervezhető órakeret elméletileg</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
---	----------	----------	----------	----------

### Az órakeretek felosztása a témakörök között évfolyamonkénti bontásban Biológia-környezetvédelem munkaközösség által elfogadva

<b>10. évfolyam</b>			
Tematikai egység megnevezése	Órakeret EMMI rendelet alapján	90%-hoz még adott óraszám belső döntés alapján	10% szabad tantárgyi órakeret terhére adott óraszám
Láthatatlan élővilág - Mikróbák	10 óra		
A Zöld Birodalom – A növények világa	12 óra		2 óra
Akik benépesítik a Földet – Az állatok világa	13 óra		2 óra
Kapcsolatok az élők és élettelen között – Élőlények és környezetük	10 óra		2 óra
Érthetjük őket? – Az állatok viselkedése	10 óra		
Másfélmillió lépés Magyarországon... - A Kárpát- medence élővilága	9 óra		2 óra
<b>Összesen</b>	<b>64 óra</b>	<b>0 óra</b>	<b>8 óra</b>
<b>11. évfolyam</b>			
Tematikai egység megnevezése	Órakeret EMMI rendelet alapján	90%-hoz még adott óraszám belső döntés alapján	10% szabad tantárgyi órakeret terhére adott óraszám
Sejtjeinkben élünk – A sejt	8 óra		4 óra
Szépség, erő, ügyesség – Az emberi test	12 óra		
Szorgos szerveink – A szervezet anyagforgalma	15 óra		4 óra
Védelmi vonalaink – Az immunrendszer és a bőr	6 óra		
Egyensúly és alkalmazkodás – Az életműködések szabályozása	14 óra		
Vagyok, mint minden ember... - Az ember egyéni és társas viselkedése	9 óra		
<b>Összesen</b>	<b>64 óra</b>	<b>0 óra</b>	<b>8 óra</b>

### 12. évfolyam

## Helyi tanterv

Tematikai egység megnevezése	Órakeret EMMI rendelet alapján	90%-hoz még adott óraszám belső döntés alapján	10% szabad tantárgyi órakeret terhére adott óraszám
Az élet kódja – A biológiai információ és átörökítése	9 óra		1 óra
Új kezdetek – Szaporodás, szexualitás	7 óra		1 óra
Kibontakozás – Biológiai evolúció	6 óra		2 óra
Jövönk a tét – Gazdálkodás és fenntarthatóság	6 óra		
<b>Összesen</b>	<b>28 óra</b>	<b>0 óra</b>	<b>4 óra</b>

### 9–10. évfolyam

A biológia tanulásának ebben a szakaszában a tanulóknak – korábbi tanulmányaikat kiegészítve és rendszerezve – átfogó kép alakul ki az élőlények testfelépítéséről és életműködéseiről, egyre jobban megértik az egyes csoportok közötti fejlődéstörténeti eredetű különbségeket és hasonlóságokat. A megismerés különböző módszereinek alkalmazásával és a tanulói teljesítmény segítő értékelésével egyre fejlődik egyéni tanulási stílusuk. Az életközösségek természeti környezetben végzett megfigyelésével, az élővilág és az élettelen környezet közötti kölcsönhatásokat tanulmányozva felismerik az élőlényeknek az élőhelyi viszonyokhoz való alkalmazkodását. Az egyed feletti szerveződési szintek megismerése, az ökológiai rendszerek vizsgálata nemcsak az összetett rendszerek működésébe ad betekintést, hanem rávilágít a megóvásukkal és fenntartásukkal kapcsolatos feladatokra és gyakorlati teendőkre is. Az állati viselkedés különféle formáinak és biológiai funkcióinak megismerése alapot ad az emberi magatartás megértésére is. A korábban megismert távoli tájakról alkotott képbe beillesztik a Kárpát-medence élő természeti értékeinek és az azokkal való gazdálkodás módjainak ismereteit, ezzel fejlődik a hazához való kötődésük. A fenntarthatóságra nevelés céljaival összhangban elképzeléseket, attitűdöket formálnak az élő természeti értékek és a környezeti rendszerek megóvásáról.

### 10. évfolyam

Tematikai egység	Láthatatlan élővilág - Mikrobák	Órakeret 10 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Vírusok, baktériumok, egysejtűek, gombák általános jellemzői.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A mikrobák elterjedését biztosító anyagcsere és genetikai változatosság értelmezése a felépítés és működés, valamint a rendszerek szempontjából. A baktériumok, gombák, vírusok egészségügyi és gazdasági jelentőségének felismerése.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<i>Hogyan lehet vizsgálni a szabad szemmel nem látható élőlényeket?</i> A mikrobiológia alapvető	Az élővilág szabad szemmel nem látható mérettartományának beillesztése a természet	<i>Fizika:</i> geometriai optika, domború lencse képzésképzése.



## Helyi tanterv

<p>vizsgálati módszerei.</p> <p><i>Melyek a mikrobák főbb csoportjai, milyen a testfelépítésük?</i> A vírusok szerkezete. A baktériumok sejt felépítése. Az egysejtű eukarióták sejt típusa, változatos testfelépítése és mozgástípusa. A gombák testfelépítése, az egysejtű, fonalas és teleptestű típusok. A mikrobák elhelyezése az élővilág méretskáláján.</p> <p><i>Melyek a mikrobák életfeltételei? Mi befolyásolja környezeti elterjedésüket?</i> Anyagcsere típusok. A mikrobák földi anyagforgalomban játszott szerepe, jelentősége. Ősbaktériumok. Szélsőséges életformák, feltételezett földön kívüli életlehetőségek.</p> <p><i>Hogyan előzhető meg a káros mikrobák elszaporodása?</i> Fertőtlenítés és sterilizálás fogalma, jelentősége, néhány módszer példája. A mindennapi környezet higiéniájának jelentősége. Az élelmiszerek romlásának okai, tartósítási lehetőségek. Növények mikrobiális kártevők elleni védelmének jelentősége, módszerei.</p> <p><i>Melyek a mikrobák gazdasági hasznosításának lehetőségei?</i> A mikrobiális tevékenység mezőgazdasági, élelmiszeripari és gyógyszeripari jelentősége. Az ehető gombák táplálkozási jelentősége.</p> <p><i>Mi a fertőzés, hogyan terjednek a</i></p>	<p>méretskálájába. A természeti rendszerek, szerveződési szintek egymásba épülésének felismerése. A mikrobák környezetünkben való általános előfordulásának felismerése. Mikroszkópos megfigyelések végzése.</p> <p>A baktériumok és az egysejtűek sejt típusainak a felépítés és működés, a rendszerek szempontjai alapján való összehasonlítása.</p> <p>Mikrobák csoportosítása a rájuk jellemző anyagcsere típusok alapján, környezeti jelentőségük példákkal való bizonyítása. A mikrobák és a környezetük közötti kölcsönhatások rendszerszemléletű elemzése. Az élet fizikai határainak tágabb értelmezése, Földön kívüli lehetőségeinek tudományos alapú felvetése.</p> <p>Példák a mindennapi életben használható fertőtlenítési és sterilizálási eljárásokra. Előnyök és hátrányok összegyűjtése.</p> <p>Néhány, a mikrobák tevékenységéhez köthető tartósítási, konyhatechnológiai, élelmiszeripari és gyógyszergyártási folyamat kipróbálása. Kísérletek önálló elvégzése és értelmezése (erjedés, fertőtlenítőszer hatása).</p> <p>Kutatómunka a helyi és világjárványok kialakulásáról, a megelőzés és elhárítás lehetőségeiről; a fertőzések megelőzési lehetőségeiről. Az orvoshoz fordulás szükségességének felismerése.</p>	<p><i>Kémia:</i> kísérleti eszközök és használatuk; a szén szervetlen és szerves vegyületei; a kén és vegyületei; a metán; oxidáció és redukció; fertőtlenítőszer; halogén elemek.</p> <p><i>Földrajz:</i> a Naprendszer bolygói, mellékbolygói; a fertőző betegségek, járványok összefüggése a népességszám alakulásával.</p> <p><i>Matematika:</i> geometria, poliéderek; mennyiségi összehasonlítás, mértékegységek.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az antibiotikumok bevezetésének hatása a népességszám változására; a járványok történeti jelentősége.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> a járványok irodalmi ábrázolása.</p>
---	--	--

## Helyi tanterv

<i>fertőző betegségek?</i> A mikrobiális fertőzések módjai, megelőzésük és gyógyításuk lehetőségei. Helyi és világjárvány fogalma, megelőzés és elhárítás lehetőségei.		
<b>Kulcsfogalmak/ Fogalmak</b>	Sejtes és nem sejtes szerveződés, mikroba, vírus, baktérium, penészgomba, élesztő, egysejtű, autotróf és heterotróf, antibiotikum.	

Tematikai egység	A Zöld Birodalom - A növények világa	Órakeret 12 óra + 2 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Szerveződési szintek, sejt és szövet fogalma, az élőlények csoportosításának elvei. Ivaros és ivartalan szaporodásmódok lényege. Az éghajlati alkalmazkodás példái a növényvilágban. Az éghajlati övek természetes életközösségei.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A rendszerezés különböző lehetséges módjainak felismerése. A felépítés és a működés összekapcsolása a növényi szövetek mikroszkópi megfigyelése során. A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének a fenntarthatóság, valamint a tudomány, technika, kultúra szemszögéből való értelmezése. A növények esztétikai szerepének felismerése. A biológiai ismereteken alapuló önálló véleményalkotás, tudatos vásárlói attitűd formálása.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Miért tekinthetők a növények az életközösségek termelőinek?</i> <i>Hogyan függenek össze a növények életfolyamatai a sejtszintű felépítéssel és működéssel?</i> A növényi sejtek felépítése, sajátos alkotói. A növényi sejt anyagfelépítő működése, a fotoszintézis folyamata, feltételei.</p> <p><i>Hogyan függ össze a növények testfelépítése és életmódja?</i> A növényi szövetek alaptípusai. A hajtásos növények létfenntartó szerveinek felépítése és</p>	<p>A növényi sejt típus vizsgálata, a felépítés és funkció kapcsolatának elemzése. Egyszerű preparátumok készítése és mikroszkópi vizsgálata.</p> <p>A biológiai szerveződés sejt, szövet, szerv szinten való értelmezése.</p> <p>A virág felépítésének és működésének elemzése. Állandóság és változás szempontjainak alkalmazása az ivaros és ivartalan szaporodásmódok esetében.</p>	<p><i>Kémia:</i> a víz adszorpciója, oxidáció (sejtlégzés) és redukció (fotoszintézis), viaszok, cellulóz, szénhidrátok, olajok, fehérjék, vitaminok.</p> <p><i>Fizika:</i> lencserendszerek (mikroszkóp), elektronmikroszkóp.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> a fa- és virágszimbólika.</p>

## Helyi tanterv

<p>működése.</p> <p><i>Hogyan szaporodnak a növények? Milyen feltételeket igényelnek fejlődésükhöz?</i> A virág felépítése, a megtermékenyítés. Beporzási módok. A növekedés és fejlődés tényezői, szabályozása. A növényi egyedfejlődés típusai (példákkal). Ivartalan szaporodási módok.</p> <p><i>Melyek a növényvilág jelentősebb csoportjai, jellegzetes képviselői?</i> A nagy növénycsoportok (moszatok, mohák, harasztok, nyitvatermők, zárvatermők) főbb jellemzői. Példák evolúciós folyamatokra, irányokra.</p> <p><i>Mely növények fontosak a gazdálkodásban és mindennapi környezetünkben? Hogyan és miért jelennek meg a növények a városi, épített környezetben?</i> Gabonafélék, ipari növények, erdőalkotó fák, dísnövények (néhány ismert példa). A városi parkok jelentősége, jellegzetes növénycsoportjai, a szobanövények gondozási módjai.</p> <p><i>Milyen anyagokat köszönhetünk a növényeknek?</i> Növényi eredetű anyagok (élelmiszer alapanyagok, ipari nyersanyagok, gyógyszer hatóanyagok jelentősége, példái).</p> <p><i>Hogyan jelennek meg a gazdálkodás és a fenntarthatóság szempontjai a növénytermesztésben?</i> Talajminőség, talajművelés. Vegyszeres növényvédelem előnyei, hátrányai. A nagyüzemi</p>	<p>Megfigyelések a természetben, egyszerű laborkísérletek, az eredmények rögzítése, következtetések levonása.</p> <p>A fejlődéstörténeti rendszerben tükröződő evolúciós folyamatok felismerése. Adott szempontok alapján halmazba sorolás.</p> <p>A növényvilág és az emberi társadalom sokoldalú kapcsolatának (pl. élelmezés, ipari nyersanyagok, jóléti funkciók) értelmezése néhány konkrét példán keresztül.</p> <p>A mezőgazdaságban alkalmazható termelési módok lényegi jellemzőinek összehasonlítása, vásárlói attitűd tudatosítása.</p> <p>A fenntarthatóság kérdésének kritikus elemzése, alternatívák megfogalmazása.</p>	<p><i>Földrajz:</i> a Föld természetes növénytakarója; egyes fajok jelentősége a táplálékellátásban; a mezőgazdaság termelési módjai, ágazatai; globális környezeti problémák.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a termelési módok és a társadalmi fejlődés kapcsolata.</p> <p><i>Matematika:</i> halmazok.</p>
---	--	---

## Helyi tanterv

monokultúra és a biogazdálkodás előnyei, hátrányai. A nemesítés és a fajtamegőrzés jelentősége, eljárásai.		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Fotoszintézis, növényi szövet és szerv, fejlődéstörténeti rendszer, nemzedékváltakozás, nyitvatermő, zárvatermő, növénynemesítés.	

Tematikai egység	Akik benépesítik a Földet - Az állatok világa	Órakeret 13 óra + 2 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Szerveződési szintek, az élővilág méretskálája, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin). Az éghajlati övek természetes élővilága.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A felépítés és a működés összekapcsolása az állati szövetek, szervrendszerek leírásában. A nagy élőlénycsoportok környezeti, egészségügyi és gazdasági jelentőségének bemutatása. Az alkalmazkodás és az állatfajok földrajzi elterjedése közötti összefüggések értelmezése az állandóság és a változás szempontjából. Az állatvilág és az emberiség sokoldalú kapcsolatának belátása, a fenntarthatóság szempontjain alapuló attitűdök, szokások és gyakorlati készségek fejlesztése.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Miért van szükségük az állatoknak szerves táplálékra? Hogyan függenek össze az állatok életfolyamatai a sejtszintű felépítéssel és működéssel?</i> A lebontó anyagcsere biokémiai folyamatai, sejten belüli lokalizációja. A sejtlégzés folyamata, feltételei. A felépítés, anyagátalakítás, raktározás lehetőségei.</p> <p><i>Hogyan függ össze az állatok testfelépítése és életmódja?</i> Az állati szövetek alaptípusai. Az állati szervezet létfenntartó szervrendszerei és szervei. Meghatározó evolúciós folyamatok, fejlődési lépések és irányok.</p>	<p>Az állati sejtek lényegi jellemzőinek, a felépítés és funkció kapcsolatának felismerése. A táplálkozás, tápanyagfelvétel és lebontás, valamint a szervezet energiaigénye és ellátása közötti összefüggés felismerése.</p> <p>A szervrendszerek törzsfelődésének az állandóság és változás szempontjain alapuló értelmezése.</p> <p>Megfigyelések, modellek, makettek használata, kísérletek önálló elvégzése, a mikroszkóp önálló használata.</p> <p>Állandóság és változás szempontjainak alkalmazása a szaporodásmódok és az</p>	<p><i>Kémia:</i> oxidáció; oxigén és vegyületei; fehérjék, szénhidrátok, zsírok; fehérjék, kalcium és vegyületei, hemoglobin, kollagén.</p> <p><i>Fizika:</i> rugalmasság, szilárdság, emelőelv, gázok oldhatósága vízben.</p> <p><i>Földrajz:</i> korallzátonyok, édesvízi és tengeri mézskő.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a gerinces</p>

## Helyi tanterv

<p><i>Milyen szaporodásmódok fordulnak elő az állatvilágban? Hogyan alakult ki és mi a jelentősége az ivaros (szexuális) szaporodásnak?</i> Ivartalan szaporodásmódok példái. Ivaros szaporodás elve, a megtermékenyítés módjai. Egyedfejlődési szakaszok, típusok. Egyedfejlődés és törzsfjlődés kapcsolata.</p> <p><i>Melyek az állatvilág, nagyobb csoportjai, jellegzetes képviselői?</i> A nagy állatcsoportok főbb jellemzői, jellegzetes fajok. Példák evolúciós folyamatokra, irányokra.</p> <p><i>Melyek a gazdálkodás szempontjából legfontosabb állatcsoportok? Milyen gazdasági és környezeti hatása van a nagyüzemi állattenyésztésnek? Milyen alternatív gazdálkodási módok vannak?</i> Halászat, haltenyésztés. Vadállomány, vadgazdálkodás. Húshasznosításra tartott állatok. Tejtermelés, tejtermékek, fogyasztásuk előnyei. Az állattenyésztés biológiai alapjának jelentősége. A takarmánytermesztés, hulladékelhelyezés környezeti hatása.</p> <p><i>Miért tartunk társként, kedvtelésből állatokat? Melyek az állattartás elemi szabályai, törvényi keretei?</i> A kutya és az ember együttélése, kutyatartási szokások, szabályok. Egyéb társ- és hobbiállatok, tartásuk módjai (halak, madarak, hüllők tartása). Az etikus állattartás elvei, törvényi szabályozása. Az állatvédelmi törvény főbb elvei, előírásai.</p>	<p>egyedfejlődési folyamatok értelmezésében.</p> <p>Lényegi jellemzők megkülönböztetésén alapuló rendszertani csoportokba sorolás.</p> <p>Az állatvilág és az emberiség sokoldalú kapcsolatának belátása, a fenntarthatóság szempontjain alapuló attitűdök, szokások és gyakorlati készségek.</p> <p>Etikai elvek szélesebb értelmezése, kiterjesztése az állatokkal való bánásmód területére. Érvek és ellenérvek a hobbiállatok tartásával kapcsolatban.</p> <p>Ismeretterjesztő források feldolgozása a bionika témaköréből, az információk kritikus értelmezése a tanultak tükrében.</p>	<p>állatok történeti jelentősége.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> a kutya szó nyelvi jelentésvilága, kapcsolódó jelentései.</p> <p><i>Etika:</i> az élet tisztelete.</p>
--	--	--

## Helyi tanterv

<i>Mit tanulhat a technika az állatoktól?</i> A bionika fogalma, területei, néhány fontosabb alkalmazás példája.		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Sejtlégzés, mitokondrium, embrionális és posztembrionális fejlődés, állati szövet és szerv, gerinctelen és gerinces állat, állattenyésztés, vadgazdálkodás, bionika.	

Tematikai egység	Kapcsolatok az élők és élettelen között - Élőlények és környezetük	Órakeret 10 óra + 2 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Az időjárás és az éghajlat elemei, élettelen környezeti tényezők, tűrőképesség, faj, a fizikai környezet jellemzői (hőmérséklet, páratartalom, légnyomás).	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az életközösségek mint rendszerek vizsgálata, a természet erőinek és kölcsönhatásainak megismerése. Az életközösségek változásának, az anyagkörforgás folyamatainak megfigyelésén és vizsgálatán keresztül a ciklikus és lineáris változások megismerése. Természeti rendszerek leírására szolgáló módszerek használata terepen végzett vizsgálatok során.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Melyek az élővilág magasabb (egyed feletti) szerveződési szintjei?</i> Populáció, társulás fogalma, jellemzői. A bioszféra szintje, a globális folyamatok iránya, jelentősége.</p> <p><i>Hogyan befolyásolják az élettelen környezeti tényezők az élőlények létfeltételeit?</i> Az élőlények környezeti igénye (napfény, hőmérséklet, levegő, víz, talaj), a szárazföldi és vízi környezet sajátosságai. Környezeti eltartóképesség, tűrőképesség, korlátozó tényező, bioindikáció, indikátor szervezet fogalma, példái.</p>	<p>A rendszerek szemléletmódjának alkalmazása az élővilág egymásba épülő szerveződési szintjeinek értelmezésében.</p> <p>Az élettelen környezet és az élővilág közötti kölcsönhatások elemzése.</p> <p>Életközösségek vizsgálata terepen, a tapasztalatok rögzítése.</p> <p>Az élőlények egymásra gyakorolt hatásának vizsgálata megfigyelések és kísérletek alapján. Az élőlények életközösségekben játszott szerepének elemzése, összehasonlítása diagramok, képek, videók alapján. A biológiai hálózatok felépítésének</p>	<p><i>Földrajz:</i> földrajzi övezetesség; a föld gömbhéjas szerkezete, bioszféra; az éghajlat tényezői, a levegő és a felszíni vizek felmelegedése.</p> <p><i>Matematika:</i> matematikai modellek (gráfok, függvények, függvényábrázolás, statisztikai elemzések); mennyiségekkel való műveletek.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i></p>

## Helyi tanterv

<p><i>Hogyan vizsgálhatók az életközösségek? Milyen kapcsolatok, kölcsönhatások működnek az együtt élő fajok között? Hogyan jellemezhető az élőlények komplex életfeltétel rendszere?</i></p> <p>Állapotjelzők és módszerek. Az életközösségek vízszintes és függőleges elrendeződése. Populációs kölcsönhatások fogalma, példái. Niche fogalma, néhány példa. A szabad és a foglalt niche biológiai következményei.</p> <p><i>Milyen változások, folyamatok figyelhetők meg az életközösségekben?</i></p> <p>Példák az életközösségekben zajló anyagkörforgásra. Táplálékpiramis. Ciklikus folyamatok, egyirányú változások, véletlenszerű és kaotikus létszámingadozások.</p>	<p>és működésének bemutatása konkrét példákon.</p> <p>Életközösségek vizsgálata terepen, a tapasztalatok rögzítése. Az anyag, energia és információ szempontjainak alkalmazása az életközösségekben zajló folyamatok értelmezésében. Az anyagi körfolyamatok és az energiaáramlás közötti különbség felismerése. A táplálékhálózatok felépítése, a táplálékpiramisok és a mezőgazdaság, élelmezés kérdései közötti összefüggések keresése.</p>	<p>Erőforrások, termelési kultúrák, környezetátalakítás. A szikesedés és talajerózió mint történelemformáló tényezők; növényi, állati és emberi élősködők demográfiai hatásai.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Populáció, társulás, ökoszisztéma, bioszféra, élőhely, niche, szimbiózis, predáció, élősködés, antibiózis, versengés, környezeti eltartóképesség, biodiverzitás, biomassa, táplálékpiramis, táplálkozási hálózat.</p>	

Tematikai egység	Érthetjük őket? - Az állatok viselkedése	Órakeret 10 óra
<b>Előzetes tudás</b>	<p>Az éghajlati alkalmazkodás példái az állatvilágban (biomok). Jelentősebb állatcsoportok lényegi jellemzői. Állati viselkedésformák, öröklött és tanult magatartás. Megfigyelés és kísérletezés célja és módszerei a biológiában.</p>	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Az állati magatartás megfigyeléséhez és elemzéséhez szükséges alapfogalmak, szemléletmódok kialakítása. Viselkedésformák példáinak típusokba sorolása, a cél, forma és eredet kérdéseinek megválaszolása. A viselkedés és a környezet kapcsolatának megfogalmazásán keresztül az állati viselkedés alkalmazkodási folyamatként való értelmezése. Az emberi viselkedésre vonatkozó tanulságok és következtetések levonása.</p>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>

## Helyi tanterv

<p><i>Milyen szerepe lehet a viselkedésnek az állatok életében?</i> Az állati magatartás funkciójának értelmezése, fontosabb területei és példái.</p> <p><i>Milyen formái, elemei lehetnek az állatok viselkedésének?</i> A magatartás (mozgási) elemekre, egységekre bontása, mozgásmintázat fogalma, példái.</p> <p><i>Miben térnek el a magatartás öröklött, illetve tanult formái?</i> Feltétlen reflex fogalma, példái. Öröklött mozgáskombináció jellemzői, feltételei (inger, kulcsinger, belső motiváció). A tanult magatartásformák jelentősége az alkalmazkodásban, optimalizációban. Társításos (feltételes reflex), operáns és belátásos tanulás. A megerősítés szerepe.</p> <p><i>Hogyan kommunikálnak az állatok?</i> Az állati kommunikáció célja (pl. jelzés, figyelmeztetés, agresszió) és formái (pl. akusztikus, kémiai és vizuális jelzések).</p> <p><i>Milyen hasonlóságok és különbségek figyelhetők meg az állati viselkedés és az emberi magatartás között?</i> Agresszió, önzetlenség, személyes tér, államalkotás jellegzetességei. A szocialitás megjelenése, a kultúra magatartást befolyásoló hatása.</p>	<p>Az állati viselkedésmódok motivációinak, alkalmazkodási és optimalizációs jellegének felismerése. Megfigyelt jellemzők alapján típusok felismerése, besorolás.</p> <p>Az állati viselkedés megfigyelése, a tapasztalatok rögzítése, elemekre bontás és összegzés.</p> <p>Az öröklött és tanult magatartásformák, tanulási típusok megkülönböztetése, típusokba való besorolás. A magatartás és az állatok környezethez való alkalmazkodása közötti összefüggés felismerése.</p> <p>Az állati kommunikáció módjainak felismerése konkrét magatartásmódok, viselkedési helyzetek esetében.</p> <p>Az állati viselkedés és az emberi magatartás bizonyos területeinek és elemeinek összehasonlításán alapuló következtetések, a hasonlóságok és különbségek felismerése.</p>	<p><i>Testnevelés és sport:</i> mozgásformák.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> verbális és non-verbális kommunikáció.</p> <p><i>Fizika:</i> rezgések, hullámok, frekvencia; hang, ultrahang.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a csoportos agresszió példái az emberiség történelmében, a tömegek manipulálásának eszközei.</p> <p><i>Mozgókép-kultúra és médiaismeret:</i> a reklámok hatása, szupernormális ingerek.</p> <p><i>Etika:</i> csoportnormák, önismeret, énkép.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Reflex, kulcsinger, motiváció, adaptáció, tanulás, kommunikáció, agresszió, altruizmus, kulturális öröklődés.</p>	

<p><b>Tematikai egység</b></p>	<p><b>Másfélmillió lépés Magyarországon... - A Kárpát-medence élővilága</b></p>	<p><b>Órakeret</b> <b>9 óra + 2 óra</b></p>
--------------------------------	---	---



## Helyi tanterv

<b>Előzetes tudás</b>	Környezet, szerveződési szintek, környezetszennyezés, életközösség, diverzitás	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A hazához való kötődés erősítése Magyarország és a Kárpát-medence életközösségeinek megismerésével. Egyes környezeti problémák következményeinek megismerésén keresztül az emberi tevékenységnek a környezetre való hatásának a vizsgálata. Helyi környezeti problémák megismerése, felkészülés a figyelemfelhívásban és megoldásban való aktív szerepvállalásra. A természetes életközösségek, a biológiai sokféleség megőrzésével kapcsolatos érték szemlélet, felelősségérzet, attitűd és szokásrendszer fejlesztése.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Melyek a Kárpát-medence jellegzetes élőhelyei, életközösség típusai és társulásai? Miként védik élő természeti örökségünket nemzeti parkjaink?</i> Vizes élőhelyek, fátlan társulások, fás társulások, erdő típusok.</p> <p>A magyarországi nemzeti parkok területi elhelyezkedése, jellegzetes tájai és védett értékei. A Kárpát-medence területén található jelentősebb természetvédelmi területek.</p> <p><i>Hogyan befolyásolja az emberi tevékenység az életközösségeket? Milyen veszélyek fenyegetik élő természeti értékeinket és mit tehetünk a védelmük érdekében?</i> A Kárpát-medence természeti képének, tájainak néhány fontos átalakulása az emberi gazdálkodás következtében. Az emberi tevékenység életközösségekre gyakorolt hatása, a veszélyeztetés lehetőségei. Tartósan fenntartható gazdálkodás és pusztító beavatkozások példái. A természetvédelem törvényi</p>	<p>Terepen végzett ökológiai vizsgálat során az életközösségek állapotának leírására szolgáló adatok gyűjtése, elemzése. A fajismert bővítése a vizsgált élőhelyek jellegzetesen magyar növényeivel és állataival.</p> <p>Helyi környezeti probléma felismerése, adatgyűjtés, cselekvési stratégia kialakítása. A lokális és globális megközelítési módok közötti kapcsolat felismerése az ökológiai rendszerek tanulmányozása során.</p>	<p><i>Földrajz:</i> a Kárpát-medence, hazánk nagytájai, erózió, humusz.</p> <p><i>Kémia:</i> műtrágyák, növényvédőszer, rovarölőszerek.</p> <p><i>Matematika:</i> grafikonok, mérés.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a Kárpát-medence történeti ökológiája (fokos gazdálkodás, lecsapolás, vízrendezés, szikesek, erdőirtás és -telepítés, nagyüzemi gazdálkodás).</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> természetleírások.</p>

## Helyi tanterv

szabályozása. Helyi cselekvési lehetőségek, civil szervezetek szerepe.		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Társulás, biológiai sokféleség, természeti érték, vizes élőhely, fás társulás, fátlan társulás, özönnövény, veszélyeztetettség, természetkárosítás, természetvédelem.	

<b>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</b>	A biológiai szerveződési szintek ismerete, megfelelő kezelése a problémamegoldás során. Felépítés és működés összefüggésén alapuló magyarázatok, következtetések a növényi és állati szervezet megismerése során. Az autotrófia biokémiai lényegének és ökológiai jelentőségének felismerése. A természetes élőhelyek típusainak, jellemzőinek lényegi ismerete, az egyes élőlénycsoportok környezeti igényével való kapcsolatba hozása. Az állati viselkedésmódok céljának, formáinak és eredetének, az állati közösségekben meghatározó társas kapcsolatok formáinak és funkcióinak ismerete. Etikai elvek alkalmazása az ökológiai problémák értelmezése és megoldása során. Aktív szerepvállalás és cselekvőképesség a helyi természeti értékek védelmében. A biológiai vizsgálatok megfelelő eszközeinek és módszereinek gyakorlati alkalmazása. Az internet és a könyvtár nyújtotta lehetőségek használata az önálló tanulás során.
---	---

### 11–12. évfolyam

E tanulási szakasz célja az emberi szervezet felépítésének és működésének, az ember testi és lelki egészségének, a természeti környezetbe való beilleszkedésének vizsgálata. Az elméleti háttér ismerete párosul a természettudományos gondolkodás módszereivel és a vizsgálódáshoz szükséges gyakorlati készségekkel, ezzel elősegítve a tanulás tanítását is. A mindennapi élettel való kapcsolódások az érdeklődés felkeltését és a tudás alkalmazását egyaránt szolgálják, egyben erősítik a gazdasági nevelést és a pályaorientációt. Megjelennek a biológiai szerveződés egymásba épülő szintjei, a különféle élő rendszerek és a közöttük lévő összefüggések. Megismerésük során a tanulók követik az anyag, az energia és az információ szempontjait, megfigyelhetik az állandóság és változás jelenségeit. Az ember minél mélyebb megismerése érdekében nem csak a testi felépítést, hanem a lelki alkatot, az önismerettel és a társas magatartással összefüggő problémákat is vizsgálják. Ezek a biológiai ismeretek megalapozzák a tanulók önismeretét és társas kultúráját, felkészítik őket testi és lelki egészségük tudatos fejlesztésére, megőrzésére. Ez a cél összekapcsolódik a másokért érzett felelősségvállalással, ezzel a közösségi érzést, a hazafias nevelést is erősítve. Az élettelen és az élő természet kapcsolatába, az életközösségek bioszféra szintjéig követhető felépülésébe és működésébe való bepillantás formálja az egyéni életvitelt, és kialakítja a fenntarthatóságot szolgáló közösségi cselekvésben való aktív állampolgári részvétel képességét.

### 11. évfolyam

<b>Tematikai egység</b>	<b>Sejtjeinkben élünk - A sejt</b>	<b>Órakeret 8 óra + 4 óra</b>
-------------------------	------------------------------------	---------------------------------------

## Helyi tanterv

<b>Előzetes tudás</b>	A sejt felépítése, fontosabb sejtalkotók. Állati és növényi sejt megkülönböztetése. Szövet fogalma, típusai.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A sejt biológiai szerveződési szintként való meghatározása. Rendszer és környezet összefüggéseinek alkalmazása a sejt felépítésének és működésének magyarázatában. Felépítés és működés közötti összefüggések megértése, a szerkezet és a kémiai felépítés összekapcsolása. Anyag, energia és információ fogalmainak alkalmazása a sejtben végbemenő folyamatok értelmezése során. Állandóság és változás értelmezése a sejtben zajló folyamatok vonatkozásában.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek,</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Milyen sajátos fizikai-, kémiai jellemzői vannak a sejteknek?</i> A környezet fizikai hatásai és az életlehetőségek közötti összefüggések. A víz biológiai szempontból fontos jellemzői. A sejt plazma mint oldat. A környezeti koncentráció hatása. A sejteket felépítő szerves anyagok fontosabb típusai, sajátos biológiai funkciói.</p> <p><i>Hogyan működik a sejt, mint bonyolult vegyi üzem?</i> Az enzimműködés lényege, jelentősége. A sejteket károsító fizikai és kémiai hatások főbb típusai.</p> <p><i>Miért igényelnek a sejtek energiát? Hogyan juthatnak hozzá?</i> A biológiai folyamatok energetikai összefüggései. Az ATP szerepe. Felépítő anyagcsere: fotoszintézis. Lebontó anyagcsere: sejt lélegzés, erjedés. A folyamatok alapegyenlete, energiamérlege.</p>	<p>Az élő állapot fizikai feltételeinek, határainak meghatározása. Rendszer és környezet összefüggésének elemzése. Az élő rendszerek sajátos kémiai összetételének ismerete, a bennük végbemenő kémiai folyamatok szabályozottságának belátása. A fizikai hatások élőlényekre gyakorolt hatásának elemzése, egyszerű kísérletek elvégzése, értelmezése.</p> <p>Az élő rendszerek energiaszükségletének megértése, a sejtszintű energiaátalakító folyamatok lényegének ismerete.</p> <p>A sejt működés szabályozottságának felismerése, általánosítása az élő állapotról.</p>	<p><i>Fizika:</i> diffúzió, ozmózis; hő, hőmérséklet; elektromágneses hullámok, hullámhossz; energia fogalma, mértékegysége, formái és átalakíthatósága, potenciál, feszültség.</p> <p><i>Kémia:</i> fontosabb fém és nem fém elemek; szerves vegyületek sajátosságai, csoportjai; kémhatás, pH; ion; oldódás, oldatok koncentrációja, kémiai kötés, katalízis, katalizátor.</p> <p><i>Matematika:</i> a mennyiségi jellemzők kifejezése számokkal; a számok értelmezése a valóság mennyiségeivel, nagyságrendek; hossz-, terület-, felszín-,</p>

## Helyi tanterv

<i>Hogyan képesek a szervezet sejtjei összehangolni a működésüket?</i> A sejtmembrán jelforgalmi funkciója. A kémiai kommunikáció, anyagfelvétel és -leadás módjai.		térfogatszámítás; halmazok használata, osztályokba sorolás, rendezés.  <i>Informatika:</i> az információ fogalma, egysége
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Biogén elem, enzim, kicsapódás, lebontó és felépítő anyagcsere, sejtlégzés, erjedés, fotoszintézis, mitokondrium, zöld színtest.	

Tematikai egység	Szépség, erő, ügyesség - Az emberi test	Órakeret 12 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A gerinces testfelépítés alapvető jellemzői. Az ember fő testtájai, arányai és szimmetriái. Az emberi egyedfejlődés főbb szakaszai. A csont szöveti szerkezete, csontok kapcsolódási módjai. Az emberi csontváz fő elemei. A harántcsíkolt izomszövet felépítése. Az izomműködés alapvető mechanikai elvei. A törzs és a végtagok mozgásképességét kialakító szervrendszerek felépítése és működése. A mozgás és az egészség közötti alapvető összefüggések. A mozgásszegény életmód egészségkárosító hatása.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az ember megismerésével és egészségével összefüggő tudatosabb testkép kialakítása. A testképen alapuló önelfogadás erősítése. Az emberi mozgásképesség mélyebb megértése, a szervrendszerek felépítésének és működésének kapcsolatba hozása. A biológiai szerveződési szintek együttes kezelése a mozgásképességgel összefüggő magyarázatokban. A kémiai felépítés és a működés kapcsolatának értelmezése a csont és az izom vonatkozásában. Állandóság és változás szemléleti alkalmazása az izomösszehúzódás, az izommozgás és a mozgásképesség fejlődése esetében. A rendszeres testmozgás élettani hatásának ismeretén alapuló tudatos életmód iránti igény kialakítása, erősítése. Az egészség megőrzendő értéként való tudatosítása. A testi és lelki egyensúly kapcsolatának, együttes jelentőségének elfogadtatása.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek,</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<i>Milyen külsődleges, formai jelek figyelhetők meg az emberi testen?</i> Szimmetria, testtájak és arányok. A felegyenesedett testtartás, gerincoszlop alakja, tartáshibák.	Az emberi test szimmetria viszonyainak bemutatása, a fő testtájak megnevezése. Érvek gyűjtése a helyes testtartás fontosságáról. Az emberi fajra jellemző testi sokféleség okainak vizsgálata	<i>Matematika:</i> Halmazok használata; tulajdonságok kiemelése, analízisa. Szimmetria; forma, arányok

## Helyi tanterv

<p>A testi jellegek eltérései, átlagértékek és szélsőségek. Az emberi rasszok jellemző testi jellegei.</p> <p><i>Milyen kép él bennünk a testünkről? El tudjuk-e fogadni a saját testünket?</i> Testkép és lelki egyensúly összefüggése. A normál testsúly, testalkat megőrzésének fontossága. A megjelenés, a testkép módosításának lehetőségei, előnyök, mellékhatások, veszélyek.</p> <p><i>Milyen a csont összetétele, szöveti és szervi felépítése? Hogyan kapcsolódnak egységes rendszerré a csontjaink?</i> A csont szilárdsága és rugalmassága, a kémiai összetétel és a szöveti-, szervi felépítés főbb jellemzői. A csontok formai típusai, kapcsolódási formái.</p> <p><i>Miként alakítják ki az izmok testünk mozgásképességét?</i> A vázizmok összehúzódnási képessége. A hajlító és feszítő izmok működése néhány példán. Az Emelőelv érvényesülése. Az izomerő és munka értelmezése.</p> <p><i>Milyen összefüggés van az életmód, munka és a mozgásszervrendszer állapota között?</i> A fizikai terhelés hatása a csontozatra és az izomzatra. A munkaterhelés lehetséges hatása, az alkalmazkodás módja.</p> <p><i>Hogyan előzhető meg a mozgásszervi megbetegedések, sérülések? Milyen elsősegély</i></p>	<p>példákon.</p> <p>A saját testtel kapcsolatos ismeretek elmélyítése, képzetek formálása, tévképzetek felszínre hozása, korrigálása. Önismeretet fejlesztő csoportmunka feladatok.</p> <p>A csontok szerkezete, összetétele és funkciója közötti összefüggések felismerése. A csontok egymással és az izmokkal való kapcsolódási módjainak összefüggésbe hozása a mozgásképességgel. Metszetek és makettek használata.</p> <p>Az izomösszehúzódnás szöveti szintű értelmezése. Az izomzat hierarchikus felépítésének, rendszerszerűségének felismerése. A szövet-, szerv- és szervezetszintű működések összefüggésbe hozása. Mechanikai elvek alkalmazása. A testi képességek, adottságok és a munkavégzés, munkaformák összefüggésének elemzése.</p> <p>Adatgyűjtés a mozgásszegény életmód egészségkárosító hatásairól. A rendszeres testmozgással kapcsolatos szokások és tapasztalatok felmérése az osztály tanulóinak körében.</p> <p>Az önvizsgálatok és rendszeres szűrővizsgálatok fontosságának belátása. A balesetmegelőzés teendőinek összegyűjtése különböző élethelyzetekben (pl. sportolás, házimunka, közlekedés).</p>	<p>összehasonlítása, osztályokba sorolása, rendezése különféle tulajdonságok szerint.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> formák arányviszonyai; vizuális reklámok.</p> <p><i>Földrajz:</i> kontinensek földrajza, népek, népcsoportok.</p> <p><i>Fizika:</i> sűrűség, szilárdság, rugalmasság; erő, munka, energia; egyszerű gépek.</p> <p><i>Kémia:</i> a víz; kalcium és vegyületei; fehérjék; kolloid állapot.</p> <p><i>Mozgókép-kultúra és médiaismeret:</i> emberábrázolás a képzőművészetben, filmben és irodalomban; a divat.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> mozgáskultúra, prevenció, életvezetés, egészségfejlesztés; a helyes testtartás; gerincvédelem; a fittség jellemzői.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> testbeszéd, arcjáték.</p>
--	--	--

## Helyi tanterv

<p><i>alkalmazható sérülések esetén?</i> A mozgásszegény életmód káros következményei. Szűrővizsgálatok lehetősége, fontossága. A bemelegítés, erősítés, nyújtás biológiai alapjai, fontossága. Sérülések típusai, alapvető elsősegélynyújtási ismeretek.</p> <p><i>Hogyan növelhető a fizikai teljesítőképesség?</i> Az edzés és a fizikai teljesítmény összefüggése. Étrend, táplálékkiegészítők, teljesítménynövelők - előnyök, hátrányok, veszélyek.</p>	<p>Elsősegélynyújtás megismerése a vizsgált baleseti sérülések körében. Az edzettség, fittség állapotának biológiai leírása, vizsgálata és értékelése.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Bilaterális szimmetria, testkép, testtartás, rassz, rasszjelleg, normál testsúly, túlsúly, elhízás, táplálkozási zavar, reflex, ízület, csontsűrűség, izom, ín, szalag, bemelegítés, nyújtás, izomösszehúzóds, relaxáció.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Szorgos szerveink - A szervezet anyagforgalma</b>	<b>Órakeret 15 óra + 4 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	<p>Tápanyagok, a tápcsatorna szakaszai, emésztés és felszívódás. Élelmiszerminőség, a tudatos vásárlás szempontjai. Az egészséges táplálkozás étrendi összefüggései. Testsúlyproblémák okai és következményei. Légutak, tüdő, légcsere és gázcsere. A sejtlegzés folyamata. A légzőrendszert veszélyeztető környezeti ártalmak és káros szenvedélyek. A vér összetétele, sejtes alkotói, biológiai szerepe. Vércsoportok. Nyirok, nyirokkeringés. A szív és a keringési rendszer felépítése és működése.</p>	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Az anyagforgalom beillesztése a szervezet egészének önfenntartó működésébe. A táplálkozás energiaviszonyaival kapcsolatos mennyiségi szemlélet alakítása. Az egészséges táplálkozást szolgáló szokások, értékrendek, gyakorlati készségek fejlesztése az emésztési folyamatok és a máj élettani szerepének megértésén, értelmezésén keresztül. A légzőrendszer felépítésének és működésének megismerésén keresztül a légzőrendszerre ható környezeti hatások felismerése, megbetegedésekkel való kapcsolatának megértése. A levegőminőség védelmére irányuló cselekvési lehetőségek felismerése, az egészségmegőrzést szolgáló attitűdök alakítása. Az anyagfelvevő, szállító és kiválasztó folyamatok rendszerszintű</p>	

## Helyi tanterv

	értelmezése. A szív- és érrendszeri betegségek kockázatainak felismerése, a megelőzést lehetővé tévő életmód megismerése, attitűdök fejlesztése. Elsősegélynyújtás elsajátítása alapvető vérzéseknél és szívmegeálláskor.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek,	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Mi történik az elfogyasztott ételekkel a szervezetünkben?</i> A tápcsatorna szakaszai. Az emésztés fogalma, emésztőnedvek, a folyamat lépései. A tápanyagok felszívódása. A tápcsatorna mozgása. A máj elhelyezkedése és szerepe a szervezet működésében.</p> <p><i>Milyen okai és következményei lehetnek a túlsúlynak, az elhízásnak, illetve az alultápláltságnak?</i> Testtömegindex, normál testsúly, túlsúly és elhízás következményei és emelkedő kockázatok. Tápanyagok fajlagos energiatartalma. Az alultápláltság, éhezési jelei, következményei.</p> <p><i>Milyen minőségi szempontokat kell figyelembe venni a helyes táplálkozás érdekében? Mit jelent az ételmiszer összetétel és minőség?</i> A kiegyensúlyozott, változatos étrend jelentősége. Fehérjebevitel, élelmi rostok, vitaminok forrásai, hatásaik és jelentőségük.</p> <p><i>Melyek a táplálkozással összefüggő gyakoribb megbetegedések, mit tehetünk a megelőzésük érdekében?</i></p>	<p>A tápcsatorna felépítése és a benne végbemenő folyamatok élettani céljának, fő lépéseinek értelmezése. A máj funkciójának elemzése.</p> <p>A normál testsúly megőrzése jelentőségének belátása, bizonyítékok gyűjtése a túlsúly és az elhízás kockázatairól. Életmódhoz igazodó étrendtervezés, ezzel kapcsolatos adatok, táblázatok kezelése, használata.</p> <p>A fontosabb emésztőszervi és anyagcsere-betegségek tünetei, kezelésük, az orvoshoz fordulás szükségessége. Ismertető összeállítása a szájhigiéné és a rendszeres fogápolás helyes gyakorlatáról.</p> <p>A légutak és a tüdő felépítése alapján a bennük végbemenő élettani folyamatok értelmezése. A légcsere biomechanikai szempontú leírása. A gázcseres folyamatának és biológiai szerepének magyarázata.</p> <p>A fontosabb légzőszervi betegségek kockázatainak, tüneteinek összehasonlítása, azonosítása.</p> <p>Az egészséges környezettel, életvitellel kapcsolatos gyakorlati teendők összegyűjtése (pl.</p>	<p><i>Kémia:</i> Aminosavak. fehérjék szerkezete; katalizátor. Reakcióhő; lipidek, szteroidok, koleszterin; glükóz, keményítő, cellulóz; vas és vegyületei, komplex vegyületek; kémhatás, pH; oldószer, oldat; ionvegyületek; kolloid rendszerek, koaguláció; oldatok koncentrációja; ozmózis.</p> <p><i>Fizika:</i> diffúzió; tömeg, súly; energia, munka; gázok nyomása, áramlások; sűrűség; nyomás; diffúzió, ozmózis; elektromos áram.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> életvezetés, egészségfejlesztés.</p> <p><i>Földrajz:</i> a Föld légköre; alapgázok és szennyezők.</p>

## Helyi tanterv

<p>Az ételmiszer higiénia fogalma, gyakorlati szempontjai. A normál bélflóra jelentősége. Ételmiszer allergia, felszívódási és emésztési rendellenességek. A tartós stressz emésztőrendszerre gyakorolt hatása. Az emésztőrendszer rosszindulatú daganatos megbetegedéseinek kockázati tényezői.</p> <p><i>Hogyan megy végbe a ki- és belégzés folyamata? Hogyan változik a be- és kilégzett levegő összetétele?</i></p> <p>A felső- és alsó légutak felépítése. A ki- és belégzés folyamata, légzőizmok. A gázcsere fogalma és feltételei. A hemoglobinnak szerepe, jelentősége. Vitálkapacitás, légzési perctérfogat fogalma.</p> <p><i>Melyek a gyakoribb légzőszervi megbetegedések, mit tehetünk a megelőzés érdekében?</i></p> <p>Levegőminőség jelentősége, jelentősebb légszennyező anyagok és szűrésük módjai. Kockázatok, kórképek, megelőzési és gyógyítási lehetőségek.</p> <p><i>Mi a szerepe a szervezet belső környezetét alkotó folyadéktereknek?</i></p> <p>Belső környezet fogalma, folyadékterek típusai, szabályozottságának élettani jelentősége.</p> <p><i>Miből áll, hogyan keletkezik, hogyan és miért alvad meg a vér?</i></p> <p>A vér és a szövetközi nedv, ill. a nyirok keletkezése, összetétele, funkciói. A vér oldott és sejtes</p>	<p>légzésvédelem, higiénia).</p> <p>A külső és a belső környezet értelmezése, a szabályozottság élettani jelentőségének felismerése.</p> <p>A vér összetételét, állapotát jellemző fontosabb adatok elemzése. A véralvadás folyamatának és biológiai jelentőségének megértése, a trombózisos betegségekkel való összefüggésbe hozása.</p> <p>Az érrendszer és a szív felépítésének, a bennük végbemenő élettani folyamatok értelmezése.</p> <p>A vese felépítése, a benne végbemenő élettani folyamatok értelmezése.</p> <p>Ismeretterjesztő anyag összeállítása a szív és érrendszeri betegségek megelőzésének lehetőségeiről, idejében való felismerése jelentőségéről, az ezzel kapcsolatos teendőkről.</p> <p>Alapfokú elsősegélynyújtási (különböző vérzések ellátása) és újraélesztési gyakorlat</p>	
---	--	--



## Helyi tanterv

<p>elemei. A véralvadás élettani jelentősége, a folyamat fő lépései és tényezői. A vérrög képződés kockázati tényezői és következményei.</p> <p><i>Hogyan működik a szívünk? Mi az erek feladata?</i> A szív fölépítése, működésének szakaszai. A szívritmus, pulzusszám, pulzustérfogat és perctérfogat összefüggése. Értípusok, artéria, véna, kapilláris felépítése, funkciója. Vérkörök. Vérnyomás fogalma, mérése, normál értékei.</p> <p><i>Hogyan szabályozza a szervezet a testfolyadékok összetételét, mennyiségét?</i> A vese szervi felépítése, a vesetestecske részei, működése. A vizelet képzése. A folyadékbevitel és a sófogyasztás összefüggése, a vérnyomásra gyakorolt hatásuk.</p> <p><i>Melyek a szív és érrendszeri megbetegedések kockázati tényezői, gyakoribb típusai? Mit tehetünk a megelőzésük érdekében?</i> Érelmeszesedés, trombózis, infarktus, szélütés. Kockázatot jelentő élettani jellemzők Az érrendszer állapota és az életmód közötti összefüggések.</p> <p><i>Milyen elsősegélynyújtás alkalmazandó vérzések, szív működési zavarok vagy keringésleállás esetén?</i> Vérzéstípusok és ellátásuk. A fertőtlenítés fontossága. A szívinfarktus előjelei, teendők a felismerés esetén. Az alapvető újraélesztési protokoll.</p>	<p>(helyzetfelismerés és beavatkozás).</p>	
--	--	--

## Helyi tanterv

Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Tápanyag, élelmiszerminőség, étrend, energiatartalom, mennyiségi és minőségi éhezés, túlsúly, elhízás, tápcsatorna, emésztőenzim, emésztés, felszívódás, higiénia, allergia.</p> <p>Légcsere, gázcsere, légút, léghólyag, légzési perctérfogat, vitálkapacitás, hemoglobin, gége, hangszalag, allergia, asztma.</p> <p>Belső környezet, folyadékter, szabályozott állapot, vér, nyirok, véralvadás, trombózis, artéria, véna, vérkör, kamra, pitvar, szívbillentyű, szív ciklus, perctérfogat, vérnyomás, homeosztázis, újraélesztés.</p>
----------------------------	--

Tematikai egység	Védelmi vonalaink - Az immunrendszer és a bőr	Órakeret 6 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A vér összetétele, vresejt típusok. A fehérvérsejtek feladatai. Nyirok, nyirokkeringés, nyirokszerv fogalma, funkciói. Belső környezet fogalma. Baktérium, vírus fogalma, megkülönböztetése. Fertőzés, járvány fogalma. Antibiotikumok hatása, jelentősége. A bőr felépítése, rétegei, függelékei. A bőr főbb funkciói.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az immunrendszer szerepének, jelentőségének felismerése. A saját/idegen megkülönböztetésen alapuló védelmi mechanizmus megértése. Az autoimmun folyamatok értelmezése néhány gyakoribb betegség (pl. allergia) példáján. A rákbetegségek és az immunrendszer állapota közötti összefüggés megértése. Az immunrendszert erősítő, egészséges életmód jellemzőinek ismerete, alkalmazást segítő attitűdök erősítése. A bőrt veszélyeztető hatások felismerése, a megelőzést szolgáló életviteli szokások, ápolási eljárások megismerése. A testi-lelki egészség megőrzése iránti igény erősítése, a személyes felelősség tudatosítása.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Hogyan győzi le szervezetünk a fertőzéseket? Miért következhet be az átültetett szervek kilökődése?</i></p> <p>A veleszületett immunitás fogalma, folyamata. Gyulladás. A szerzett, specifikus immunitás jellemzői. A nyiroksejtek típusai és funkciói. Antigen és antitest fogalma, reakciója.</p> <p><i>Miért van szükség a védőoltásokra? Mi a magyarázata a védőhatásuknak?</i></p> <p>Kórokozó, fertőző és megbetegítő képesség, helyi és</p>	<p>Az immunrendszer területeinek, komponenseinek és működésének összefüggésbe hozása.</p> <p>Alapvető közegészségügyi és járványtani ismeretek alkalmazása a mindennapi életvitelben. A védőoltások indokoltságának elfogadása, hatékonyságuk biológiai magyarázata.</p> <p>A testi és lelki egészség közötti összefüggés belátása, biológiai érvekkel való alátámasztása. A</p>	<p><i>Kémia:</i> fehérjék harmadlagos szerkezete; cukrok, poliszacharidok, lipidek; zsírok, kémhatás; mosó- és tisztítószerek.</p> <p><i>Fizika:</i> hő, hőáramlás, párolgás; elektromágneses sugárzások spektruma, UV sugárzás, dózis.</p> <p><i>Történelem,</i></p>

## Helyi tanterv

<p>világjárvány. Passzív és aktív immunizálás. Az immunizálás közegészségügyi előnyei. Gyakoribb védőoltások.</p> <p><i>Mi gyengíti és mi erősíti immunrendszerünket? Milyen következménye lehet a meggyengült immunvédelemnek?</i></p> <p>Az immunrendszer és a lelki állapot közötti összefüggés. A tartós, nem kezelt stressz immunvédelmet gyengítő hatása. A HIV fertőzés és az immunrendszer gyengülése közötti összefüggések, az AIDS betegség. Az allergia és az asztma immunológiai háttere.</p> <p><i>Milyen feladatokat lát el a bőrünk? Mit jelez testünk állapotából?</i></p> <p>A bőr funkciói. A bőr rétegei, szöveti felépítésük. Felépítés és működés összefüggései. A bőr mikrobái, bőrflóra. Bőrhibák típusai, okai. A bőr regenerációja, sebgyógyulás.</p> <p><i>Hogyan ápolhatjuk a bőrünket? Melyek a bőr gyakoribb megbetegedései, mit tehetünk megelőzésük érdekében?</i></p> <p>A bőr higiéniéje. Kiszáradás elleni védelem, táplálás. A bőrallergia okai, tünetei. A napsugárzás (UV) károsító hatása, a bőrrák felismerhetősége, veszélyessége.</p>	<p>tartós stressz kezelésével összefüggő, egészségmegőrzést szolgáló életvitel jellemzőinek összegyűjtése.</p> <p>A bőr funkcióinak beillesztése a szervezet szintű működésbe. Felépítés és működés szempontú folyamatértelmezés.</p> <p>Személyi higiénié biztosításával, a bőr ápolásával és egészségmegőrzésével kapcsolatos szokások, életmód tudatosulása.</p>	<p><i>társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> középkori járványok.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> mozgáskultúra; prevenció, életvezetés, egészségfejlesztés; higiéniai ismeretek.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Fertőzés, járvány, veleszületett immunitás, szerzett immunitás, antigén, antigén felismerés, antitest, nyiroksejt, védőoltás, immunizálás; hám, irha, bőralja, szőrtüsző, verejtékmirigy, faggyúmirigy, érző idegvégződés, bőrallergia.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Egyensúly és alkalmazkodás - Az életműködések szabályozása</b>	<b>Órakeret 14 óra + 2</b>
-------------------------	---	--------------------------------

## Helyi tanterv

		óra
<b>Előzetes tudás</b>	<p>Vezérlés és szabályozás fogalma. Mirigy fogalma, típusai. A vérkeringés, érhálózat, vér összetétele. Hormon fogalma, a hormonális szabályozás elvi alapjai (vércukorszint szabályozása). Az idegi szabályozás alapelve. Az idegszövet felépítése, előfordulása és funkciói. Elemi idegi folyamatok, ingerület keletkezése és vezetése. Környéki és központi idegrendszer megkülönböztetése. Reflex fogalma. Érzékek és érzékszervek, a szem és a fül felépítése. A gerincvelő elhelyezkedése, szerkezete és funkciója. Az agy részei, kapcsolatai és főbb funkciói. A stressz biológiai értelmezése. Az idegműködéseket befolyásoló, tudatmódosító szerek veszélyei.</p>	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A külső és belső érzékelés összefüggésbe hozása a szabályozott belső állapottal. A hormonális szabályozás konkrét mechanizmusainak értelmezése. A teljesítményfokozó hormonális szerek veszélyeinek felismerése, használatuk elutasítása. Hormonális rendellenességre visszavezethető betegségek, gyakoribb kórképek megismerése. Az idegi és hormonális szabályozás közötti kapcsolat felismerése. Az agyi funkciók hierarchikus egymásra épülésének felismerése. Az idegrendszeri megbetegedések kockázati tényezőinek felismerése, a gyakoribb betegségtípusok megismerése, a megelőzést szolgáló életmód- tanácsok elfogadása. A mentálhigiéné értelmezése, lehetőségeinek megismertetése. A tudatmódosító, függőséget okozó szerek elutasítása.</p>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek,</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Hogyan képes a szervezet szabályozni belső állapotát?</i> Vezérlés és szabályozás különbsége. A szabályozókör fogalma, elemei. A negatív visszacsatolás működési elve, biológiai szerepe.</p> <p><i>Milyen szabályozó rendszerek működnek a szervezetünkben?</i> <i>Milyen kapcsolat van közöttük?</i> Az idegi és a hormonális szabályozás lényegi jellemzői, különbségek, munkamegosztás. A hormonális szabályozás hierarchikus felépítése. Az idegrendszeri ellenőrzés érvényesülése, agyalapi mirigy hormonok, szabályozásuk és hatásaik.</p>	<p>Az élő állapot értelmezése, feltételeinek megfogalmazása. A szabályozottság jelentőségének felismerése.</p> <p>A hormonhatás megértése, a hormon-receptor kapcsolódás jelentőségének felismerése. A hormonális és az idegi szabályozás időbeli jellemzőinek és hatásterületeinek összehasonlítása. A rendszerszerűség, összehangoltság elemzése konkrét példán.</p> <p>A belső elválasztású mirigyek fontosabb hormonjainak megismerése, szabályozási</p>	<p><i>Kémia:</i> lipidek, szteroidok; peptidek; glükóz, glikogén; jód, komplex vegyületek; kalcium és vegyületei; a molekulák szerkezete, ionok.</p> <p><i>Fizika:</i> elektromosság, töltéshordozó; potenciál, feszültség; látható fény, domború lencse képzőképzése, törésmutató; rezgések és hullámok, hullámtípusok, hullámjelenségek, hullámhossz és</p>

## Helyi tanterv

<p><i>Melyek a szervezet belső egyensúlyára ható legfontosabb hormonok, hol termelődnek és mi a hatásuk?</i> A hormonhatás jellemzői, hormon és receptor összefüggése. A vércukorszint szabályozása. A pajzsmirigy hormonjai, hatásuk. A kalciumszint szabályozása. A mellékvese hormoncsoportjai, fő hatásterületeik.</p> <p><i>Mely rendellenességek, betegségek vezethetők vissza valamely hormonális zavarra?</i> A szerzett cukorbetegség kockázati tényezői, felismerése, lehetséges következményei és kezelésük. Növekedési rendellenességek. Pajzsmirigy betegségek. Hormonok, hormonhatású szerek a környezetünkben, lehetséges veszélyek. A hormonális dopping módszerei, veszélyei.</p> <p><i>Hogyan működnek az idegsejtjeink?</i> Az idegsejt felépítése. Inger, ingerület, ingerküszöb fogalma. Idesejtek kapcsolódása, a kémiai szinapszis, serkentés és gátlás. A szinapszisok működésére ható drogok, mérgek.</p> <p><i>Mi a gerincvelő szerepe az idegi szabályozásban?</i> A gerincvelő felépítése, elhelyezkedése, kapcsolatai, funkciói. Reflexkör fogalma. Szomatikus és vegetatív gerincvelői reflexek.</p> <p><i>Hogyan képesek érzékszerveink a környezeti ingerek felfogására? Mit tehetünk, érzékelési</i></p>	<p>területeinek és hatásainak azonosítása.</p> <p>Hormonzavarokkal összefüggő kórképek vizsgálata, a kockázatok és megelőzési lehetőségek felismerése. A teljesítményfokozó és izomtömeg növelő szerek használatának elutasítása.</p> <p>Különböző ingertípusok csoportosítása.</p> <p>A reflexes szabályozás elvének megértése, reflextípusok összehasonlítása. Reflexkör felépítése és működése közötti kapcsolat értelmezése.</p> <p>Az érzékszervek felépítése és működése közötti összefüggés elemzése, megértése. Érvelés az érzékszervek egészségmegőrzését szolgáló életvitel, az egészséges környezet igénylése, az ahhoz való jog érvényesítése témájában.</p> <p>Szomatikus és vegetatív szabályozás megkülönböztetése, a vegetatív szabályozás területeinek, módjainak és funkciójának értelmezése. A szabályozás elemzése egy példán.</p> <p>Felépítés és működés kapcsolatba hozása a legfontosabb agyi területek esetében.</p> <p>A gyakoribb idegrendszeri zavarok, rendellenességek és megbetegedések azonosítása, a megelőzés és gyógyítás</p>	<p>frekvencia.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> prevenció, egészségvédelem, teljesítményfokozó szerek veszélyei; motoros képességek, relaxáció.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> baleseti veszélyek, kockázatok.</p>
---	--	--

## Helyi tanterv

---

<p><i>képességeink megőrzése érdekében?</i> A szem felépítése, a látás folyamata, jellemzői. Alkalmazkodás a változó távolsághoz és fényerőhöz. A fül felépítése, a hallás és egyensúlyozás folyamata. A kémiai érzékelés. Észlelés és érzékelés különbsége, az agy szerepe az érzékelésben. Szemhibák és látásjavító eszközök, módszerek. A halláskárosodás kockázatai. Zajártalom.</p> <p><i>Hogyan alkalmazkodik szervezetünk a testi és lelki terheléshez? Mi történik pihenés, feltöltődés során?</i> Vegetatív szabályozás fogalma, funkciója, szabályozási területei. Szimpatikus és paraszimpatikus működés.</p> <p><i>Hogyan születnek érzelmeink, gondolataink? Hol őrizzük emlékeinket, tanult képességeinket?</i> Az agy részei. Agyidegek. Agykéreg, kéreg alatti magvak, fehérállomány. Értelmi és érzelmi működés, memória. Éberség és alvás ritmusa.</p> <p><i>Milyen idegrendszeri zavarok, rendellenességek és megbetegedések fordulhatnak elő? Mit tehetünk megelőzésük érdekében?</i> Idegrendszeri sérülések okai, gyakoribb esetei és következményei. Fejlődési zavarok, rendellenességek, fogyatékoság.</p>	lehetőségeinek összegyűjtése.	
--	-------------------------------	--

## Helyi tanterv

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Vezérlés, szabályozás, negatív visszacsatolás, hormon, receptor, belső elválasztású mirigy, szteroid, agyalapi mirigy-, pajzsmirigy-, hasnyálmirigy-, mellékvesehormon, idegsejt, inger, ingerület, szinapszis, gerincvelői reflex, szomatikus és vegetatív idegrendszer, szimpatikus és paraszimpatikus működés, érzékelés, érzékszerv, nagyagy, kisagy, agytörzs, agykéreg.
----------------------------	---

Tematikai egység	Vagyok, mint minden ember... - Az ember egyéni és társas viselkedése	Órakeret 9 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Az ember testi és szellemi fejlődésének szakaszai, főbb jellemzői. Tanulástípusok. Az állatok társas viselkedése (agresszió, ivadék gondozás). A személyiség összetevői, értelmi képességek, érzelmi adottságok. Szerepek a családban, a társadalomban. A viselkedési normák és szabályok szerepe.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Az adott életkor pszichológiai jellemzőinek értelmezése kortárssegítők és szakemberek segítségével. Az önismeret, önel fogadás, társas együttérzés fejlesztése. A személyes felelősség tudatosítása, a szülő, a család, a környezet szerepének bemutatása a függőségek megelőzésében. A kockázatos, veszélyes viselkedések, függőségek okainak, elkerülésének, élethelyzetek megoldási lehetőségeinek értelmezése. Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének megértése. Az emberi agresszió és összetartozás jellemzőinek, okainak, befolyásolása módjainak megismerése. Az emberfajták és kultúrák sajátosságainak és közös értékeinek föl ismerése, más kultúrák elfogadásának és tiszteletének erősítése. A fogyatékkal élő emberek állapotának megértése, a segítő magatartás erősítése. A gondolkodási folyamatokat meghatározó tényezők, az érzelmi és az értelmi fejlődés kapcsolatának belátása. A tanulási képességekkel, folyamatokkal kapcsolatos alapismeretek és gyakorlati készségek fejlesztése. A motiváció, az érzelmi viszonyulás tanulással összefüggő jelentőségének felismerése, a pozitív attitűd erősítése.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<i>Miben közősek az emberi csoportok az állatokéval és miben különbözünk tőlük?</i> Az emberi csoportokra jellemző társas viszonyok: utánzás, empátia, tartós kötődés, csoportnormák elfogadása és az ezzel kapcsolatos érzelmek kimutatása, a szabálykövetés és szabályteremtés példái. Az idegen csoportoktól való	Az állati és emberi kommunikáció formáinak összevetése. Az állati és az emberi csoportokban uralkodó kapcsolatok összehasonlítása, csoportosítása.  Bizonyítás, meggyőzés, művészi hatás, manipuláció, reklám, előítélet föl ismerése.	<i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Kommunikáció, metakommunikáció, az emberi kapcsolatok, az agresszió, segítőkészség, befogadás és kirekesztés irodalmi példái; szerelem és

## Helyi tanterv

<p>elkülönülés és az eltérő csoportok közti együttműködés biológiai háttere.</p> <p><i>Hogyan valósul meg az emberi viselkedésben a személyiség értelmi és érzelmi kettőssége? Hogyan tanulunk?</i> Az ember, mint megismerő lény. Az érzelmek biológiai funkciói. Az állatok és az ember tanulási képessége. Tanulási típusok. A tanulás és a memória kapcsolata. A motiváció, az érzelmi viszonyulás jelentősége a tanulásban.</p> <p><i>Mi ébreszti föl és mi gátolja az emberi együttműködés és agresszió formáit? Hogyan befolyásolják a közösség elvárásai egyéni életünket és egészségünket?</i> Szociokulturális hatások. A depresszió, a feloldatlan, tartós stressz lehetséges okai, káros közösségi hatásai, testi hatásai, a megelőzés és a feloldás lehetséges módjai.</p> <p><i>Mit tehetünk mentális egészségünk megóvása érdekében?</i> A lelki egészség fogalma. Élethelyzetek, krízisidőszakok előfordulása, kezelése. A segítségkérés és nyújtás lehetőségei a köz- és a civil szférában. A párkapcsolat és a munkahelyi közösség, a baráti kapcsolatok jelentősége. A tevékenység, az alkotás és a személyi autonómia fontossága. Az orvoshoz fordulás szükségességének esetei.</p>	<p>A tanulási képességet, hatékonyságot befolyásoló tényezők alapján következtetések levonása, tanulási szokások tudatosítása, alakítása.</p> <p>Az agressziót és gondoskodást kiváltó tényezők összehasonlítása állatoknál és embereknél.</p> <p>Az egészség és betegség fogalmaira vonatkozó különböző szemléletű magyarázatok összevetése. Betegjogok, az alternatív gyógyászat lehetőségeinek és kockázatainak értelmezése. A kémiai és a viselkedési függőségek közös jellegzetességeinek bemutatása.</p>	<p>csalódás témái. Az érvelés módjai.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az agresszor fogalmának történeti megközelítése; történeti perek, előítéletek, propagandahadjáratok példái.</p> <p><i>Etika:</i> emberi kapcsolatok; befogadás, kirekesztés; agresszió.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Kötődés, empátia, agresszió, csoportnorma, verbális/nem verbális kommunikáció, stressz, deviancia, lelki egészség, megküzdés, függőség.</p>	



## Helyi tanterv

### 12. évfolyam

Tematikai egység	Az élet kódja - A biológiai információ és átörökítése	Órakeret 9 óra + 1 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A faj, a környezet (környezeti tényező) fogalma. A biológiai sokféleség példái a távoli tájak és a Kárpát-medence élővilágával kapcsolatban. Az ivaros szaporodás genetikai lényege. A sejt szerkezete és kémiai fölépítése. Vércsoport-antigének. A fehérjék szerkezete. Katalízis. Az öröklődés törvényei (Mendel). A faj fogalma	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása. A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása. A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása a betegségek kockázati tényezőivel összefüggésben. A tudományos ismeretszerzés folyamatának és eredményének kritikus értékelése (pl. géntechnológia). A tudománytörténeti folyamatok értelmezése a modellek, az elképzelések, az egymást váltó, illetve az egymást kiegészítő elméletek megszületéseként és háttérbe szorulásaként. A sugárzások élővilágra gyakorolt hatásának megismerése. Az orvoshoz fordulás szerepének, helyes időzítésének belátása az egészség megőrzésében. A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása (betegségek kockázati tényezői, mutáció, evolúciós folyamatok).	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Mi magyarázza az öröklött tulajdonságok megjelenését vagy eltűnését?</i> Gén és génváltozat fogalma. Mendel vizsgálati módszere, eredményei. Allélkölcsonhatások. Példa emberi tulajdonságok öröklődésére. Genetika betegség fogalma, példák egy génes típusokra. A minőségi és mennyiségi tulajdonságok öröklődése. A beltenyésztés kockázata és lehetséges előnyei.</p> <p><i>Milyen mértékben befolyásolhatja a környezet vagy a nevelés az öröklött jellegek</i></p>	<p>A megjelenés (fenotípus) és az azt meghatározó biológiai rendszer (genotípus) megkülönböztetése, a változékonyság/változatosság okainak elemzése. Öröklött jelleg megjelenésének számszerű megadása. Minőségi és mennyiségi jellegek példáinak gyűjtése, összehasonlítása.</p> <p>A genetikai meghatározottság és az életmód általi befolyásolhatóság felismerése, összefüggésbe hozása. Az egészségért való személyes felelősség belátása.</p>	<p><i>Kémia:</i> cukrok, foszforsav, kondenzáció; a fehérjék fölépítése.</p> <p><i>Fizika:</i> elektromágneses és radioaktív sugárzások típusai.</p> <p><i>Matematika:</i> valószínűség.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> fejlődés, öregedés és halál témái az irodalomban; példák az emberi élet értékére;</p>

## Helyi tanterv

<p><i>megnyilvánulását?</i> Több gén által meghatározott jellegek. A genetikai hajlam fogalma, néhány példája. Kockázati tényezők és gének kölcsönhatása. Az egyén és a társadalom együttélése öröklött hiányokkal (diéta).</p> <p><i>Mi magyarázza tulajdonságok csoportjainak együttes öröklését? Mi a szerepe és haszna a szexualitásnak a faj szempontjából (szemben az ivartalanul szaporodással)?</i> A genetikai kapocsosság és oka. A számtartó és a számfelező osztódás, a sejtciklus. Testi és ivari kromoszómák, a nemhez kötött öröklés jellemzői.</p> <p><i>Miből állnak, hol találhatóak és hogyan működnek a gének?</i> A nukleinsavak alapfölepítése. A DNS megkettözödése, információáramlás a fehérjék szintézise során (gén &gt; fehérje &gt; jelleg). A mutációk típusai, gyakoriságuk, lehetséges hatásaik, mutagén tényezők.</p> <p><i>Mi hangolja össze sejtjeink génműködését? Miért jönnek létre daganatos megbetegedések? Miért fejlődünk, öregszünk és miért halunk meg?</i> A sejtek differenciálódása, a többsejtűek egyedfejlődése. Példa a génműködés szabályozottságára. A szabályozott működés zavara, daganatos betegségek. Az őssejtek lehetséges felhasználása. Tartós károsodás és regeneráció.</p>	<p>Az osztódások szerepének értelmezése a testi és ivarsejtek létrejöttében és a genetikai sokféleség fenntartásában.</p> <p>A nukleinsavak örökítő szerepének bizonyítása. Kódonszótár használata. Génmutáció következményének levezetése. Mutagén hatások kerülésének, ill. mérséklésének módjaival összefüggő lehetőségek gyűjtése.</p> <p>Szabályozott génműködés értelmezése. Daganatra utaló jelek fölismerése. Tények és érvek gyűjtése az őssejt kutatások céljával, jelentőségével és kockázataival kapcsolatban.</p> <p>Szemponatok gyűjtése a különböző információforrások kritikus értékeléséhez.</p> <p>Tények és érvek gyűjtése a géntechnológia lehetőségeiről és kockázatairól; véleményalkotás a témával kapcsolatban.</p>	<p>tudományos-fantasztikus témakörök.</p> <p><i>Etika:</i> a tudományos eredmények alkalmazásával kapcsolatos kérdések; környezeti etika.</p>
--	---	---

## Helyi tanterv

<p>Az öregedés lehetséges okai</p> <p><i>Hogyan, miért és milyen mértékben avatkozhat bele az ember a genom működésébe?</i></p> <p>A géntechnológia lényege, lehetőségei, kockázatai és néhány alkalmazása.</p> <p>A genomika céljai.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Gén, allél, domináns, recesszív, homo- és heterozigóta, hajlam, beltenyésztés, genetikai sokféleség (diverzitás). Kapcsoltság, kromoszóma (testi, ivari), mitózis, meiózis, mutáció, differenciálódás, össejt, transzgen, GMO, genomika.</p>

<b>Tematikai egység</b>	<b>Új kezdetek - Szaporodás, szexualitás</b>	<b>Órakeret 7 óra + 1 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	<p>Biológiai sokféleség fogalma. Ivartalan és ivaros szaporodási formák az állatvilágban. Az emberi szaporodással, szexualitással kapcsolatos alapfogalmak, szervrendszerek és működések. Az emberi életkorok fő jellemzői, a testi és lelki fejlődés lényegi lépései. Genetika: mitózis és meiózis, nemi kromoszómák. Élettan: hormonok hatásmechanizmusa, visszacsatolások.</p>	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Az adott életkor jellemzőinek értelmezése. A pályaválasztást elősegítő önismeret fejlesztése. A születés előtti és utáni teljes emberi életút szakaszainak ismerete, értékeinek belátása. A nemi élettel kapcsolatos személyes felelősség felismerése, alapvető morális és egészségügyi szabályok betartása mellett szóló érvek bemutatása. Érvelés a tudatos családtervezés, a várandós anya felelősségteljes életmódja mellett.</p>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Mi magyarázza az ivaros úton létrejött utódok sokféleségét?</i></p> <p>Ivaros és ivartalan szaporodásformák az élővilágban. Növények ivartalan szaporítása. Klónozás.</p> <p>Ivarsejtek, megtermékenyítési módok a növény és állatvilágban (néhány példa).</p> <p><i>Mi a jelentősége a biológiai sokféleségnek?</i></p> <p>A genetikai sokféleség</p>	<p>Az ivartalan és az ivaros szaporodás előnyeinek és hátrányainak összevetése.</p> <p>Az ivarsejtek összehasonlítása.</p> <p>A ciklikus működések megértése.</p> <p>A családtervezés lehetőségeivel kapcsolatos tájékozottság megszerzése.</p> <p>A biológiai sokféleségnek az élet általános értelmezéséhez való kapcsolása.</p>	<p><i>Földrajz:</i> a kontinensek jellegzetes élővilága.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a nemi különbségeket kiemelő, ill. az azokat elfedő szokások, öltözetek.</p>

## Helyi tanterv

<p>jellemzése (allélszám) és biológiai szerepe (nemesítés, az alkalmazkodás lehetősége).</p> <p><i>Mi okozza a férfi és nő biológiailag eltérő jellemzőit?</i></p> <p>Kromoszomális, elődleges és másodlagos nemi jellegek. A férfi és női ivarsejtek, ivarszervek felépítése, működése. A menstruációs ciklus hormonális szabályozása. Fogamzás és fogamzásgátlás, családtervezés. A megtermékenyülés, a méhen belüli élet fő jellemzői. A magzati élet védelme. Születés. A születés utáni élet fő szakaszainak biológiai jellemzői.</p>	<p>Biológia ismeretekre alapozott, erkölcsi, etikai szempontú érvek gyűjtése a tudatos családtervezéssel kapcsolatban.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szerelem és szexualitás, család és a születés, az abortusz traumájának irodalmi feldolgozása; a gyermekkor és serdülés mint irodalmi téma.</p> <p><i>Etika:</i> kapcsolatok, felelősségvállalás, az élet tisztelete.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Ivartalan és ivaros szaporodás, klónozás, tüsző, sárgatest, tüszőserkentő és tüszőhormon (ösztrogén), sárgatest serkentő és sárgatest-hormon (progeszteron), hím nemi hormon (tesztoszteron), ovuláció, menstruáció, megtermékenyülés, beágyazódás, magzat, méhlepény.</p>	

<b>Tematikai egység</b>	<b>Kibontakozás - Biológiai evolúció</b>	<b>Órakeret 6 óra + 2 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	<p>Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz. Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése. A fejlődés jellemzői az egyéni életben.</p>	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Az evolúció egyirányú folyamatként való értelmezése, a fajok megőrzésének fontosságára való figyelem felhívása. Az élővilág evolúciójáról alkotott elképzelések értelmezése az egymást váltó, illetve az egymást kiegészítő elméletek megszületéseként és háttérbe szorulásaként.</p>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Hogyan alkalmazkodnak az élőlénycsoportok a változó körülményekhez? Hogyan befolyásolható ez a folyamat?</i></p> <p>Az evolúció darwini leírása. A neodarwinista szemlélet lényege. A populációgenetikai modell.</p>	<p>Az evolúciós gondolat változásának értelmezése. Az evolúciós rendszerek általános leírása. Populációgenetikai folyamatok példáinak elemzése.</p> <p>Az evolúció közvetlen és</p>	<p><i>Fizika:</i> kozmológia.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> A szelekció szerepe a növény- és</p>

## Helyi tanterv

<p>Szelekció típusok. A genetikai változatosságot növelő és csökkentő tényezők.</p> <p><i>Minek alapján következtethetünk a jelenből a múltra és mi jelezhető előre a jövőből?</i> A fossziliák értelmezése: az egykori élőlények rekonstrukciója, azaz a lelet kora. Biokémiai törzsfák. Rezisztens kórokozók, gyomok megjelenése és terjedése. Fajok, csoportok kihalásának lehetséges okai.</p> <p><i>Mikor és hogyan befolyásolhatják kis változások (pl. egyéni döntések) a jövőt meghatározó folyamatokat?</i> Vitatott kérdések (irányultság, önszerveződés, emberi evolúció). A Gaia-elmélet lényege.</p>	<p>közvetett bizonyítékainak összehasonlítása. Biokémiai törzsfák értelmezése. A módszerek korlátainak, feltételeinek elemzése.</p> <p>Érvek és ellenérvek összevetése. Információforrások kritikus felhasználása.</p>	<p>állatnemesítésben. Ásatások, restaurálás, kormeghatározás. Népek és nyelvek rokonságának kérdése. Járványok történelemformáló szerepe.</p> <p><i>Művészetek, informatika:</i> példák a technikai evolúcióra, stílusok, divatok, szokások, rítusok, nyelvek stb. átalakulásaira.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Kibontakozás (evolúció), kiválogatódás (szelekció), kövület (fosszília), korreláció, törzsfák.</p>	

Tematikai egység	Jövők a tét - Gazdálkodás és fenntarthatóság	Órakeret 6 óra
<b>Előzetes tudás</b>	<p>Ökológia: életközösségek, populációs kölcsönhatások, talajképződés. Genetikai sokféleség. A természetföldrajzi környezet és az élővilág összefüggései. Az éghajlati övek jellegzetes élővilága, életközösségei (biomok). Élőhelyek pusztulásának okai.</p>	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>Összetett technológiai, társadalmi és ökológiai rendszerek elemzése. Lokális és globális szintű gondolkodásmód fejlesztése. Evolúciós magyarázat keresése biológiai és ezzel összefüggő fizikai, földrajzi, történelmi tényekre. Az ember szerepének kritikus vizsgálata. A környezeti kár, az ipari és természeti-időjárás katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségeinek bemutatása. Egészség- és környezettudatos magatartás kialakítása a hétköznapi élet minden területén, bekapcsolódás környezetvédelmi tevékenységekbe. Az</p>	

## Helyi tanterv

	ismeretek alkalmazása a fenntarthatóság és autonómia érdekében a háztartásokban, munkahelyi és lakókörnyezeti közösségekben.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Hogyan határozzák meg a természeti feltételek az emberi létet? Milyen gazdálkodási és életmódbeli formák fennmaradásunk feltételei? Önpusztító civilizációk és a természeti környezettel összhangban maradó gazdálkodási formák. Az ökológiai krízis társadalmi-szemléleti hátterének fő tényezői. Ökológiai lábnyom. A természeti környezet terhelése: fajok kiirtása, az élőhelyek beszűkítése és részekre szabdalása, szennyezőanyag-kibocsátás, fajok behurcolása, megtelepítése, talajerózió. A környezeti kár fogalma, csökkentésének lehetőségei. A természeti értékek védelmének lehetőségei.</i></p> <p><i>Milyen hatásokat okoz a természetes életközösségekben az emberi tevékenység? Mit lehet tenni a veszélyek csökkentéséért, a károk mérsékléséért?</i> A természetes vagy természetközeli életközösség/állapot értelmezése, helyi példái. Az emberi tevékenység hatásaira utaló változások. Az életközösség változásának követésére alkalmas állapotjelzők, indikátorok, a megfigyelés és mérés lehetőségei.</p>	<p>A fenntartható gazdálkodás biológiai feltételeinek megfogalmazása. A természeti értékek fennmaradási feltételeinek elemzése.</p> <p>Az ökológiai lábnyom iskolai, illetve lakókörnyezetben való csökkentési lehetőségeinek összegyűjtése. Autonómia és együttműködés lehetőségeinek elemzése.</p> <p>Természetes életközösség megfigyelése, mérések elvégzése terepen, következtetések levonása, cselekvési szándék erősítése, tervkészítés.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Történeti ökológia; civilizációs korszakváltások okai, az állat- és növénynevelés történelmi szerepe, helyszínei. Környezeti katasztrófák a történelemben és a jelenkorban. Példák nemzetközi egyezményekre. Globalizációs tendenciák és függetlenségi törekvések hátterének elemzése.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> ember és természet viszonyának megfogalmazásai.</p> <p><i>Földrajz:</i> A település, az infrastruktúra elemei; a gazdaság területei; a mezőgazdaság technológiái.</p> <p><i>Etika:</i> környezeti etika kérdései.</p>

## Helyi tanterv

---

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Fenntarthatóság, biológiai sokféleség, ökológiai lábnyom, indikátorszerkezet, erózió, kibocsátás, határérték, környezeti terhelés, degradáció.
<b>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</b>	A tanuló gyakorlatot szerez a fölépítés és működés kapcsolatának felismerésére és elemzésére a biológia különböző szerveződési szintjein. Képes lesz valamilyen élő rendszerben a működés törvényszerűségeit keresni, a funkciót a magasabb szerveződési szintben betöltött szerepként is értelmezni. Szemléletében megjelenik a folyamatokat jellemző történetiség, a modern biológia tudományát e két látásmód összekapcsolásaként látja. Olyan világgépre tesz szert, amely megtartja a tudomány leíró módszereit és magyarázó erejét, egyben képessé válik a folyamatok és formák szerepének a természet egészében való elhelyezésére. Képet kap a Föld élővilágának gazdagságáról, természeti örökségünk jelentőségéről és veszélyeztetettségéről. Testi és lelki egészségét biológiai ismereteire alapozott, tudatosabb életmóddal képes megővni. Tudása révén képessé válik az értékes hagyományok és az önpusztító szokások közti különbségtételre. A környezetet, a testi és szellemi egészségünket próbára tevő globális válság következményeinek felismerése, valamint biológiai ismeretei alapján a fenntarthatóságot szolgáló cselekvési késztetésekre és gyakorlati készségekre tesz szert.

## Helyi tanterv

### Biológia emelt szintű érettségire felkészítő csoport (0+0+2+2)

11. évfolyam

Heti 2 óra elmélet (72 óra)

A tantárgy célja, a diákok emelt szintű érettségire felkészítése. A foglalkozások során átismételjük és elmélyítjük az általános tanórákon szerzett tudást, kiegészítjük az emelt szintű követelmények ismeretanyagával. Gyakoroljuk az emelt szintű érettségik típusfeladatait, a szóbeli vizsgákra az érvelés és szakmai nyelv gyakorlásával készítünk fel.

TEMATIKAI EGYSÉG	ELŐZETES TUDÁS	FEJLESZTÉSI KÖVETELMÉNY	Órakeret
<b>A biológia tudománya és vizsgáló módszerei</b>			<b>4 óra</b>
	<p>Tudja, hogy a biológia a természettudományok egyik ága, amely az élőlényekkel, életjelenségekkel foglalkozik. Főbb területei: sejtbiológia, rendszertan, evolúcióbiológia, anatómia, élettan, genetika, ökológia, etológia, szaporodás- és fejlődésbiológia, ökológia, biotechnológia.</p> <p>Tudja ismertetni, hogy miben járult és járulhat hozzá a biológia tudás az egészséges életmód és környezet fenntartásához.</p> <p>Értse, hogy a biológiai tudás nem megfelelő felhasználása hozzájárulhat az élővilág pusztulásához.</p> <p>Értse, hogy az élő rendszerek vizsgálatához gyakran integrált természettudományos ismeretek szükségesek.</p> <p>Értelmezze, hogy a szerkezet és a funkció egymást feltételezi, de adott esetben külön-külön is vizsgálható (pl. anatómia – élettan).</p> <p>Értse, hogy a csoportosítás (rendszerezés) az azonosításhoz nélkülözhetetlen.</p> <p>Tudja, hogy a rendszerezés alapegysége a faj, de ennél kisebb és</p>	<p>Tudja mi a különbség a hipotézis és a teória (elmélet) között.</p> <p>Tudjon megtervezni biológiai kísérletet, ismertesse a szempontokat.</p> <p>Tudja miért fontos a modellalkotás.</p> <p>Tudja mi a kísérleti változó, mondjon rá példát.</p> <p>Tudja, hogy az ország, törzs, osztály, rend, család, nemzetség, faj, alfaj egyre kisebb rendszertani kategória.</p> <p>Tudja, mit jelent a kettős</p>	



## Helyi tanterv

	<p>nagyobb rendszertani kategóriák is vannak az ország, törzs, osztály).</p> <p>Ismerje az alábbi módszereket: megfigyelés, adatgyűjtés, mérés, adatelemzés; képalkotó eljárások gyakorlati alkalmazását: mikroszkóp, elektronmikroszkóp, röntgen, ultrahang, számítógépes rétegfelvétel (CT), mágneses rezonancia vizsgálat(MR), pozitron emissziós tomográfia (PET), anatómiai vizsgálatokat: boncolás, átvágás, kiiktatás; élettani vizsgálatok gyakorlati alkalmazását: EKG, EEG, szövettanyésztés, kromatográfia, gyógyszeres kezelés.</p> <p>Tudjon felsorolni természettudományos folyóiratokat.</p> <p><i>Tudja használni a fénymikroszkópot: kaparéék, nyúzat, metszet készítése és elemzése.</i></p> <p>Tudja, hogy a természetes rendszer alapja az élővilág fejlődéstörténete</p>	<p>nevezéktan.</p> <p>Ismertesse az elválasztási technikák rövid elvi alapjait (kromatográfia, elektroforézis)</p> <p>Végezze el a levél színanyagainak a szétválasztását.</p> <p>Tudja a fénymikroszkóp működési elvét (nagyítás, feloldóképesség).</p> <p>Ismerje az elektronmikroszkóp rövid elvi alapját, feloldóképességét.</p> <p>Legyen jártas a szakirodalom, a könyvtár és az Internet használatában.</p>	
--	---	--	--

TEMATIKAI EGYSÉG	ELŐZETES TUDÁS	FEJLESZTÉSI KÖVETELMÉNY	Órakeret
<b>Az élővilág szerveződési egysége</b>			<b>16 óra</b>
<b>Nem sejtes rendszerek: vírusok</b>	<p><b>Ismertesse a vírusok biológiai, egészségügyi jelentőségét.</b></p> <p>Ismertesse a vírusok felépítését és a vírusfertőzés folyamatát.</p> <p>Ismerjen vírus által okozott emberi megbetegedéseket (influenza, rubeola, herpesz, kanyaró, AIDS, kullancs által terjesztett vírusos megbetegedések, hepatitis, veszettség).</p> <p><b>Legyen tisztában alapvető járványtani fogalmakkal</b></p>	<p>Ismerje a vírusok kialakulására vonatkozó elméletet.</p> <p>Ismerje a következő fogalmakat: vegetatív vírus, virion, lizogénia, bakteriofág.</p> <p>Ismerje, hogy a baktériumok</p>	

## Helyi tanterv

	(fertőzés, járvány, higiénia).	anyagcseréjük sajátosságai miatt autotrófok és heterotrófok, illetve szimbióták, paraziták, szaprofitonok lehetnek. Ismerje a baktériumok DNS-ének jellemzőjét, és a baktériumok ivaros jellegű folyamatait	
<b>prionok</b>		Tudja, hogy az örökítő anyagot nem tartalmazó prionok is képesek betegséget okozni. Ismeresse a vírusok kialakulására vonatkozó elméletet. Hasonlítsa össze a priont a vírussal.	
<b>Önálló sejtek</b>			
prokarióták	Hasonlítsa össze a baktérium és az eukarióta sejt szerveződését. Ismeresse a baktériumok környezeti, evolúciós, ipari, mezőgazdasági és egészségügyi jelentőségét; lássa ezek kapcsolatát változatos anyagcseréjükkel. Magyarázza, hogy a felelőtlen antibiotikum- szedés miért vezet a kórokozók ellenálló formáinak elterjedéséhez. Hozzon példát baktérium által okozott emberi megbetegedésekre. Ismeresse ezek megelőzését és a védekezés lehetőségét. Ismertesse fertőtlenítési, sterilizálási eljárásokat. Az alábbi fajokon mutassa be az egysejtű élőlények	Hozzon példát kemo- és fototróf, valamint auto- és heterotróf baktériumokra. Ismeresse a baktériumok DNS-ének jellemzőjét, és a baktériumok ivaros jellegű folyamatait.	

## Helyi tanterv

	<p>változatos testszerveződését és felépítő anyagcseréjét: amőba, a papucsállatka, a zöld szemes ostoros és élesztőgomba faj.</p> <p><i>Ismerje fel ezeket az élőlényeket fénymikroszkóppal, és figyelje meg mozgásukat.</i></p>	<p>Ismertesse az endoszimbióta elméletet.</p> <p>Elemezzen az egysejtűek életmódjával összefüggő kísérleteket.</p>	
<p><b>Többsejtűség</b></p>	<p>Magyarázza, hogy a testszerveződés és az anyagcsere-folyamatok alapján miért alkotnak külön országot az élőlények természetes rendszerében a növények, a gombák és az állatok.</p> <p>Indokolja, hogy a sejtek működésbeli különbsége miatt jár differenciálódással. A zöldmoszatok példáján mutassa be az egysejtű szerveződés és a többsejtű szerveződés típusait (sejttársulás, sejtfonal, teleptest).</p> <p>Ismertesse a gombák fonalas testfelépítését, spórás szaporodását.</p> <p><i>Vizsgáljon fénymikroszkóppal penészgombát és fonalas zöldmoszatokat, rajzolja és jellemezze a mikroszkópban látottakat.</i></p> <p>Tudja, hogy ez a szerveződés jellemző a vörös- és barnamoszatok többségére, a zöldmoszatok egy részére (pl. csillárkamoszat), a kalapos gombákra és a mohákra.</p> <p>Ismertesse a szivacsok testfelépítésének főbb jellemzőit.</p> <p>Különböztesse meg a legismertebb ehető, és mérgező kalapos</p>	<p>Hasonlítsa össze a gombákat, a növényeket és az állatokat (életszakaszok típusa, haploid és diploid szakasz hossza, ivarsejtképzés, spóráképzés).</p>	

## Helyi tanterv

	<p>gombákat.          Ismertesse a gombafogyasztás szabályait, tudja, hogy a gyilkos galóca halálosan mérgező.          Ismertesse a peronoszpóra, a fejespenész, az ecsetpenész, a farontó gombák, az emberi megbetegedéseket okozó gombák és a sütőélesztő gyakorlati jelentőségét.          Tudja, hogy a zuzmók a levegőszennyezés indikátorai.  <i>Vizsgáljon kézinagyítóval és mikroszkóppal lombosmohákat, zuzmókat, ismertesse a megfigyelték alapján testfelépítésüket.</i></p>	<p>Rajzolt ábrán tudja értelmezni a mohák kétszakaszos egyedfejlődésének lépéseit.</p> <p>Hozza összefüggésbe a mohák testfelépítését és társulásokban elfoglalt helyét.</p>	
<p><b>Szövetek, szervek, szervrendszer ek, testtájak</b></p>	<p>Tudja, hogy a növényvilág fejlődését befolyásolta a fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetősége. Tudja ezeket összefüggésbe hozni a szervek megjelenésével, felépítésével.          Ismertesse a harasztoknál megjelenő evolúciós „újításokat” (szövetek, szervek), hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással.          Ismertesse a nyitvatermőknél megjelenő evolúciós „újításokat” (virág, mag, víztől független szaporodás), hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékonyabb alkalmazkodással.          Ismertesse a zárvatermőknél megjelenő evolúciós „újításokat” (takarólevelek, bibe, zárt magház, termés, szállítócsövek, gyökérszőrök) hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékonyabb alkalmazkodással.          Ismertesse a termés biológiai szerepét és a magterjesztés stratégiáit.  <i>Tudja használni a növényismeret könyvet a környezetében élő</i></p>	<p>Rajzolt ábrán tudja értelmezni a harasztok és a zárvatermők kétszakaszos egyedfejlődésében az ivaros és az ivartalan szakaszok arányát, és ennek fejlődéstörténeti jelentőségét.          Ismertesse és ábrán ismerje föl a kettős megtermékenyítés folyamatát.</p>	

## Helyi tanterv

	<p><i>növények megismeréséhez, és élőhelyének, ökológiai igényeinek jellemzéséhez.</i></p> <p>Ismerje fel és fogalmazza meg a testfelépítés, az életmód (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, szaporodás, érzékelés) és a környezet kapcsolatát az alábbi állatcsoportok példáján:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- szivacsok</li> <li>- laposférgek</li> <li>- gyűrűsférgek</li> <li>- rovarok</li> <li>- fejlábúak (lábasfejűek)</li> <li>- a gerincesek nagy csoportjai (halak, kétéltűek, hüllők, madarak, emlősök).</li> </ul> <p>Jellemezze önállóan csoportjellemzők alapján a fenti csoportokat.</p> <p>Ismertesse, hogy milyen működésekre specializálódtak a következő szövetek: osztódó szövet és állandósult szövetek: bőrszövet, táplálékkészítő alapszövet és szállítószövet.</p> <p><i>Vizsgáljon fénymikroszkóppal növényi szövet preparátumot, készítse bőrszövet nyúzatot (pl. hagyma allelél). Vizsgáljon sejttöreget és kristályzárványt. Értelmezze a látottakat.</i></p> <p>Ismertesse a gyökér, a szár és a levél alapfunkcióit.</p> <p>Ismerje fel egyszerű, sematikus rajzon a gyökér hossz- és keresztmetszetét, a kétszikű és egyszikű lágyszár</p>	<p>Jellemezze a gyökér, a szár, a levél felépítését és működését, módosulásait. Mondjon példát módosult szervekre.</p> <p>Kövesse egy talajból felvett vízmolekula atomjainak sorsát a növényben.</p> <p>Ismertesse a folyadékszállítás kémiai és fizikai hajtóerőit, hozza összefüggésbe a gyökér, szár és levél felépítésével. Értelmezze, hogy a gázcserenyílások működése hogyan függ össze a zárósejtek felépítésével, turgorával és az ozmózis jelenségével.</p> <p>Kövesse a gázcserenyíláson át felvett szén- dioxid-molekula sorsát a növényben.</p> <p><i>Értelmezzen növényi anyagszállítással kapcsolatos kísérletet.</i></p>	
--	---	---	--

## Helyi tanterv

	<p>keresztmetszetét, a fás szár keresztmetszetét, a kétszikű levél keresztmetszetét, tudja magyarázni a látottakat. Magyarázza a fás szár kialakulását, az évgyűrűk keletkezését.</p> <p><i>Vizsgáljon mikroszkópban gázcserenyírást és értelmezze a látottakat. Figyelje meg a víz útját színes tintába mártott fehér virágú növényen.</i></p> <p>Ismertesse a virág biológiai szerepét és részeit. Ismertesse az egyivarú és a kétivarú virág, az egylaki és a kétlaki növény fogalmát.</p> <p>Ismertesse a virágos növények fajfenntartó működéseit (mag-, illetve termésképzés, vegetatív szervekkel történő szaporodás). Ismertesse az ivaros és az ivartalan szaporítás előnyeit és hátrányait. Ismertesse a növények főbb ivartalan szaporítási módjait (tőosztás, dugványozás, oltás, szemzés, klónozás).</p> <p><i>Ismertesse a csírázás külső és belső feltételeit egy csírázási kísérlet kapcsán.</i></p> <p>Ismertessen hormonális hatásra bekövetkező növényi életműködéseket (gyümölcsérés).</p> <p>Magyarázza, hogy milyen működésekre specializálódtak a következő szövetek: hámszövet (működés és felépítés szerint is), izomszövet, kötőszövet és idegszövet, és ez hogyan</p>	<p>Hozza összefüggésbe a nappalhosszúság virágképzésben betöltött szerepét az eredeti élőhely, illetve a megváltoztatott élőhely (pl. honosítás) nappalhosszúságával. Tudjon kapcsolatos teremteni a virág és a termés részei között.</p> <p>Ismertesse a hormonok szerepét a növények életében, értelmezzen az auxin hatására vonatkozó kísérleteket (Paál Árpád).</p> <p><i>Ismerje fel fénymikroszkópi fényképen a következő szöveteket: többrétegű elszarusodott laphám, csillós hám, vázizom, csontszövet, üvegporc, emberi vér.</i></p>	
--	--	---	--

## Helyi tanterv

	<p>tükröződik a felépítésükben.</p> <p><i>Ismerje fel fénymikroszkópos készítményen a következő szöveteket: többrétegű elszarusodott laphám, vázizom, csontszövet, idegszövet, emberi vér.</i></p> <p>Ismertesse a petesejt, a hímivarsejt, a zigóta, a hímnősség és a váltivarúság, az ivari kétalakúság, az embrionális és posztembrionális fejlődés fogalmát.</p> <p>Vonjon párhuzamot példák alapján az életkörülmények és a szaporodási mód között (ivaros, ivartalan, külső és belső megtermékenyítés, szaporodási rendszerek, az ivadékgondozás és az utódszám összefüggése).</p> <p>Tudjon példát az ivartalan szaporodásra és a regenerációra.</p>		
--	---	--	--

TEMATIKAI EGYSÉG	ELŐZETES TUDÁS	FEJLESZTÉSI KÖVETELMÉNY	Órakeret
<b>Az élővilág szerveződési egysége – egyed feletti szerveződési szintek</b>			<b>20 óra</b>
<b>Populáció</b>	Ismertesse a populáció ökológiai és genetikai értelmezését.	Értelmezze a statisztikus megközelítés, a valószínűség, az előfordulási gyakoriság fogalmát.	
Viselkedéstan alapjai	Példák alapján ismertesse az önfenntartással kapcsolatos viselkedéseket (tájékozódás, komfortmozgás, táplálkozási	Problémafeladatok értelmezése	

## Helyi tanterv

	<p>magatartás, menekülés).</p> <p>Példák alapján ismertesse a fajfenntartással kapcsolatos viselkedéseket (a partner felkeresése, udvarlás-nász, pázás, ivadék gondozás, önzetlenség, agresszió).</p> <p>Jellemezze az alábbi magatartásformákat: reflex, irányított mozgás, mozgásmintázat, társítások, belátásos tanulás.</p> <p>Tudjon ezekre példát hozni, illetve példákból ismerje fel ezeket.</p>	és megoldása etológia tárgyköréből.	
Környezeti kölcsönhatások	<p>Ismertesse a populáció egyedszámának korlátlan és korlátozott növekedési modelljeit, értelmezze a környezet eltartó képességének fogalmát.</p> <p>Mondjon példát hirtelen elszaporodó (gradáció) majd összeomló létszámú populációra. Ismertesse ezek mezőgazdasági szerepét (pl. sáskajárás), a védekezés módjait, a biológiai védekezés előnyeit.</p> <p>Értelmezzen emberi korfákat, vonjon le belőlük következtetéseket.</p> <p>Ismertesse a környezet fogalmát (élettelen és élő), a környezet időbeli (periodikus és előrehaladó) és térbeli (horizontális, vertikális) változását.</p> <p>Értelmezzen tűrőképességi görbéket: minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés. Hozza összefüggésbe az indikátor szervezetekkel.</p> <p><i>Esettanulmány alapján ismerjen fel összefüggéseket a környezet és az élőlény tűrőképessége között.</i></p> <p>Példákkal igazolja, hogy az élettelen környezet legfontosabb</p>	<p>Ismertesse a populáció jellemzőit (egyedszám, egyedsűrűség, koreloszlás, térbeli eloszlás).</p> <p>Hozza összefüggésbe az r- és a K-stratégia fogalmát a környezet állandóságával, az élőlény élettartamával és testnagyságával. Magyarázza ezeket grafikus ábrán.</p> <p>Ismertesse a környezet kitettségétől függő változását.</p> <p>Ismertesse a niche fogalmát. Magyarázza az élettani és az ökológiai optimum, az élettani és ökológiai niche különbségét.</p>	



## Helyi tanterv

	<p>tényezői - a fény, a hő, a víz, a levegő és a talaj - hogyan szabják meg az élőlények elterjedését.          Ismertesse a talaj kialakulásának feltételeit. Ismertesse a trágyázás jelentőségét, a szakszerűtlen műtrágyázás lehetséges következményeit.          Mutassa be példán, hogy egy faj elterjedését több környezeti tényező is befolyásolja. Magyarozza a peszticidek, mérgek felhalmozódását a táplálékláncban.</p> <p>Ismertesse a territórium, a rangsor, az önzetlen és az agresszív magatartás, a rituális harc, a behódolás fogalmát, a társas kapcsolatok, párosodási rendszerek (csoportszerveződés) szaporodási viselkedés típusait.          Tudjon ezekre példát hozni, illetve példákból ismerje fel ezeket.</p> <p>Ismertesse a szimbiózis, a versengés, az asztalközösség (kommenzalizmus,) az antibiózis, az élősködés és a táplálkozási kölcsönhatás (predáció) fogalmát, állati és növényi példákkal.</p>	<p>Ismertesse és magyarázza a hasonló igényű populációk kizáródásának elvét (Gauze elv). Hozza összefüggésbe az elvet a biológiai sokféleséggel és az evolúciós folyamatokkal.          Ismertesse a testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérsékletének az összefüggését.</p> <p>Példákon keresztül mutassa be az állatok és az ember kommunikációja közötti különbségeket, az emberi nyelv sajátosságait.          Ismertesse az agresszív és az önzetlen viselkedés kialakulásának csoportszelekciós és rokonszelekciós hipotézisét.          Alkosson véleményt az emberi agresszivitás eredetéről, szerepéről, kiváltó okairól, megszüntethetőségéről.          Hozza kapcsolatba a táplálkozási és élősködő kapcsolatokat a populációk</p>	
--	--	--	--

## Helyi tanterv

		létszámváltozásaiival.  Példákkal igazolja, hogy az egyes élőlénypopulációk közti kölcsönhatások sokrétűek.	
<p><b>Életközösségek (élőhelytípusok)</b> Az életközösségek jellemzői</p> <p>Hazai életközösségek</p>	<p>Értelmezze a színtezetség kialakulásának okát.</p> <p>Magyarázza az életközösségek időbeni változásait.</p> <p>Értelmezze a változások természetes és ember által befolyásolt folyamatát, ismertesse a szennyezés csökkentésének lehetőségeit.</p> <p><i>Jellemezzen egy iskolájához vagy lakóhelyéhez közeli terület élővilágát (élőhelytípusok, környezeti tényezők, talaj, uralkodó állat- és növényfajok, színtezetség, időbeni változások).</i></p> <p>A fajok és életközösségek jellemzésére használja a növényismeret- és állatismeret könyveket.</p>	<p>Ismertesse a mintázat kialakulásának okait, értelmezzen egy ökológiai mintázatot bemutató ábrát. Ismertesse a szukcesszió, az aszpektus, a kezdő (pionír), a zárótársulás és a leromlás (degradáció) fogalmát.</p> <p><i>Grafikonon vagy ábra segítségével értelmezze, hogyan változik az életközösség a szukcesszió folyamatában.</i></p> <p>Értse, hogy egy életközösség sokfélesége produktivitása és stabilitása összefügg. Értelmezze a szukcesszió tartós megszakadásának lehetséges okait (legeltetés, tavak kotrása).</p>	

## Helyi tanterv

	<p>Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül mutassa be az életközösségek előrehaladó változásait.</p> <p>Ismertesse a gyomnövény fogalmát, hozzon rá példát.</p>	<p>Hasonlítsa össze az alábbi élőhelytípusokat: cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös ligeterdő, nyáras-borókás.</p> <p>Ismertesse és értékelje az ember szerepét átalakításukban (természetes erdők - faültetvények, folyószabályozás, legeltetés).          Ismertesse a szikes puszták jellemzőit, a szikes talaj kialakulásának feltételeit, a másodlagos szikesedést.          Ismertesse a sziklagyepek előfordulásait, jellemző környezeti sajátosságait, az itt élő fajok természetvédelmi jelentőségét. Sorolja fel a sziklagyepeket fenyegető fontosabb károsító hatásokat.          Ismertesse a fontosabb gyomtársulás- típusokat (vetési, útszéli, vágástársulások), kialakulásuk okait, jellemző fajait.</p>	
<p><b>Bioszféra</b> - Globális</p>	<p>Értelmezze a bioszférát ökoszisztémaként</p>		

## Helyi tanterv

<p>folyamatok</p>	<p>(Gaia). Soroljon fel és magyarázzon civilizációs ártalmakat (helytelen életmód, kábítószer- fogyasztás, túlzott gyógyszerfogyasztás, vegyszerek károsító hatásai.) Tudjon példát mondani a természetes növény- és állatvilágot pusztító és védő emberi beavatkozásokra (pl. az esőerdők irtása, a monokultúrák hatása, kőolajszennyezés, nemzeti parkok, nemzetközi egyezmények). Hozzon példát hazai lehetőségeinkre és felelősségünkre (pl. vásárlási szokások). Tudja, hogy a globális problémák között tartjuk számon a népességrobbanást, globális felmelegedést, hulladékproblémát, a savasodást, a tengerek- óceánok, édesvizek problémáit, az ózonpajzs csökkenését. Ismertesse, miért lehetnek ezek ökológiai válság tényezői. Magyarázza, hogyan függ össze az ökológiai válság társadalmi és gazdasági kérdésekkel.</p>	<p>Ismertesse a városok ökológiai hatásait. Ismertesse a közlekedés (úthálózat) ökológiai hatásait.</p> <p>Tudja, hogy a mennyiségi növekedésnek a Földön anyagi- és energetikai korlátai vannak. Ismertesse a fenntartható fejlődés fogalmát.</p>	
<p><b>Ökoszisztéma</b>  Anyagforgalom</p>	<p>Értelmezze a bioszférát ökoszisztémaként (Gaia). Soroljon fel és magyarázzon civilizációs ártalmakat (helytelen életmód, kábítószer- fogyasztás, túlzott gyógyszerfogyasztás, vegyszerek károsító hatásai.) Tudjon példát mondani a természetes növény- és állatvilágot pusztító és védő emberi beavatkozásokra (pl. az esőerdők irtása, a monokultúrák hatása, kőolajszennyezés, nemzeti parkok, nemzetközi egyezmények). Hozzon példát hazai lehetőségeinkre és felelősségünkre (pl. vásárlási szokások). Tudja, hogy a globális problémák között tartjuk számon a népességrobbanást, globális felmelegedést, hulladékproblémát, a savasodást, a tengerek- óceánok,</p>	<p>Ismertesse a városok ökológiai hatásait. Ismertesse a közlekedés (úthálózat) ökológiai hatásait.</p> <p>Tudja, hogy a mennyiségi növekedésnek a Földön anyagi- és energetikai korlátai vannak. Ismertesse a fenntartható fejlődés fogalmát.</p>	

## Helyi tanterv

Energiaáramlás	<p>édesvizek problémáit, az ózonpajzs csökkenését. Ismertesse, miért lehetnek ezek ökológiai válság tényezői. Magyarázza, hogyan függ össze az ökológiai válság társadalmi és gazdasági kérdésekkel.</p>		
<p><b>Környezet- és természetvédelem</b></p> <p>- Levegő</p>	<p>Ismertesse a természetvédelem fogalmát, a mellette szóló etikai, egészségügyi, kulturális és gazdasági érveket. Ismertesse a biológiai sokféleség megőrzésének etikai, jogi és gyakorlati szükségességét, a természetvédelem lehetőségeit. Tudja, hogyan csoportosítjuk a védett területeket példákkal (természetvédelmi terület, tájvédelmi körzet, nemzeti park) <i>Térképen ismerje fel hazánk nemzeti parkjait. Ismertesse a lakóhelyéhez legközelebb fekvő nemzeti parkot, ennek fontosabb értékeit.</i> Ismertesse a környezetvédelem fogalmát, a kibocsátás és ülepedés, a határérték fogalmát. Tudja a fontosabb légszennyező anyagokat, ezek eredetét és károsító hatását (CO, CO<sub>2</sub>, nitrogén-oxidok, ólom és ólomvegyületek, korom, por, halogénezett szénhidrogének). Ismertesse a savas esők okát és következményeit. Ismertesse az üvegházhatást, a hőszennyezést, a lehetséges</p>	<p>Tudjon a szennyezés csökkentését ösztönző főbb gazdasági és jogi lehetőségekről (adók, tiltás, határérték, bírság, polgári per).</p>	

## Helyi tanterv

<p>- Víz</p> <p>- Energia, sugárzás</p>	<p>következményeket. <i>Foglaljon állást a teendőkről. Tudjon a teendőkről szmogriadó esetén.</i></p> <p>Értelmezze a vizek öntisztuló képességének magyarázatát, korlátait.</p> <p>Ismertesse a fontosabb vízszennyező anyagokat. Ismertesse az ivóvíz nyelésének módjait, az ezeket a forrásokat fenyegető veszélyeket. Értelmezze a „közműolló” fogalmát, a mechanikai és biológiai víztisztítás lényegét, lehetőségeit. <i>Fogalmazza meg álláspontját a legfontosabb teendőkről.</i> Ismertesse a hagyományos és az „alternatív” energiaforrásokat, a megújuló és a nem megújuló energia különbségét.</p> <p>Értelmezze az atomenergia felhasználásának lehetőségét és veszélyeit. Tudjon az energiatakarékosság lehetőségeiről. <i>Fejtse ki álláspontját a hazai energiagazdálkodás lehetőségeiről.</i></p>	<p><i>Fogalmazza meg véleményét ezek hatékonyságáról. Magyarázzon kísérletet a környezetszennyezés káros hatásai bizonyítására</i></p>	
---	--	--	--

TEMATIKAI EGYSÉG	ELŐZETES TUDÁS	FEJLESZTÉSI KÖVETELMÉNY	Órakeret
<b>Az élő rendszerek sajátosságai</b>			<b>6 óra</b>
Az élő rendszerek Szerveződési szintek	Ismertesse a szerveződési szint fogalmát és biológiai tartalmát: sejt alatti, sejtszintű, egyed alatti és egyed feletti, szövet, szerv, szervrendszer, egyed, populáció, társulás, biom, bioszféra. Értelmezze, hogy a magasabb szerveződési szintek működései	Értelmezze működő rendszerként az élő szervezeteket. Fogalmazza meg az élő rendszerek általános	

## Helyi tanterv

	<p>magukba foglalják az alacsonyabb szintűekét, de azokból nem vezethetők le (pl. a fizikai kémiai folyamatok az életműködések részjelenségei).</p>	<p>tulajdonságait: anyagcsere, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, alkalmazkodás, belső egység, időzítő és irányító mechanizmusok (biológiai óra), növekedés, szaporodás, öröklődés és öröklődő változékonyság, evolúció, halandóság. Hozzon példákat ezekre.</p>	
<p><b>Fizikai, kémiai alapismeretek</b></p>	<p>Ismertesse a diffúzió és az ozmózis biológiai jelentőségét.  <i>Végezzen el egyszerű plazmolízises kísérletet hagyma bőrszöveti nyúzatával.</i>          Ismertesse a felületen való megkötődés biológiai jelentőségét (enzimműködés, talajkolloidok, kapillaritás).  <i>Mutassa ki az orvosi szén nagy felületi megkötőképességét festékoldattal.</i>          Tudja az aktiválási energia és a katalizátor fogalmát.          Ismertesse az enzimek előfordulását (minden sejtben működnek), az enzimműködés lényegét, optimális feltételeit, utóbbit hozza összefüggésbe szervezete jellemző értékeivel (testhőmérséklet, pH - ozmotikus viszonyok).</p>	<p>Ismertesse a szervezet ozmotikusan aktív anyagainak szerepét az életfolyamatokban (vérfehérjék a visszaszívásban, nyirokképzés).</p> <p>Magyarázza a kromatográfia elvi alapját. Hozza összefüggésbe az ATP-bontóenzimeket az energiaigényes folyamatokkal (miozin, Na-K pumpa), illetve az ATP szintézist az egyenlőtlen ioneloszlással (mitokondrium).</p>	

## Helyi tanterv

TEMATIKAI EGYSÉG	ELŐZETES TUDÁS	FEJLESZTÉSI KÖVETELMÉNY	Órakeret
<b>Egyed alatti szerveződési szint</b>			<b>26 óra</b>
<p><b>. Szervetlen és szerves alkotóelemek</b> Elemek, ionok</p> <p>Szervetlen molekulák</p> <p>Lipidek</p>	<p>Ismertesse a C, H, O, N, S, P szerepét az élő szervezetben.</p> <p>Ismertesse a <math>H^+</math>, <math>Ca^{2+}</math>, <math>Mg^{2+}</math>, <math>Fe^{2+3+}</math>, <math>HCO_3^-</math>, <math>CO_3^{2-}</math> ionok természetes előfordulásait.</p> <p>Ismertesse, miért jódózzák a sót, miért tesznek a fogkrémekbe fluort. Értelmezze a víz, a szén-dioxid és az ammónia jelentőségét az élővilágban.</p> <p><i>Mutasson ki szén-dioxidot meszes vízzel</i> Ismertesse a lipidek oldódási tulajdonságait, hozzon rá köznapi példákat. Értelmezze, hogy a zsírban oldódó vitaminokat miért nem kell mindennap fogyasztani. Ismertesse és ismerje el a zsírok szerkezetét (glicerin + zsírsavak).</p> <p>Ismertesse a zsírok és olajok biológiai szerepét (energiaraktározás, hőszigetelés, mechanikai védelem), és hozza ezt összefüggésbe a zsírszövet szerkezetén belüli előfordulásával. Magyarázza a foszfatidok polaritási tulajdonságai alapján, miért alkalmasak a biológiai membránok kialakítására (hártvaképzés).</p> <p>Ismertesse az epesav polaritása alapján az epe zsírokat szétoszlató szerepét.</p> <p><i>Végezzen kísérletet az epe zsírokat szétoszlató szerepének</i></p>	<p>Ismertesse az I, F, Si szerepét az élő szervezetben.</p> <p>Ismertesse a <math>Na^+</math>, <math>K^+</math>, <math>Cl^-</math>, <math>NO_2^-</math>, <math>NO_3^-</math>, <math>PO_4^{3-}</math> ionok természetes előfordulásait.</p> <p>Tudja, hogy mely mirigyek hormonjai szteránvázasak.</p> <p>Magyarázza, hogy mi az összefüggés a karotinoidok konjugált kettőskötés-rendszere és fotokémiai szerepe között a</p>	



## Helyi tanterv

Szénhidrátok	<p><i>bemutatására.</i> Ismertesse a szénhidrátok tulajdonságait (íz, oldhatóság, emészthetőség) az alábbi példákon: szőlőcukor, keményítő, glikogén, cellulóz.</p> <p>Ismertesse természetes előfordulásukat és az élő szervezetben betöltött szerepüket. Ismerje fel a glükóz, ribóz, dezoxiribóz molekulájának vázát. Tudja a glükóz összegképletét és a poliszaharidok általános képletét. <i>Végezze el a keményítő kimutatását jóddal, vizsgálatát mikroszkóppal.</i> <i>Magyarázza, miért édes a sokáig rágott kenyérhéj.</i></p>	<p>növényekben (karotin, xantofill) és az ember látási folyamatában (A-vitamin, rodopszin).</p> <p>Ismertesse a hidrolízis és a kondenzáció fogalmát, hozzon rá példákat a makromolekula-alapegységek összekapcsolódása és szétbomlása folyamatában. Ismerje az aminosavak általános képletét és a peptidképződést.</p>	
Fehérjék	<p>Ismertesse és ismerje el a fehérjék általános szerkezetét (peptidlánc). Tudja, hogy a fehérjék alapegységei az aminosavak, s hogy a fehérje térszerkezete függ az aminosavsorrendtől. Jellemezze a fehérjék biológiai szerepét (enzimek, összhúzó fehérjék, vázanyagok, receptorok, szállítófehérjék, tartalék tápanyagok, antitestek, jelölő fehérjék, véralvadás, szabályozó fehérjék). Mondjon példát ezek előfordulására. Magyarázza, miért elengedhetetlen alkotói étrendünknek az esszenciális aminosavak. Mondjon példákat a mindennapi életből a fehérjék szerkezetének megváltozására (tojás- és hússütés). <i>Végezzen el fehérjék kicsapódását bemutató kísérleteket (hő,</i></p>	<p>Hozza összefüggésbe a stresszfehérjék (hősokkfehérjék) működését a sejt öngyógyító folyamataival.</p> <p>Ismerje fel a nukleotidok és a nukleinsavak általános, cukorbázis-foszfát egységekből felépülő</p>	

## Helyi tanterv

<p>Nukleinsavak, nukleotidok</p>	<p><i>nehézfémek, mechanikai hatás</i>). Magyarázza, hogyan rejlik a DNS szerkezetében az információhordozó, örökítő (önmegkettőződő) szerep.</p>	<p>molekulavázát. Ismertesse a nukleotidok (NAD<sup>+</sup>, NADP<sup>+</sup>, ATP) biológiai jelentőségét. Értelmezzen kísérleteket a DNS örökítő szerepének bizonyítására (Griffith és Avery, Hershey és Chase kísérlete).</p>	
<p><b>Az anyagcsere folyamatai</b></p> <p>Felépítés és lebontás kapcsolata</p> <p>Felépítő folyamatok</p>	<p>Hasonlítsa és kapcsolja össze az élőlények felépítő és lebontó folyamatait. Hasonlítsa össze az élőlényeket energiaforrás szempontjából (fototrófok, kemotrófok) és C- forrás szempontjából (autotrófok és heterotrófok). Tudja, hogy minden átépítés energiaveszteséggel jár. Magyarázza az endo- és exocitózis folyamatát. Ismertesse e folyamatok lényegét (reduktív, energia-felhasználó) és helyét. Magyarázza a növények, a fotoszintézis alapvető szükségességét a földi életben. Értelmezze a fotoszintézis fény- és sötétszakaszának fő történéseit: a víz fényenergia segítségével bomlik, molekuláris oxigén keletkezik, a H szállítómolekulára kerül, ATP keletkezik (fényszakasz); a szén- dioxid redukálódik a H és az ATP segítségével, glükóz, majd más vegyületek keletkeznek (sötét szakasz). Ismertesse a biológiai oxidáció lényegét, bruttó egyenletét. Magyarázza az erjedés lényegét, ismertesse a mindennapi felhasználását.</p> <p>Tudja, hogy a szerves molekulák szénvázából szén-dioxid</p>	<p>Ismertesse az autotróf és a heterotróf lények nitrogénforrásait.</p> <p>Ismertesse a glikolízis összesített egyenletét, helyét. Értelmezze a citrátkör</p>	

## Helyi tanterv

Lebontó folyamatok	<p>keletkezik, a hidrogén szállítómolekulára kerül. Tudja, hogy a végső oxidáció során a szállítómolekulához kötött H molekuláris oxigénnel egyesül, víz és ATP keletkezik. Ismertesse a folyamat helyét a sejtben.</p>	<p>lényegét: a H szállítómolekulához kötődését, a szén-dioxid keletkezését, a folyamat helyét.</p> <p>Tudja, hogy az aminosavak lebomlásakor és átalakításakor a N ammónia, ill. karbamid formájában kiválasztódik, vagy más aminosavba kerül.</p>	
<p><b>Sejtalkotók (az eukarióta sejtben)</b></p> <p>Elhatárolás</p> <p>Mozgás</p>	<p>Ismerje fel rajzolt ábrán a sejthártyát, citoplazmát, sejt központot, ostort, csillót, endoplazmatikus hálózatot, riboszómát, sejtmagot, mitokondriumot; sejtfalat, zöld színtestet, zárványt. Ismertesse e sejtalkotók szerepét a sejt életében. <i>Vizsgálja és ismerje föl mikroszkópban a sejtfalat, színtestet, sejtmagot, zárványt.</i> Ismertesse a biológiai hártályák (membránok) szerepét (anyagforgalom, határolás, összekötés, jelölés, jelfogás) és felépítésének általános elvét. Hasonlítsa össze a passzív és az aktív szállítás lényegét (iránya, energiaigénye). Hozzon példákat az állásbas, ostoros, csillós mozgásokra az emberi szervezetben. Magyarázza a sejt belső hártályrendszerének funkcióját. Ismertesse a mitokondrium és a színtest szerepét (biológiai oxidáció, fotoszintézis). Ismertesse a sejtek osztódási ciklusát (nyugalmi szakasz,</p>	<p>Ismertesse a passzív és az aktív szállítás mechanizmusát, végrehajtóit (kettős lipidréteg, membráncsatornák,</p>	

## Helyi tanterv

Anyagcsere	DNS-megkettőződés, nyugalmi szakasz, osztódás). Ismertesse a kromoszóma fogalmát, az ember testi sejtjeinek és ivarsejtjeinek kromoszómaszámát. Hasonlítsa össze a mitózist és a meiózist. Ismertesse, hogy a meiózis folyamata miért eredményez genetikai változatosságot.	szállítók, pumpák), hajtóerőit.  Hozza kapcsolatba a sejtmozgásokat a sejtvázzal. Ismertesse a sejtbe bejutó anyagok vagy belső felesleges anyagok lebontásának lehetőségét (lizozóma).	
Osztódás			
A sejtműködések vezérlése	Magyarázza, hogy a sejt hogyan válaszolhat külső és belső ingerekre (valamilyen belső anyag koncentrációváltozása, működésének megváltozása: alakváltozás, elválasztás vagy elektromos változás).	Értelmezze a K-Na-pumpa fontosságát. Magyarázza a programozott és nem programozott sejthalál különbségét. Hozzon ezekre példákat.	

12. évfolyam  
Heti 2 óra elmélet (64 óra)

TEMATIKAI EGYSÉG	ELŐZETES TUDÁS	FEJLESZTÉSI KÖVETELMÉNY	Órakeret
<b>Az emberi szervezet</b>			<b>32 óra</b>
<b>Homeosztázis</b>	Ismertesse a homeosztázis fogalmát, jelentőségét.	Értelmezze, hogy a beállított	

## Helyi tanterv

		értékek maguk is változnak. Magyarázza az egészséget, mint a normális tartományon belül visszaálló homeosztázist.	
<b>Kültakaró</b>	<p>Ismertesse a bőr funkcióit (védelem, hőszabályozás érzékelés: fájdalom, tapintás, nyomás, hőingerek).</p> <p>Ismertesse a bőr szöveti szerkezetét, mirigyeit és azok funkcióit, és ábrán azonosítsa a bőr részeit.</p> <p>Magyarázza a hám megújulását. Ismertesse a bőr hajszálereinek szerepét a testhőmérséklet szabályozásában és az anyagforgalomban.</p> <p>Ismertesse a bőr festéksejtjeinek működését, a napsugárzás hatását a bőrre, a napozás egészségügyi vonatkozásait, a védekezést. Tudja, mit jelent a bőr tisztán tartása, kozmetikázása, a bőrápolás, hajápolás</p> <p>Tudja, mi az anyajegy, a szemölcs, hogyan alakul ki a mitesszer, a pattanás, vízhólyag, vérhólyag és mi a teendő velük.</p> <p>Tudja, hogy miért veszélyes az égési sérülés. Tudjon égési sérülést ellátni.</p>		
<b>A mozgás</b>  Vázrendszer	<p>Ismertesse a csontváz biológiai funkcióit. Ismertesse a gerincoszlop tájékait, a mellkas, az agykoponya és az arckoponya csontjait (orrcsontot, járomcsontot, felső és alsó állcsontot), tudjon az arcüreg szerepéről. Rajzolt ábrán ismerje fel ezeket. Magyarázza a gerincoszlop kettős S alakját.</p> <p>Ismertesse a csont kémiai összetételét (szerves és szervetlen alkotók), ezek szerepét, hozza összefüggésbe arányuk</p>		

## Helyi tanterv

Izomrendszer	<p>változását az életkorral, a fiatalkori és időskori csontsérülésekkel.</p> <p>Ismertesse egy lapos és egy hosszú csöves csont szerkezetét a megfelelő funkciókhoz kötve. Ismerje fel a csigolya részeit.</p> <p>Tudjon példát mondani a csontok összenövésére, varratos, porcos és ízületes kapcsolódására, magyarázza, hogy ezek milyen mozgást tesznek lehetővé az adott helyeken. <i>Ismerje fel rajzon az ízület részeit.</i> Tudja, hogy a csigolyák milyen funkciókat töltenek be.</p> <p>Ismertesse a függesztőövek funkcióját, csontjait, a gerincesek ötujjú végtagtípusának csontjait.</p> <p>Hasonlítsa össze a férfi és a női csontvázat, magyarázza a különbséget.</p> <p>Tudja a helyét és funkcióját a következő izmoknak: gyűrű alakú záróizmok, mimikai izmok, bordaközi izmok, mellizom, hasizmok, gátizmok, rekeszizom, végtagok hajlító- és feszítő izmai, fejbiccentő izom.</p> <p>Ismertesse a vázizom felépítését: izomsejt, izomrost, izompólya, inak.</p> <p>Ismertesse miért fontos a bemelegítés, hogyan szüntethető meg az izomláz.</p> <p>Tudja, hogy a vázizmok akaratlagos mozgásai agykérgi funkciókhoz kötöttek. Ismertesse a mozgási szervrendszer gyakoribb betegségeit és ellátásuk módját (elemi elsősegélynyújtás): törés, gerincsérülés, ficam, rándulás, ízületi gyulladás, húzódás, lúdtalp, bokasüllyedés, gerincferdülések, illetve ezek megelőzésének lehetőségei.</p> <p>Ismertesse a csípőficam szűrésének fontosságát és korrigálásának lehetőségeit. Ismertesse az életmód szerepét a</p>		
		Magyarázza az izom saját energiatároló és oxigéntároló molekuláinak szerepét.	Ábra segítségével magyarázza el a gerinces vázizomrost összehúzódását (aktin és miozin). Értelmezze a $Ca^{2+}$ -ion és az ATP szerepét. Értse az

## Helyi tanterv

	<p>betegségek és a sérülések megelőzésében. Ismertesse a testépítés során alkalmazott táplálékkiegészítők káros hatásait. Ismertesse a testedzés jelentőségét, típusait (erőnléti, ügyességi, állóképességet fokozó). Ismertesse a mozgás szerepét a testsúly szabályozásában</p>	<p>izomláz kialakulásának okait. Értelmezze, hogy valamennyi izommozgás alapvető háttere az izomtónus.</p>	
<p><b>A táplálkozás</b></p> <p>Táplálkozás</p> <p>Emésztés</p>	<p>Tudja a táplálkozás jelentőségét, és értse folyamatait. Tudja, hogy mi a különbség a táplálék és tápanyag között. Ismerje fel ábrán az emésztőrendszer részeit, tudja biológiai funkcióit. Ismertesse a máj szerepét az emésztőnedv- termelésben, a fehérje-, glükóz- és glikogénszintézisben, a raktározásban és a méregtelenítésben. Ismerje fel a fog részeit, a fogképletet. Ismertesse a szájjápolás higiéniját, a fogszuvasodás megelőzését, kezelését. Ismertesse a rendszeres fogorvosi szűrővizsgálat jelentőségét. Ismertesse az emésztőnedveket, termelődési helyüket és szerepüket a fehérje, a szénhidrát, a zsír és a nukleinsav emésztésének folyamatában. <i>Értelmezzén a hasnyál vagy a gyomornedv hatását bemutató kísérletet.</i> Ismertesse a bélbolyhok helyét, és tudja működésük lényegét. Ismertesse a bélperisztaltika fogalmát. Tudja, hogy mi válthatja ki az éhség-, szomjúságérzetet és a tápcsatorna reflexes</p>		

## Helyi tanterv

Felszívódás	<p>folyamatait (nyál- és gyomornedvtermelés, hányás, nyelés).</p> <p>Magyarázza a minőségi és mennyiségi éhezés fogalmát.</p>	<p>Kövesse a táplálékkal felvett fehérje, szénhidrát és zsír alkotó részeinek útját a szövetekbe történő beépülésig, illetve a felhasználásig.</p> <p>Ismertesse az egyes vitaminok élettani jelentőségét. (D-, E-, K-, A-, B vitaminok C vitamin és folsav).</p> <p>Ismertesse az alapanyagcsere fogalmát.</p> <p>Értelmezze, miért járhatnak a májbetegségek együtt sárgasággal.</p>
Szabályozás	<p>Ismertesse a fehérjék, szénhidrátok, zsírok, növényi rostok, ásványi anyagok (nyomelemek), vitaminok természetes forrásait, tudja, hogy hiányuk vagy túlzott fogyasztásuk káros következményekkel jár.</p> <p><i>Figyelje meg az élelmiszerek csomagolásán feltüntetett összetevőket és magyarázza a lehetséges kockázati tényezőket, táblázat segítségével.</i></p> <p><i>Megfelelő táblázat segítségével állítsa össze egy könnyű fizikai munkát végző fogyókúrázó napi étrendjét</i></p> <p>Elemesse a tápcsatorna megbetegedéseiben kockázati tényezőit (helytelen életmód, helytelen fogápolás, kóros stressz, túlzott alkohol- és gyógyszerfogyasztás, nem az életmódnak-szükségleteknek megfelelő étkezés, túltápláltság és a környezet mikroorganizmusai, vegyszerei, valamint veleszületett hajlam, és a környezet káros hatása).</p> <p>Magyarázza, hogyan változnak az étrendi elvárások tevékenységtől, kortól, nemtől és állapottól (terhesség, szoptatás) függően.</p> <p>Ismertesse az élelmiszer- és ételtartósítás alapvető szabályait.</p>	
<b>A légzés</b>		Ismertesse a légzési



## Helyi tanterv

Légcsere	<p>Ismertesse a légzőrendszer funkcióit. Ismertesse a légzőrendszer szerveit, beleértve a légcsövet, hörgőket, hörgőcskéket és a léghólyagocskákat.</p>	<p>perctérfogat fogalmát. Elemezze a légzési térfogatváltozásokat és a légzőmozgásokkal kapcsolatos nyomásváltozásokat bemutató grafikont. Magyarázza meg a mellkasi és hasi légzést. Soroljon fel légzési segédizmokat, tudja hogy ezek részvétele a nehézlégzésben feltűnő.</p> <p><i>A Donders-modell ábráján tudja értelmezni a légzőműködések</i></p>	
Gázcsere	<p>Magyarázza a légcsere, a gázcsere és a sejtlegzés összefüggéseit. Magyarázza meg a belégzés és kilégzés folyamatát a mellhártya, rekeszizom, bordaközi izmok szerepének feltüntetésével. Ismertesse a vitálkapacitás fogalmát.</p>		
Hangképzés	<p>Hasonlítsa össze aktív sportoló és nem sportoló fiúk és lányok vitálkapacitását bemutató táblázat értékeit. Adjon magyarázatot az eltérésekre.</p> <p><i>Határozza meg a légzésszámot nyugalomban és munkavégzés után, magyarázza az eltérést.</i> Ismerje fel ábrán a gége alábbi részeit:</p>		
Szabályozás	<p>pajzsporc, gégefedő, hangszalagok. Ismertesse a hangszalagok szerepét a hangképzésben.</p>	<p>Tudja, mely porcok között feszülnek ki a hangszalagok. Tudja, mitől függ a keletkezett hang erőssége, magassága, mi befolyásolja a hangszínt. Ismertesse a tüdőben és a szövetekben folyó gázcserét a diffúzió alapján (a parciálisnyomás-viszonyok figyelembevételé</p>	
A légzés és a légzőrendszer egészségtana (elsősegélynyújtás)	<p>Magyarázza, hogy a légzés szabályozásában milyen szerepet</p>		

## Helyi tanterv

	<p>játszik a vér szén-dioxid koncentrációja. Ismertesse az orron át történő belégzés előnyeit a szájon át történő belégzéssel szemben.</p> <p>Ismertesse a légzőrendszert károsító tényezőket és a légzőrendszer gyakori betegségeit (légúti és rákos megbetegedések, asztma). Indokolja a tüdőszűrés jelentőségét. Magyarázza, miért jár gyakran együtt a torokgyulladás középfülgyulladással. <i>Magyarázzon kísérletet a cigarettázás során keletkező anyagok kimutatására.</i></p>	<p>vel). Ismertesse a légzésszabályozásban a kemoreceptorok és a mechanoreceptorok szerepét. Kapcsolja össze fizikai ismereteivel a légmell és a keszonbetegség kialakulását.</p> <p>Hozza összefüggésbe a tüdő-léghólyagocskák felületi feszültségét a dohányzással.</p>	
<p><b>Az anyagszállítás</b></p> <p>A testfolyadékok</p> <p>4.6.2. A szöveti keringés</p>	<p>Ismertesse a vér, szövetnedv, nyirok összetételét, keletkezésüket, kapcsolatukat, a teljes vértérfogat mennyiségét, a sejtes elemek és a vérplazma arányát, a vérplazma fő alkotórészeit és jelentőségüket. Ismertesse a vörösvérsejtek, a fehérvérsejtek és a vérlemezkék szerepét, keletkezésük helyét, a normál értéktartománytól az eltérés okait, és következményeit. Ismertesse a vérzéscsillapítás módjait.</p> <p>Ismertesse a vérszegénység lehetséges okait.</p> <p>Ismertesse a vér, a szöveti folyadék és a nyirok kapcsolatát; a szöveti folyadék szerepét, mint a sejtek</p>	<p>Ismertesse a hemoglobin fő részeit (hem: 4 db N-tartalmú gyűrű, Fe, globin: fehérje). Ismertesse, hogy mi okból változhat a vér kémiai összetétele (pH, glükózszint).</p> <p>Ismertesse a sérült érfal, a vérlemezkék, a trombi, a fibrin, a kalciumion szerepét a véralvadás folyamatában, tudja, hogy a folyamathoz K-vitamin szükséges.</p>	

## Helyi tanterv

4.6.3. A szív és az erek          4.6.4. Szabályozás	közötti anyagcsere helyét.  Magyarázza a hajszálerek keringési jellemzőit, funkcióját az anyagcserében.  Értse a nyirokkeringés lényegét, a nyirokcsomók jelentőségét  Ismertesse a szív felépítését és működését.   Ismertesse, hogy mi a koszorúerek feladata, hogy miért életveszélyes ezek elzáródása. Tudja a vérnyomás fogalmát és normál értékét. <i>Tudjon pulzust és vérnyomást mérni.</i> Ismertesse a lép helyét és szerepét. Ismertesse, hogy élettanilag milyen hatások emelik, vagy csökkentik a pulzusszámot és vérnyomást. Magyarázza a véreloszlás megváltozásának élettani funkcióját.	Hozza összefüggésbe ezeket a vérzékenység kialakulásával.  Ismertesse a nyirokrendszer felépítését.   Ismertesse, hogy milyen mechanizmus mozgatja a folyadékot a nyirokereken. Hozzon példát a kapillárisok szerepére a különböző szervekben: vese, vékonybél, agy, máj. Ismertesse a szövetnedv áramlási mechanizmusát a vérnyomás és a plazmafehérjék ozmotikus nyomásának viszonya alapján. Grafikonon elemezze a vérnyomás változását, a véráramlás sebességét, az erek keresztmetszetének alakulását ábrázoló görbéket. Ismertesse a szívfrekvencia, verőtér fogat, perctér fogat értékeit. <i>Végezzen</i>	
--	---	---	--

## Helyi tanterv

<p>4.6.5. A keringési rendszer egészségtana, elsősegélynyújtás</p>	<p>Ismertesse a helytelen életmód hatását az érlemeszesedés, visszértágulat, a trombózis, a vérnyomás-ingadozás, szívritmuszavar és az infarktus kialakulására, ismertesse ezek fogalmát.</p> <p>Értse a testedzésnek és a helyes táplálkozásnak a keringési rendszer egészségére gyakorolt hatását.</p> <p>Tudjon alapvető sebellátási módokat, tudja ellátni a kisebb vérzéssel járó sérüléseket.</p>	<p><i>alapvető számításokat ezekkel az adatokkal.</i> Értelmezze, milyen tényezők segítik a vénás áramlást.</p> <p>Ismertesse a szinuszcsozó és a pitvar-kamrai csomó helyzetét, funkcióját.</p>	
<p><b>A kiválasztás</b></p> <p>A vizeletkiválasztó rendszer működése</p> <p>Szabályozás</p> <p>A kiválasztó szervrendszer egészségtana</p>	<p>Hasonlítsa össze a kiválasztás és az elválasztás funkcióját</p> <p>Sorolja fel, és ábrán ismerje fel a vizeletkiválasztó rendszer főbb részeit.</p> <p>Tudja, hogy a vesében víz, glükóz, sók, karbamid visszaszívása; gyógyszerek, ionok (pl. hidrogénion) kiválasztása történik.</p> <p>Ismertesse a vizelet főbb összetevőit: víz, karbamid, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> ionok, gyógyszerek, hormonok.</p> <p>Tudja, hogy mi és hogyan befolyásolja a vizelet összetételét és mennyiségét.</p> <p>Magyarázza, hogy egészséges emberben miért nem lehet</p>	<p>Ismertesse a bőr, a máj, a tüdő, a végbél és a vese szerepét a kiválasztásban</p> <p>Ismertesse a kiválasztás három fő részfolyamatát: szűrletképzés, visszaszívás, kiválasztás (exkréció).</p> <p>Ismertesse a nefron működését: vesetestecske (tok, hajszálérgomolyag), csatornák, a csatorna falát behálózó hajszálerek, funkcióját, a szűrletképzés az aktív és passzív transzport folyamatait.</p> <p>Elemesse a vizeletképződés folyamatát a vér, a tokban és a</p>	

## Helyi tanterv

	<p>fehérje, glükóz és vér a vizeletben.</p> <p>Indokolja a folyadékbevitel jelentőségét a vesekőképződés megelőzésében. Ismertesse a művesekezelés jelentőségét.</p>	<p>csatornában lévő folyadék, valamint a vizelet összetétele alapján.</p> <p>Ismertesse a vazopresszin (ADH) és aldoszteron szerepét a folyadéktérfogat és sóháztartás szabályozásában.</p>	
<p><b>A szabályozás</b></p> <p>Idegrendszer</p> <p>- Információelméleti vonatkozások</p> <p>- Sejtszintű Folyamatok</p> <p>Szinapszis</p> <p>- Az idegrendszer</p>	<p>Hasonlítsa össze az irányítás két alapformáját, a szabályozást és a vezérlést.</p> <p>Értse a visszacsatolások szerepét a szabályozásban</p> <p>Ismertesse az idegsejt felépítését, változatosságát és funkcióját (az ingerület keletkezését, vezetését, valamint más sejtekre való továbbadását).</p> <p>Ismerje, hogy az élő sejtek membránjának két oldalán az ionok koncentrációja nem azonos, és ez potenciálkülönbséget alakít ki. Tudja, hogy az idegsejt membránpotenciáljának változásai az axoneredésnél tovaterjedő csúcspotenciált válthatnak ki.</p> <p>Ismertesse az inger, az ingerküszöb fogalmát, példával igazolja, hogyan változhat ez meg a külső és belső környezeti hatásokra.</p> <p>Ismertesse a receptor, a receptornak megfelelő (adekvát) inger fogalmát, típusait (mechanikai, kémiai, fény, hő).</p> <p>Ismertesse a szinapszis fogalmát, magyarázza a serkentő vagy</p>	<p>Ismertesse különböző korok elgondolásait, modelljeit az idegrendszer működéséről (viasztábla, mechanikus gőzgép, telefonközpont, számítógép).</p> <p>Magyarázza a kémiai és az elektromos potenciálok összefüggését az ionmozgásokkal.</p> <p>Értse a helyi (lokális) és a tovaterjedő potenciál kialakulásának feltételeit.</p>	

## Helyi tanterv

<p>általános jellemzése</p>	<p>gátló hatást az átvivő anyag (vagy más molekulák) és a receptor kölcsönhatásával.</p> <p>Ismertesse a központi, környéki idegrendszer, az ideg, dúc, pálya, mag, kéreg, fehér- és szürkeállomány fogalmát, a testi (szomatikus), vegetatív idegrendszer jelentését.</p> <p>Ismertesse az idegrendszer működésének fő folyamatait, és az ezt megvalósító sejttypusokat (receptorsejt, érzőidegsejt, asszociációs sejtek, mozgatóidegsejt)</p> <p><i>Készítsen rajzot a gerincvelő keresztmetszetéről és ábrázolja a gerincvelői idegek eredését. Hasonlítsa össze a reflexív és a reflexkör fogalmát. Ismerje fel ábrán és tudja magyarázni a bőr- és izomeredetű gerincvelői reflexek reflexkörét, funkcióját.</i></p> <p>A mozgatóműködések példáján mutassa be az idegrendszer hierarchikus felépítését. Tudja, hogy az idegrendszer központi része</p> <p>- Gerincvelő csontos tokban, agy-gerincvelői folyadékkal és agyhártyákkal védetten helyezkedik el. Ismertesse a gerincvelő főbb funkcióit (izomtónus kialakítása, védekező mechanizmusok, a bőr reflexes érzőköre, ill. nemi szervek vérbősége).</p> <p><i>Váltson ki térdreflexet, és magyarázza funkcióját.</i></p> <p>- Agy Ismerje fel (rajzolt ábrán) az agy nyílirányú metszetén az agy részeit (agytörzs/nyúlóvelő, híd, középagy/, köztiagy /talamusz, hipotalamusz/, kisagy, nagyagy).</p>	<p>Tudja, hogy az inger erőssége a csúcspotenciál hullámsorozat szaporaságában kódolt.</p> <p>Ismertesse az ingerület átadásának lehetséges típusait (szinaptikus, nem szinaptikus).</p> <p>Tudja, hogy a drogok és egyes mérgek hogyan hatnak a szinapszis működésére (jelátvivő anyag működésének fokozása, visszavételének gátlása, receptormódosítás. Magyarázza az idegsejt hálózatok spontán aktivitásának funkcióját (biológiai ritmusok).</p> <p>Tudja, hogy az agytörzsi hálózatos állomány és az agykérgi oszlopok is idegsejthálózatok.</p>	
-----------------------------	---	--	--

## Helyi tanterv

<p>- Testérző Rendszerek</p>	<p>Tudja, hogy az elsődleges érzőkéreg sérülése a tudatosuló érzékelés kiesését jelenti.</p>	<p>Ismertesse a gliasejtek és a velőshüvely főbb funkcióit (táplálkozás, szigetelés), hozza összefüggésbe az ingerület vezetési sebességével és az SM (szklerózis multiplex) betegség kialakulásával.</p> <p>Tudjon a jobb és bal agyfélteke eltérő funkcióiról.</p>	
<p>- Érzékelés</p>	<p>Ismertesse a bőr (mechanikai, fájdalom, hő, kemoreceptorok) és a belső szervek receptorait. <i>Értelmezzén</i> kétpontküszöb térképét. Értse az érzékszervek működésének általános elveit: (adekvát) inger, ingerület, érzet. Ismertesse az érzékcsalódás (illúzió, hallucináció) fogalmát, és hogy kiváltásukban pszichés tényezők és drogok is szerepet játszhatnak.</p>	<p>Ismertesse az agytörzsi hálózatos állomány működéseit, az agykéreggel való kapcsolatát hozza összefüggésbe az alvásbrenléttel és a kómával.</p>	
<p>- Látás</p>	<p>Ismertesse és ábrán ismerje föl a szem alapvető részeit, magyarázza ezek működését, a szemüveggel korrigálható fénytörési hibákat, a szürke- és a zöldhályog lényegét. <i>Ismertessen egyszerű kísérleteket a vakfolt, a szintévesztés, a látásélesség és a térbeli tájékozódás vizsgálatára.</i> <i>Próbálja ki és magyarázza a pupillareflexet.</i></p> <p>Értse a pupilla akkomodációs és szemhéjzáró reflex funkcióit.</p>	<p>Tudja, hogy az álomalvás életszükséglet. Ismertessen elméleteket az alvás funkcióival kapcsolatosan. Értelmezze az agykéreg működését az agykérgi oszlopok fogalmának segítségével.</p> <p>Tudja, hogy az érzőpályák kéreg alatti központjaiban már előzetes</p>	

## Helyi tanterv

<p>- Hallás és egyensúlyérzé- s</p>	<p>Ismertesse a távolságészlelés módjait, támpontjait. Ismerje föl rajzon a külső-, a közép- és a belső fül részeit.</p> <p>Értelmezze a dobhártya és a hallócsontocskák működését, a szabályozás lehetőségét. <i>Értelmezzen kísérletet a hangirány érzékelésének bemutatására.</i></p> <p>Ismertesse a zajszennyeződés forrásait, halláskárosító-pszichés hatását. Ismertesse a tömlőcske és zsákocská, a három félkörös ívjárat szerepét.</p> <p>Ismertesse a nyúltvelői kemoreceptorok szén- dioxid-érzékenységét, hatásukat a légzésre. Ismertesse a szaglóhám, az ízlelőbimbók szerepét az érzékelésben.</p> <p>Magyarázza, hogy alapvetően motivációs állapotok irányítják és aktiválják magatartásunkat. Ismertesse az akaratlagos mozgások szerveződésében az agykéreg és a kéreg alatti magvak szerepét. Magyarázza a mozgatópályák kereszteződéseinek funkcionális következményeit. Ismertesse a kisagy fő funkcióját (mozgáskoordináció).</p>	<p>feldolgozás is történik (pl. talamusz = kéreg alatti látóközpont).</p> <p>Ismertesse a szem részletes felépítését és működését (sugárizom működése, csapok, pálcikák elhelyezkedése, működése).</p> <p>Ismertesse a kép- és színlátás, a fényerősség- érzékelés fizikai és élettani alapjait.</p> <p>Ismertesse a látórendszer kapcsolatait az egyensúlyérzéssel.</p>	<p>Ismertesse a hallószerv részletes felépítését és működését (Corti-szerv, alaphártya, szőrsejtek).</p>
<p>- Kémiai érzékelés</p>	<p>Tudja, hogy alkohol hatására ez az egyik leghamarabb kieső funkció. Értelmezze milyen folyamatok szabályozását jelenti a vegetatív működés, hogyan valósul ez meg. Ismertesse a szembogár (pupilla), a vázizom, a bél, a szív és a</p>		



## Helyi tanterv

<p>- Testmozgató rendszerek</p> <p>Vegetatív érző és mozgató rendszerek</p> <p>- Pszichés fejlődés</p> <p>Az idegrendszer egészségtana</p> <p>- Drogok</p>	<p>vérerek szimpatikus és paraszimpatikus befolyásolásának következményeit.</p> <p>Ismertesse az érzelmi fejlődés hatását az értelmi fejlődésre, hozza összefüggésbe a család szocializációs funkcióival. Értelmezze a fizikai, mentális és szociális jólét fogalmát. Ismertesse az életmód szerepét az idegrendszeri betegségek kialakulásának megelőzésében. Ismertesse a stresszbetegségek kialakulásának feltételeit. Tudja a fájdalomcsillapítás néhány módját, ezek esetleges veszélyeit.</p> <p>Ismertesse az idegrendszer néhány betegségét: agyrázkódás, migrén, epilepszia, szélütés, agyvérzés. Ismertesse a pszichoaktív szerek főbb csoportjait, a kémiai és a viselkedési függőségek közös jellegzetességeit. Ismertesse a szülő, a család, a környezet felelősségét és lehetőségét a drogfogyasztás megelőzésében.</p>	<p>Ismertesse a helyzetérzékelés receptorainak (tömlő, zsákocska, három félkörös ívjárat, izomorsó, ínorsó) működését.</p> <p>Ismerje fel ábrán a szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszer anatómiai hasonlóságait és különbségeit. Ismertesse, hogyan valósul meg szervezetünkben a keringés, és a testhőmérséklet szabályozása.</p> <p>Értelmezze a zsigeri működések kapcsolatát az érzelmi-pszichikus működésekkel, hozza összefüggésbe a pszihoszomatikus betegségek kialakulásával.</p>	
--	---	--	--

## Helyi tanterv

		<p>Magyarázza, hogy személyiségtényezők, társadalmi nyomás, biológiai faktorok is hozzájárulhatnak egy betegség kialakulásához (anorexia, bulémia).</p> <p>Ismertesse az Alzheimer-kór, a Parkinson- kór megbetegedés lényegét.</p>	
<p>A hormonrendszer</p> <p>- Hormonális működések</p> <p>- Belső elválasztású mirigyek</p>	<p>Hasonlítsa össze a hormonrendszer és az idegrendszer működését, tudja, hogy a hormonok hathatnak a viselkedésre is.</p> <p>Ismertesse az ember belső elválasztású mirigyeinek elhelyezkedését, az alábbi hormonok termelődési helyét és hatását: inzulin, adrenalin, tiroxin, tesztoszteron, oxitocin.</p> <p>Ábra alapján értelmezze a női nemi ciklus során végbemenő hormonális, valamint a méhnyálkahártyában, petefészekben és testhőmérsékletben végbemenő változásokat. Értse a hormonális fogamzásgátlás biológiai alapjait.</p> <p>Magyarázza a belső környezet állandóságának a biztosítását az inzulin, tiroxin és az adrenalin termelésén keresztül. Ábra</p>	<p>Magyarázza, hogy ugyanaz a hormon más szervben más hatást fejthet ki (receptor különbség)</p> <p>Magyarázza, hogyan befolyásolják a hormonok a szervezet szénhidrát-anyagcseréjét (adrenalin, inzulin, glükokortikoidok): só- és vízháztartását, kalcium-anyagcseréjét.</p> <p>Ismertesse az alábbi hormonok termelődési helyét és hatását: agyalapi mirigy hormonjai, hipotalamusz hormonjai, mellékvesekéreg hormonjai.</p>	

## Helyi tanterv

<p>A hormonrendszer egészségtana</p>	<p>alapján - a pajzsmirigy példáján - elemezze a hormontermelés szabályozásának alapelveit. Ismertesse a cukorbetegség lényegét, tüneteit és kezelési módjait.</p>	<p>Tudja, hogy hormon nem csak belső elválasztású mirigyben jöhet létre, gyakorlatilag minden szerv képes előállítani hormont.</p> <p>Ismertesse a hormonhiányból vagy túltermelésből eredő rendellenességeket, a növekedési hormon példáján.</p>	
<p>Az immunrendszer</p>	<p>Értelmezze az antitest, antigén, immunitás fogalmát. Sorolja fel az immunrendszer jellemző sejtjeit (falósejtek, nyiroksejtek). Ismertesse a memóriasejtek szerepét a másodlagos immunválasz kialakításában.</p> <p>Magyarázza meg a gyulladás tüneteit, kialakulásuk okát. Ismertesse a falósejtek szerepét és a genny eredetét. Ismertesse az immunizálás különböző típusait (aktív, passzív, természetes, mesterséges). Minden típusra mondjon példát. Hozzon példát a Magyarországon kötelező védőoltásokra. Magyarázza a vírus és baktérium által okozott betegségek eltérő kezelésének az okát. Ismertesse Pasteur és Semmelweis tudománytörténeti jelentőségét. Ismertesse az AB0 és Rh- vércsoportrendszert. Ismertesse az anyai Rh-összeférhetetlenség jelenségét.</p>	<p>Hasonlítsa össze a nem specifikus és specifikus immunválaszt. Magyarázza a rendszer működésének a lényegét: az idegen anyag megtalálásának a módját, felismerését, az immunglobulinok jelentőségét, az idegen anyag megsemmisítését. Ismertesse a vérszérum fogalmát.</p>	

## Helyi tanterv

	<p>Ismertesse a vérátömlesztés és a véradás jelentőségét. <i>Ismertesse a szervátültetésekkel kapcsolatos gyakorlati és etikai problémákat</i></p> <p>Ismertesse a láz védekezésben betöltött szerepét és a lázcsillapítás módjait.</p> <p>Magyarázza az allergia (pl. asztma) kialakulását, tudjon felsorolni allergén anyagokat, értse az allergiák és a környezetszennyezés közti kapcsolatot.</p>	<p>Ismertesse az autoimmun betegségek létezéséről és lényegét</p>	
<p><b>Szaporodás és egyedfejlődés</b></p>	<p>Ismertesse a férfi és női nemi szervek felépítését, működését, valamint a megtermékenyítés folyamatát.</p> <p>Ismertesse a nem meghatározottságát (kromoszomális, ivarmirigy általi, másodlagos, pszichés). Ismerjen fel ábráról petesejtet és hímivarsejtet és ezek részeit.</p> <p>Ismertesse az ember magzati fejlődésének és születésének fő szakaszait, a terhesség, szülés, a szoptatás biológiai folyamatait, a méhlepény és a magzatvíz szerepét.</p> <p>Ismertesse az ember posztembrionális fejlődésének szakaszait, ezek időtartamát és legjellemzőbb változásait (tömeg- és hosszgyarapodás, fogak megjelenése, járás, beszéd, jellemző tevékenység, nemi érés, a gondolkodásmód változása).</p> <p>Ismertesse az akceleráció fogalmát. Ismertesse az öregedés során bekövetkező biológiai változásokat a szervezet, szervek szintjén.</p> <p>Tudjon különbséget tenni a klinikai és a biológiai halál</p>	<p>Magyarázza a magzati és anyai vérkeringés kapcsolatát.</p>	

## Helyi tanterv

	<p>fogalma között.          Ismertesse az eutanázia biológiai és etikai vonatkozásait.          Ismertesse a családtervezés különböző módjait, terhességi tesztek lényegét, a terhességmegszakítás lehetséges következményeit.          Ismertesse a meddőség gyakoribb okait és az ezeket korrigáló orvosi beavatkozások lényegét, valamint a kapcsolódó etikai problémákat (mesterséges ondóbevitel, lombikbébi, béranyaság, klónozás).          Ismertesse a várandósság jeleit, a terhesgondozás jelentőségét, a terhesség és szoptatás alatt követendő életmódot, a szoptatás előnyeit a csecsemőre és az anyára nézve.          Ismertesse, hogyan előzhető meg a nemi úton terjedő betegségek (szifilisz, AIDS, gombás betegségek).          Ismertesse a rendszeres nőgyógyászati szűrővizsgálat jelentőségét.</p>		
--	--	--	--

TEMATIKAI EGYSÉG	ELŐZETES TUDÁS	FEJLESZTÉSI KÖVETELMÉNY	Órakeret
<b>Öröklődés, változékonyság, evolúció</b>			<b>32 óra</b>
<b>Molekuláris genetika</b>  Alapfogalmak	Ismertesse a gén és allél, a genetikai kód, a kromoszóma, a rekombináció, a kromatinfonál és homológ kromoszóma fogalmakat.		

## Helyi tanterv

Mutáció	<p>Fogalmazza meg az általános összefüggést a DNS bázisrendje, a fehérje aminosavsorrendje, térszerkezete és biológiai funkciója, valamint a tapasztalható jelleg között. Ábra alapján ismertesse a DNS megkettőződés folyamatát és a DNS → m RNS átírás (transzkripció) és a fehérje leolvasás (transzláció) főbb lépéseit.</p> <p>Ismerje annak jelentőségét, hogy a genetikai kód általános érvényű.</p> <p>Kösse a fehérjeszintézis fázisait az eukarióta sejt alkotórészeihez.</p> <p>Hasonlítsa össze a mutációt és ivaros szaporodást, mint a genetikai változékonyság forrásait.</p> <p>Ismertesse a mutáció fogalmát, evolúciós szerepét és lehetséges hatásait (hátrányos, közömbös, előnyös). Hozzon példát ezekre. Ismertessen példát az emberi népességben többféle génváltozat tartós jelenlétére.</p> <p>Hasonlítsa össze a mutagén hatásokat (kémiai és sugárzó), hatásuk felismerésének problémáját, csökkentésük vagy kivédésük lehetőségeit. Tudja, hogy a mutagén és a rákkeltő (karcinogén) hatás gyakran jár együtt.</p> <p>Tudja, hogy a Down-szindróma a kromoszómák számbeli rendellenessége. Ismertesse kialakulásának kockázati tényezőit.</p>	<p>Használja a kodonszótárt.</p> <p>Magyarázza a baktériumok felhasználását emberi fehérje előállítására.</p> <p>A kodonszótár segítségével vezesse le különböző típusú pontmutációk következményeit az aminosavsorrendben.</p> <p>Ismertesse a sarlósejtes vérszegénység és az albinizmus genetikai hátterét, hatásait. Ismertesse a fenilketonúria öröklésmenetét, hatását, kezelésének módját (diéta).</p> <p>Hasonlítsa össze a gén-, kromoszóma- és</p>	
---------	---	--	--

## Helyi tanterv

		<p>genommutációkat (ploidiák).</p> <p>Tudja, hogy a kromoszómamutációk lehetnek szerkezetiek és számbeliek, hozzon ezekre példákat.</p>	
A génműködés szabályozása	<p>Indokolja, hogy különböző felépítésű- és működésű testi sejtjeink miért hordoznak azonos genetikai információt. Magyarázza, hogy miért nem mindig aktív minden gén. Értelmezze, hogy a gének megnyilvánulását a hormonális állapot is befolyásolja.</p> <p>Ismertesse a jó és rosszindulatú daganat, az áttétel fogalmát, néhány daganattípusra utaló jeleket (bőr-, emlő-, hereprosztata-, méhnyakrák), korai felismerésének jelentőségét.</p>	<p>Ismerje fel ábra alapján a laktóz-operon részeit, értelmezze szerepüket.</p> <p>Tudja, hogy az eukarióta sejt génműködésének a szabályozásában erősítő és kioltó faktorok vesznek részt.</p>	
<p><b>Mendeli genetika</b></p> <p>Minőségi jellegek</p>	<p>Ismertesse a haploid, diploid, homozigóta és heterozigóta, genotípus és fenotípus fogalmakat.</p> <p>Ismertesse az öröklésmenetek alaptípusait (dominánsrecesszív, intermedier és kodomináns). Ismertesse a tesztelő keresztezésből levonható következtetéseket.</p>	<p>Értelmezze Mendel kutatási módszerét, hozza összefüggésbe a valószínűség és gyakoriság fogalmával.</p>	

## Helyi tanterv

<p>Mennyiségi jellegek</p>	<p>Soroljon fel ember esetében dominánsan, illetve recesszíven öröklődő jellegeket. Tudja levezetni a dominanciaviszonyok ismeretében egy egygénés enzimbetegség, az Rh- és AB0-vércsoportok öröklődését. Ismertesse a humángenetikai sajátos módszereit (családfaelemzés). Magyarázza az ivarsejtek szerepét az ivar meghatározásában. Ismertesse a gének kölcsönhatás fogalmát, és azt, hogy a legtöbb tulajdonság csak így magyarázható. Ismeresse a gének kapcsoltság tényét, magyarázatát (azonos kromoszóma).</p> <p>Ismeressen öröklődő mennyiségi tulajdonságokat és hajlamokat az élővilágban és az emberi öröklésben. Hasonlítsa össze a mennyiségi jellegeket és a minőségi jellegeket kialakító gének hatásait (sok gén, jelentős környezeti hatás). Hozza kapcsolatba a mennyiségi öröklődést a házasítással és a hibridvetőmagok elterjedésével.</p>	<p>Adja meg Mendel következtetései érvényességi korlátait, ennek okait (kapcsoltság, sejttagon kívüli öröklés).</p> <p>Magyarázza miért alkalmas alanya az <i>ecetmuslica</i> a genetikai vizsgálatoknak. Tudjon két gén két-két allél, illetve egy gén három-három alléljával, és letális alléllal kapcsolatos számításokat végezni. Legyen képes családfa alapján következtetni egy jelleg öröklésmenetére. Értelmezze és elemezze a nemhez kötött öröklést a vérzékenység és a szintévesztés példáján.</p> <p>Két gén kölcsönhatásának jellegére tudjon következtetni a második utódnemzedék arányaiból. Közölt adatok ismeretében következtessen 2 gén két allélos öröklésben a kapcsoltság és a rekombináció tényére.</p>	
----------------------------	--	--	--



## Helyi tanterv

		<p>Értse a kapcsoltság, a rekombinációs gyakoriság és a genetikai térképezés módszerének összefüggését.</p> <p>Ábrán ismerje fel és magyarázza, hogy a mennyiségi jellegek eloszlása a populációban normáeloszláshoz közelít.</p> <p>Ismertessen módszereket az öröklött és a környezeti hatások szétválasztására (ikervizsgálat, környezetváltoztatás).</p>	
<p><b>Populációgenetika és evolúciós folyamatok</b></p> <p>Ideális és reális populáció</p>	<p>Tudja, hogy a populációk genetikai szempontból allél- és genotípus gyakoriságokkal jellemezhetők.</p> <p>Értelmezze, hogy a mutációk jelentik a populációk genetikai változatosságának forrását.</p> <p>Ismertesse az irányító, a stabilizáló és a szétválasztó szelekció fogalmát, kapcsolja össze ezeket a fajkeletkezés elméletével.</p> <p>Értse a populáció nagyságának természetvédelmi jelentőségét.</p>	<p>Lássa a matematikai modellt és a megfigyelhető biológiai folyamatok összefüggését.</p> <p>Értelmezze az ideális populáció fogalmát, feltételeit.</p> <p>Értelmezze a Hardy-Weinberg összefüggést 1 gén 2 allélos számítások esetén.</p> <p>Értelmezze a születési és halálozási ráta fogalmát, ezek függését a</p>	

## Helyi tanterv

<p>Adaptív és nem adaptív evolúciós folyamatok</p>	<p>Ismertesse a természetes szelekció darwini modelljét.</p> <p>Ismertessen adaptív és nem adaptív jellegű evolúciós folyamatokat, illetve egy példa alapján ítélje meg, hogy a folyamat milyen típusba sorolható.</p> <p>Ismertesse a homológ és analóg szerv fogalmát, a konvergens és divergens fejlődést, tudjon példaként ilyen fejlődésű szerveket, élőlényeket bemutatni.</p> <p>Tudjon példákat említeni az evolúció közvetlen bizonyítékaira (zárvány, kőületek, lenyomat, lerakódás).</p>	<p>populációsűrűségtől.</p> <p>Értelmezze a kihalási küszöb fogalmát, kapcsolatát a genetikai sodródással és a beltenyészet következtében föllépő leromlással. Magyarázza el ennek természetvédelmi vonatkozásait (fajmegőrzés).</p> <p>Értse a beltenyésztés és a nem véletlenszerű párválasztás biológiai hatásait.</p> <p>Ismertesse a relatív és az abszolút (<math>C^{14}/C^{12}</math>) kormeghatározás fogalmát.</p> <p>Ismertesse az élő kőület fogalmát, hozzon rá példát.</p> <p>Ismertesse a pollenanalízis és az évgűrűelemzés módszerét, az ebből levonható következtetéseket.</p> <p>Ismertesse az ugrásszerű (pontosított) evolúció tényét az értelmezések lehetőségeit.</p> <p>Értse az evolúció közvetett bizonyítékait (DNS</p>	
--	---	---	--

## Helyi tanterv

		homológia, molekuláris törzsfák, genetikai kód, sejtes felépítés, homológ szervek, az embriók hasonlósága, funkciójukat vesztett szervek léte).	
Biotechnológia	<p>Ismertesse a klón fogalmát.</p> <p>Ismertessen néhány példát a genetikai technológia alkalmazására (inzulintermeltetés, génátvitel haszonnövénybe, klónozott fajták a mezőgazdaságban). Ismertessen néhány, a géntechnológia mellett és ellen felsorakoztatható érvet, álláspontot.</p> <p><i>Lássa a genetikai tanácsadás lehetőségeit, alkosson véleményt szerepéről.</i></p> <p>Ismertesse a humángenetika sajátos vizsgálati módszereit, a módszer korlátait (családfaelemzés, magzati diagnosztika), etikai megfontolásait.</p> <p>Lássa a biológiai alkalmasság (fittnes) és az emberi élet értéke közti különbséget.</p> <p>Ismerje a Human Genom Program célját.</p>	<p><i>Értelmezze, hogy miért jelenthet a házasítás genetikai beavatkozást.</i></p>	
<p><b>A bioszféra evolúciója</b></p> <p>Prebiológiai evolúció</p>	<p>Tudja, hogy a biológiai evolúciót fizikai és kémiai evolúció előzte meg.</p> <p>Ismertesse az élőlények anyagainak kialakulására vonatkozó elméleteket.</p>	<p>Indokolja az élő sejt kialakulásához vezető lehetséges lépéseket.</p> <p>Ismertesse Miller kísérletét és annak</p>	

## Helyi tanterv

---

Az ember evolúciója	<p>Tudja összehasonlítani az emberszabású majmok és az ember vonásait.</p> <p>Ismertesse, hogy egy töredékes koponyából következtetéseket lehet levonni az adott emberelőd tulajdonságairól.</p> <p>Értse, hogy az ember evolúciója során kialakult nagyraszok értékükben nem különböznek; a biológiai és kulturális örökség az emberiség közös kincse.</p>	<p>jelentőségét.</p> <p>Értse, hogy a szerves anyagok kialakulása nem jelenti automatikusan az élő rendszerek kialakulását.</p> <p>Ismertesse a korai emberfélék és a Homo nemzetség evolúciójának főbb lépéseire vonatkozó elképzeléseket.</p>	
---------------------	---	---	--