

**Tóparti Gimnázium és Művészeti Szakgimnázium**

**Székesfehérvár**

## **Helyi tanterv**

# **Biológia**

**emelt szintű fakultáció**

<b>HELYI TANTERVI ÓRASZÁMOK</b>		
<b>emelt szint</b>		
<i>Évfolyam:</i>	<i>11.</i>	<i>12.</i>
<i>Heti óraszám:</i>	3	2
<i>Évi óraszám:</i>	102	62

### **Az emelt szintű érettségi vizsgára való felkészítéshez a részletes érettségi vizsgakövetelmények az irányadóak.**

A 11. és 12. évfolyamon a középszintű és az emelt szintű érettségire való felkészítés történik. Az alapóra tananyagának kiegészítése, rendszerezése, kísérletezések, problémafeladatok megoldása, projektmunkák készítése.

A tanulók legyenek tisztában a legújabb biológiai kutatásokkal, a kutatási és vizsgálati módszerekkel. Képesek legyenek leírt kísérleteket elemezni, azokból következtetéseket levonni.

Tudjanak grafikonokat, diagramokat értelmezni, azokhoz kapcsolódó kérdésekre, számolási feladatokra helyes megoldást adni.

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 bemutatása.
- önálló kutatások és azok bemutatása.

Az írásbeli teljesítmények

- a tankönyv feladatainak megoldása,
- alkalmyszerűen készített feladatlapok megoldása,
- feladatgyűjtemények válogatott feladatainak megoldása,
- különféle tesztek megoldása
- korábbi érettségi feladatsorok megírása

### **Közép- és emelt szintű feladatsorok értékelése az aktuális érettségi %-os mutatói alapján történik.**

középszintű érettségi	emelt szintű érettségi	érdemjegy
80 – 100 %	60 – 100 %	jeles
60 – 79 %	47 – 59 %	jó
40 – 59 %	33 – 46 %	közepes
25 – 39 %	25 – 32 %	elégséges
0 - 24 %	0 - 24 %	elégtelen

#### **Tankönyvek**

MOZAIK Kiadó tankönyvei, Mándics-dr. Molnár: Biológia.

# 11. évfolyam

**Témakör: Bevezetés a biológiába**

**Órakeret  
6 óra**

**Ismeretek,  
fejlesztési  
feladatok**

Értse a különbséget a mesterséges rendszerek és a fejlődéstörténeti rendszer alapelvei közt. Tudjon értelmezni molekuláris törzsfákat. Fogalmazza meg a különbséget a feltevés (hipotézis) és az elmélet (teória) között.  
Értelmezzen biológiai kísérletet, ismertesse a szempontokat, ismerje föl a kísérleti változót.  
Ismertesse a modellalkotás lényegét. Ismerje az élettani állapot leírására használható alapvető eszközök és módszerek (EKG, EEG, CT, UH, röntgen vizsgálat, elektronmikroszkóp) gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit.  
Értelmezze működő rendszerként az élő szervezeteket.  
Tudja értelmezni az élő rendszereket nyílt rendszerekként.  
Elemezzen kapcsolatokat az élő rendszerek alábbi tulajdonságai között: anyagcsere, elhatárolódás, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, alkalmazkodás, belső egység, növekedés, szaporodás, öröklődés és öröklődő változékonyság, evolúció, halandóság.  
Értelmezzen élő rendszerekben zajló körfolyamatokat (pl. sejtciklus, szívciklus, nemi ciklus, aszeptusok).  
Értse a szervezet ozmotikusan aktív anyagainak szerepét az életfolyamatokban (vérfehérjék a visszaszívásban, nyirokképzés).  
Értse a kromatográfia elvi alapjait, tudja értelmezni egy leírt kromatográfias kísérlet eredményét, tudja azt alkalmazni.  
Hozza összefüggésbe az ATP-bontó enzimeket az energiaigényes folyamatokkal (miozin, Na-K pumpa), illetve az ATP szintézist az egyenlőtlen ioneloszlással (mitokondrium)  
Tudjon megtervezni és magyarázni az enzimműködéshez szükséges optimális kémhatást és hőmérsékletet bemutató kísérletet, értékelje annak eredményeit.  
Tudja magyarázni enzimhibán alapuló emberi betegség megnyilvánulását, ismerje megelőzésének lehetőségeit.

**Javasolt  
tevékenység**

A tudományos gondolkodás műveleteinek tudatos alkalmazása konkrét példán és/vagy egy tudós munkásságának bemutatásán keresztül  
A hétköznapi és a tudományos megfigyelés összehasonlítása, konkrét példa bemutatása  
Strukturált, félig strukturált vagy nem strukturált (a csoport készségintéjétől függően) biológiai kísérlet kivitelezése, jegyzőkönyv készítése, a kísérleti eredmények értékelése és publikálása  
rányított kutatási terv elkészítése, hipotézis önálló felállítása, a függő és független változók megállapítása, projekt munka elkészítése  
Biológiai kutatóintézet (valós vagy virtuális) meglátogatása, beszámoló készítése a kutatási területekről és módszerekről  
Egy-egy tudós megszemélyesítésével kerekasztal-beszélgetés egy tudományos problémáról  
Bionikai alkalmazások példáinak keresése, kiselőadás, házi dolgozat készítése (pl. strukturális bionika, szenzorbionika)  
Természettudományos ismeretterjesztő folyóiratok cikkeinek feldolgozása, kivonat, reflexió írása  
Önálló projektek készítése, bemutatása

**Témakör: Egyed alatti szerveződési szint**

**Órakeret  
14 óra**

**Ismeretek,  
fejlesztési  
feladatok**

Ismertesse az I, F, Si szerepét az élő szervezetben. Legyen tisztában a Si élő szervezetben betöltött szerepével.

Ismerje a NO<sub>2</sub> és PO<sub>4</sub> ionok természetes előfordulásait.

Ismerje a zsírok (glicerin+zsírsavak) és a foszfatidok (glicerin+ zsírsavak+ foszforsav) szerkezetét.

Ismerje fel a sztreinánvázat és a karotinoidok alapszerkezetét.

Értse a karotinoidok konjugált kettőskötés-rendszere és fotokémiai szerepe közötti összefüggést a növényekben, (karotin, xantofill) és az emberi látás folyamatában (A- vitamin, rodopszin).

Ismerje az α- és β glükóz szerkezetét, a ribóz, dezoxiribóz, amilóz és cellulóz molekulájának felépítését.

Ismerje az aminosavak általános képletét, az oldalláncok kölcsönhatásainak típusait és értse, hogy ezeknek szerepük van a fehérjék térszerkezetének kialakulásában.

Értse a fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezetét.

Értse a peptidkötés kialakulását és a fehérjék térszerkezetében betöltött szerepét.

Értse a stresszfehérjék (hősokkfehérjék) működésének és a sejt öngyógyító folyamatainak a kapcsolatát, térszerkezetében betöltött szerepét.

Tudjon elemezni kísérleteket a DNS örökítő szerepének bizonyítására (Griffith és Avery, Hershey és Chase kísérlete).

Értse a sejten belüli információáramlás főbb lépéseit: a DNS megkettőződés folyamata, a DNS m RNS átírása és az mRNS leolvasása.

Értelmezze annak jelentőségét, hogy a genetikai kód általános érvényű.

Használja a kodonszótárt.

Kösse a fehérjeszintézis fázisait az eukarióta sejt alkotórészeihez.

Magyarázza a baktériumok felhasználását emberi fehérje előállítására.

A kodonszótár segítségével vezesse le különböző típusú pontmutációk következményeit az aminosavsorrendben.

Ismerje fel ábrán a laktóz-operon részeit, értelmezze szerepüket.

Magyarázza a sarlósejtes vérszegénység és az albinizmus genetikai hátterét, hatásait. Ismertesse a fenilketonúria öröklésmenetét, hatását, kezelésének módját (diéta).

Hasonlítsa össze a gén-, kromoszóma- és genommutációkat (ploidiák).

Tudja, hogy a kromoszómamutációk lehetnek szerkezetiek és számbeliek, hozzon ezekre példákat.

Ismerje a hidrolízis és a kondenzáció fogalmát, tudjon példákat hozni ezekre a makromolekula-alapegységek összekapcsolódása és szétbomlása folyamatában.

Ismerje a fotoszintetikus színanyagok típusait (karotinoidok, klorofillok) és molekulavázát.

Ismerje a glikolízis lényegét.

Értse a citrátkör lényegét: a H szállítómolekulához kötődését, a szén-dioxid

	<p>keletkezését, a folyamat helyét.</p> <p>Tudja, hogy az aminosavak lebomlásakor és átalakításakor a N ammónia, illetve karbamid formájában kiválasztódik, vagy más aminosavba kerül.</p> <p>Ismerje a passzív és az aktív szállítás mechanizmusát, végrehajtóit (kettős lipidréteg, membráncsatornák, szállítók, pumpák), hajtóerőit.</p> <p>Ismeresse a sejtbe bejutó anyagok vagy belső felesleges anyagok lebontásának lehetőségét (lizoszóma).</p> <p>Ismerje a sejtbe bejutó anyagok vagy belső felesleges anyagok lebontásának lehetőségét (lizoszóma).</p> <p>Magyarázza a szerkezet és működés kapcsolatát a mitokondriumban folyó citromsavciklus, illetve végoxidáció esetében.</p> <p>Ismerje a glikolízis és az erjedés folyamatainak helyét a sejtben.</p> <p>Értse a sejtciklus szakaszait.</p> <p>Hasonlítsa össze a mitózist és a meiózist (folyamataik, előfordulásuk, a genetikai információ mennyiségének és minőségének változása).</p> <p>Értse, hogy a meiózis folyamata miként eredményez genetikai változatosságot. Értse a K-Na-pumpa fontosságát.</p> <p>Magyarázza a programozott és nem programozott sejthalál különbségét.</p> <p>Tudjon példákat hozni e folyamatokra.</p>
<b>Javasolt tevékenység</b>	<p>Biogén elemek kimutatása növényi és állati eredetű szervekből</p> <p>Szerves makromolekulák kimutatása (szénhidrátok, lipidek)</p> <p>Enzimműködés vizsgálata (pl. hidrogén-peroxid-kataláz, keményítőnyálamiláz) különböző környezeti feltételek (változó beállítások) között</p> <p>A fehérjék szerkezetét befolyásoló tényezők vizsgálata</p> <p>Diffúzióval és ozmózissal kapcsolatos kísérletek elvégzése és értelmezése</p> <p>Animációk, folyamatábrák, grafikonok értelmezése, következtetések levonása.</p> <p>DNS kimutatása</p>
<b>Témakör: Az egyed szerveződési szintje</b>	
<b>(Vírusok, Baktériumok, Egysejtű eukarióták és Többsejtűség)</b>	
	<b>Órakeret 8 óra</b>
<b>Ismeretek, fejlesztési feladatok</b>	<p>Ismeresse a vírusok kialakulására vonatkozó elméletet. Magyarázza a fágfertőzés folyamatát. Hasonlítsa össze a priont a vírussal.</p> <p>Életfolyamataik leírása alapján legyen képes azonosítani a heterotróf, fotoautotróf és kemoautotróf baktériumokat, valamint a baktériumok ökológiai típusait (termelők, lebontók, kórokozók, szimbionták).</p> <p>Ismeresse a baktériumok környezeti, evolúciós, ipari, mezőgazdasági és egészségügyi jelentőségét; lássa ezek kapcsolatát változatos anyagszerjűnkkel.</p> <p>Magyarázza, hogy a felelőtlen antibiotikum-szedés miért vezet a kórokozók ellenálló formáinak elterjedéséhez.</p> <p>Hozzon példát baktérium által okozott emberi megbetegedésekre. valamint a baktériumok ökológiai típusait (termelők, lebontók, kórokozók, szimbionták).</p> <p>Ismeresse ezek megelőzését és a védekezés lehetőségét.</p> <p>Ismeressen fertőtlenítési, sterilizálási eljárásokat.</p> <p>Ismeresse az endoszimbióta elméletet, értse a mellette szóló érveket.</p> <p>A gombák, növények, állatok elkülönülése</p> <p>Hasonlítsa össze a növényeket és az állatokat (életszakaszok típusa, haploid és diploid szakasz hossza, ivarsejtképzés, spóráképzés).</p> <p>Tudja értelmezni a mohák egyedfejlődésének lépéseit.</p>
	<p>Értse fejlődéstörténeti jelentőségét.</p> <p>Hozza összefüggésbe a mohák testfelépítését társulásokban elfoglalt helyét.</p>

<b>Javasolt tevékenység</b>	Természettudományos ismeretterjesztő folyóiratok cikkeinek feldolgozása Önálló projektek készítése, bemutatása Animációk, folyamatábrák, grafikonok értelmezése, következtetések levonása. Korábbi érettségi feladatlapok gyakorlása.
<b>Témakör: Az egyed szerveződési szintje</b> (Szövetek, szervek, szervrendszerek, testtájak) <b>NÖVÉNYEK</b>	
<b>Ismeretek, fejlesztési feladatok</b>	Tudja értelmezni a harasztok és a zárwatermők kétszakaszos egyedfejlődésében a haploid és diploid szakaszok arányát, és ennek fejlődéstörténeti jelentőségét. Értse a kettős megtermékenyítés folyamatát. Legyen képes kapcsolatba hozni a következő szövetek felépítését és működését: osztódó szövet és állandósult szövetek: bőrszövet, táplálékkészítő alapszövet és szállítószövet. Magyarázza a különböző környezetben élő növények anatómiai különbségeit. Jellemezze a gyökér, a szár, a levél felépítését és működését, módosulásait. Mondjon példát módosult szervekre. Magyarázza a folyadékcszállítás kémiai és fizikai hajtóerőit (ozmotikus szivóerő, gyökérszívás, kapillaritás, párologtatás), hozza összefüggésbe a gyökér, szár és levél felépítésével. Írja le és értelmezze a gázcserenyíláson át felvett szén- dioxid-molekula sorsát a növényben. Értelmezzon növényi anyagszállítással kapcsolatos kísérletet. Hozza összefüggésbe a nappalhosszúság virágképzésben betöltött szerepét az eredeti élőhely, illetve a megváltoztatott élőhely nappalhosszúságával. Tudjon kapcsolatot teremteni a virág és a termés részei között. Ismerje a növényi hormonok általános szerepét a növények életében.
<b>Javasolt tevékenység</b>	Növényi szövetek mikroszkópos vizsgálata. Növényélettani kísérletek elvégzése, következtetések levonása. A növényi géntechnológia néhány ismert alkalmazási példájának (Bt-toxin bevitel, aranyrizs, érésgátlás, stressztűrő fajták bemutatása, az előnyök és kockázatok kritikai elemzése Folyamatábrák készítése, magyarázata. Grafikonok értelmezése, következtetések levonása. Korábbi érettségi feladatlapok gyakorlása.
<b>Témakör: Az egyed szerveződési szintje</b> (Szövetek, szervek, szervrendszerek, testtájak) <b>ÁLLATTAN</b>	
<b>Ismeretek, fejlesztési feladatok</b>	Ismerje és elemezze afelsorolt állatcsoportok (szivacsok, csalanózők, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak, a gerincesek nagy csoportjai (csontos halak, kételtűek, hüllők, madarak, emlősök) testfelépítésének és életműködéseinek említett kategóriáiban megjelenő evolúciós újításokat. Ismerje fel az állati és emberi szöveteket. Értelmezze a látott struktúrák szerepét a szövet működésében.
<b>Órakeret</b> <b>14 óra</b>	

	<p>Értse, hogy a tanult magatartásformák háttérében öröklött tényezők is állnak.</p> <p>Elemesse a társas viselkedés és a környezet kapcsolatát.</p> <p>Legyen tisztában az állatok és az ember kommunikációja közötti különbségekkel (jelek száma, elvontsága, objektivitás, hagyományok szerepe).</p> <p>Magyarázza a társas kapcsolatokban megnyilvánuló vonzódás lehetséges okait (pl. csoportos kohézió), ismerje fel a társas kapcsolatokat fenntartó hatásokat (pl. ivadék gondozás, rangsor), hozzon példákat ezek formáira (pl. behódolás, fenyegetés).</p> <p>Magyarázza az agresszió és az altruizmus szerepét és megnyilvánulásait emberek és állatok esetében.</p>
<b>Javasolt tevékenység</b>	<p>Állati és emberi szövetek mikroszkópos vizsgálata.</p> <p>Önálló gyűjtőmunka, video keresése az interneten az állatok viselkedési típusaira.</p>
<b>Témakör: Az emberi szervezet</b>	
<b>Kültakaró, mozgásszervrendszer</b>	
<b>Órakeret</b>	
<b>8 óra</b>	
<b>Ismeretek, fejlesztési feladatok</b>	<p>Tudja, mi az anyajegy, a szemölcs, hogyan alakul ki a mitesszer, a pattanás, vízhólyag, vérhólyag.</p> <p>Értse, hogy miért veszélyes az égési sérülés.</p> <p>Tudja, hogyan kell ellátni kisebb égési sérüléseket.</p> <p>Legyen képes magyarázni a mozgási szervrendszer működését fizikai (emelő-elv, erő, erőkar), biokémiai (aktin, miozin, kreatin-foszfát, ATP), szövettani (vázizomszövet) ismerete alapján.</p> <p>Tudja, hogy az izomösszehúzódnáshoz <math>Ca^{2+}</math>-ion szükséges.</p> <p>Értse az izom saját energiatároló és oxigéntároló molekuláinak szerepét.</p> <p>Értse az izomláz kialakulásának okait.</p> <p>Magyarázza a kémiai és az elektromos potenciálok összefüggését az ionmozgásokkal.</p>
<b>Javasolt tevékenység</b>	<p>Az emberi bőr felépítését bemutató ábrák, makettek vizsgálata.</p> <p>Ujjlenyomatok összehasonlítása.</p> <p>Csontváz maketten a csontok beazonosítása.</p> <p>Egyszerű kísérlet a csont összetevőivel kapcsolatban.</p> <p>Korábbi érettségi feladatlapok gyakorlása.</p> <p>Tanulói kiselőadások készítése.</p> <p>Animációk értelmezése.</p>
<b>Témakör: Az emberi szervezet</b>	
<b>Az ember szaporítórendszere</b>	
<b>Órakeret</b>	
<b>6 óra</b>	
<b>Ismeretek, fejlesztési feladatok</b>	<p>Ismerje az ember születés előtti fejlődésének eseményeit (barázdálódás, beágyazódás, méhlepény és magzatburkok kialakulása és születésének fő szakaszait, a terhesség, szülés, a szoptatás biológiai folyamatait, a méhlepény és a magzatvíz szerepét).</p> <p>Magyarázza a magzati és anyai vérkeringés kapcsolatát.</p> <p>Magyarázza a kapcsolat jelentőségét az immunrendszer szempontjából.</p> <p>Esetleírások alapján legyen képes azonosítani a kialakuló meddőség háttérében meghúzódó okokat, illetve megjósolni egyes egészségügyi állapotok (fertőzések, genetikai rendellenességek, terhességmegszakítás) meddőséghez vezető következményeit.</p>
<b>Javasolt tevékenység</b>	<p>Makettek, fali tablók használat.</p> <p>Video az embrionális fejlődésről és a szülés folyamatáról.</p>
	<p>Esszék, feladatlapok gyakorlása.</p>
<b>Témakör: Az emberi szervezet</b>	
<b>Tápcsatorna, légzőrendszer, kiválasztó szervrendszer</b>	
<b>Órakeret</b>	
<b>14 óra</b>	

<p><b>Ismeretek, fejlesztési feladatok</b></p>	<p>Értse a kapcsolatot a tápanyagok emésztése és sejtszintű lebontása között. Ismerje a következő emésztőenzimek termelődésének helyét és hatásait: amiláz, laktáz, lipáz, nukleáz, pepszin, tripszin.</p> <p>Ismerje a táplálékkal felvett fehérje, szénhidrát és zsír alkotó részeinek útját a szövetekbe történő beépülésig, illetve a felhasználásig.</p> <p>Ismertesse a következő vitaminok élettani jelentőségét: E-, K-, B<sub>1</sub>-, B<sub>6</sub>-vitamin.</p> <p>Értelmezze, miért járhatnak a májbetegségek együtt sárgasággal.</p> <p>Elemezzen a légzési térfogatváltozásokat és a légző- mozgásokkal kapcsolatos nyomásváltozásokat bemutató grafikon.</p> <p>Értelmezze a Donders-modellt bemutató ábra alapján a légzőműködéseket.</p> <p>Értse, hogy a tüdőben és a szövetekben folyó gázcseré diffúzió alapul.</p> <p>Ismerje, mely porcok között feszülnek ki a hangszalagok.</p> <p>Értse a gége működését, tudja, hogy mitől függ a keletkezett hang erőssége, magassága, és mi befolyásolja a hangszínt.</p> <p>Ismertesse a légzésszabályozásban a kemoreceptorok és a mechanoreceptorok szerepét.</p> <p>Kapcsolja össze fizikai ismereteivel a légmell és a keszonbetegség kialakulását.</p> <p>Hozza összefüggésbe a tüdő-léghólyagocskák felületi feszültségét a dohányzással.</p> <p>Ismertesse a bőr, a máj, a tüdő, a végbél és a vese szerepét a kiválasztásban. Tudja értelmezni a vese kiválasztó működésének három fő részfolyamatát: szűrletképzés, visszaszívás, kiválasztás (exkréció).</p> <p>Ismerje a nefron működését: vesetestecske (tok, hajszálergomolyag), az egyes csatorna-szakaszok, a csatorna falát behálózó hajszálerkek, funkcióit. Magyarázza a szűrletképzés, az aktív és passzív transzport folyamatait. Elemesse a vizeletképződés folyamatát a vér, a tokban és a csatornában lévő folyadék, és a vizelet összetétele alapján.</p> <p>Értse a vazopresszin (ADH) és aldosteron szerepét a folyadéktérfogat és sóháztartás szabályozásában.</p> <p>Értse a művesekezelés és a veseátültetés jelentőségét.</p>
<p><b>Javasolt tevékenység</b></p>	<p>A légzési szervrendszer működésével összefüggő megfigyelések és egyszerűbb mérések elvégzése ( légzésszámváltozás, kilélegzett levegő CO<sub>2</sub>-tartalma, vitálkapacitás)</p> <p>A dohányzás káros hatásainak megismertetése kiselőadások, tanulói prezentációk során, érveléssel a saját és mások egészségmegőrzése érdekében</p> <p>Emésztőenzimek működésének vizsgálata.</p> <p>Vizeletvizsgálati eredmény értelmezése.</p> <p>Dializáló készülék működését bemutató film megtekintése.</p> <p>Korábbi érettségi feladatlapok gyakorlása.</p> <p>Tanulói kiselőadások készítése.</p>
<p><b>Témakör: Az emberi szervezet</b>  <b>Szabályozás: hormonrendszer és idegrendszer</b></p>	
<p><b>Ismeretek,</b></p>	<p>Magyarázza, hogy ugyanaz a hormon más szervben más hatást fejthet ki</p>
<p><b>Órakeret</b>  <b>18 óra</b></p>	



**fejlesztési feladatok**

(receptor-különbség).  
Magyarázza, hogyan befolyásolják a hormonok a szervezet szénhidrát-anyagcseréjét (adrenalin, inzulin, glükokortikoidok), só- és vízháztartását (mineralokortikoidok, vazopresszin), kalcium-anyag- cseréjét (parathormon, kalcitonin, D-vitamin-hormon).  
Tudja elemezni az agyalapi mirigy, a hipotalamusz és a mellékvesekéreg hormonjainak hatását.  
Tudja, hogy hormon nem csak belső elválasztású mirigyben jöhet létre, gyakorlatilag minden szerv képes előállítani hormont.  
Tudja elemezni a növekedési hormon, a tiroxin és az inzulin hiányából, illetve többletéből eredő rendellenességeket.  
Értse a helyi (lokális) és a tovaterjedő potenciál kialakulásának helyét és feltételeit.  
Tudja, hogy az inger erőssége a csúcspotenciál hullámsorozat szaporaságában kódolt.  
Tudja, hogy az idegsejt membránpotenciáljának változásai az axoneredésnél tovaterjedő csúcspotenciált válthatnak ki.  
Értse, hogy a drogok és egyes mérgek hogyan hatnak a szinapszis működésére (jelátvivő anyag működésének fokozása, visszavételének gátlása, receptormódosítás).  
Magyarázza az idegsejt-hálózatokspontán aktivitásának funkcióját (biológiai ritmusok).  
Ismerje a gliasejtek és a velőshüvely főbb funkcióit (táplálkozás, szigetelés), hozza összefüggésbe az ingerület vezetési sebességével és az SM (szklerózis multiplex) betegség kialakulásával.  
Ismerje az agytörzsi hálózatos állomány szerepét az alvás-ébrenléti ciklus fenntartásában.  
Ismerjen elméleteket az alvás funkcióival kapcsolatos (pl. energiatakarékosság, tanulás, feltöltődés).  
Ismerje a jobb és bal agyfélteke eltérő funkcióit.  
Értse, hogy az érzőpályák kéreg alatti központjaiban már előzetes feldolgozás is történik (pl. talamusz = kéreg alatti látóközpont).  
Értse a csapok, pálcikák és dúcsejtek szerepét a látás folyamatában.  
Ismeresse a kép- és színlátás, a fényerősség-érzékelés optikai és élettani alapjait.  
Értse a látórendszer és az egyensúlyérzés kapcsolatát.  
Értse a kapcsolatot a hallószerv részletes felépítése és működése között (Corti-szerv, alaphártya, szőrsejtek).  
Értse a helyzetérzékelés szerveinek és receptorainak (tömlő, zsákocská, három félkörös ívjárat, izomorsó, ínorsó) működését.  
Ismerje a kéreg alatti magvak és az átkapcsolódás szerepét az automatizált mozgások szabályozásában.  
Tudja összehasonlítani a szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszer anatómiai hasonlóságait és különbségeit.  
Tudja magyarázni, hogyan valósul meg szervezetünkben a keringés és a testhőmérséklet szabályozása.  
Ismerje fel esetleírás nyomán az az emberi viselkedés

	<p>evolúciós (genetikai), ökológiai, kulturális alapjait.  Esetleírás alapján értékeljen olyan kísérleteket, olyan kísérleti módszereket, amelyek a feltételes reflex, az operáns tanulás és belátásos tanulás kutatására irányulnak.  Ismertesse módszerük korlátait. Kapcsolja össze ezeket példákkal az ember viselkedéséből.  Értelmezze a zsigeri működések kapcsolatát az érzelmi- pszichikus működésekkel, hozza összefüggésbe a pszichoszomatikus betegségek kialakulásával.  Ismerje az Alzheimer-kór, a Parkinson-kór tüneteit.</p>
<p><b>Javasolt tevékenység</b></p>	<p>A bőr 1 cm<sup>2</sup>-nyi területén elhelyezkedő nyomáspontok vizsgálata (kétpontküszöb-térkép)  A közel- és távollátás modellezése lencsékkel  Vakfolt kimutatásának gyakorlása  A csiga frekvenciafelfogó működésének modellezése  Alapvető reflexműködéseink (pl. térdreflex, pupillareflex) vizsgálata  Folyamatábra szerkesztése egy konkrét hormonális szabályozás megvalósulásáról  Bemutató ábrák készítése (számítógépes animáción) különböző szabályozási  Az ember öröklött és tanult viselkedési elemeit bemutató példák gyűjtése, megbeszélése  Drogok hatásmechanizmusát bemutató animációk elemzése  Idegsejtek, idegi hálózatok működését és a drogok hatását bemutató tudományos ismeretterjesztő előadások, filmek megtekintése, közös megbeszélés  Esettanulmányok elemzése az eltérő tanulási képességek lehetséges okairól  Animációk értelmezése.  Érettségi feladatok gyakorlása.  Hormonrendszer és idegrendszer betegségeit bemutató tanulói prezentációk.</p>

Osztályozó vizsga követelmények 11. évfolyam

I. félév		
Témakör	Ismeretanyag	Fogalmak
Bevezetés a biológiába	<p>Biológiai modellalkotás. Az élettani állapot leírására használható alapvető eszközök és módszerek (EKG, EEG, CT, UH, röntgen vizsgálat, elektronmikroszkóp). A fénymikroszkóp szerkezete. Kromatográfia elvi alapjai és alkalmazási területei.</p>	<p>Botanika, zoológia, antropológia, etológia, pszichológia, szisztematika, paleontológia in vivo, in vitro, röntgensugár, ultrahang, komputertomográf (CT).</p>
Egyed alatti szerveződési szint	<p>Az egyed szerveződési szintjei: nem sejtes rendszerek, önálló sejtek, többsejtű rendszerek. <b>Az élő rendszerek általános tulajdonságai: anyagcsere, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, növekedés, szaporodás, öröklődés.</b> A legfontosabb biogén elemek, szervetlen és szerves molekulák. 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 szerkezete, tulajdonságai és biológiai szerepük. A stresszfehérjék és a sejt öngyógyító folyamata.</p> <p>A növényeket, illetve az állatokat fertőző legismertebb vírusok (a dohány mozaikbetegségét, illetve a baromfipestist, a száj- és körömfájást és a veszettséget okozók). Az embereket fertőző vírusok. A vírusok és szubvirális kórokozók (prion, viroid) felépítése, csoportosítása, sokszorozódási folyamata, hatásmechanizmusa Fertőzés, higiénia (személyi és környezeti), járvány. Védőoltások, megelőzés. 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>Homeosztázis, helikális, kubikális, binális vírus, prion, viroid. Bakteriofág. Sejtes és nem sejtes szerveződés. Biogén elem, kolloid rendszer, szol állapot, gél állapot, lipid, neutrális zsír, foszfatid, karotinoid, szteroid, esszenciális zsírsav, monoszacharid, diszacharid, polisacharid, aminosav, peptidkötés, esszenciális aminosav, egyszerű fehérje, összetett fehérje, stresszfehérje, ATP, NAD<sup>+</sup>, NADP<sup>+</sup>, koenzim-A, DNS, RNS. Citoplazma, sejtváza, sejt központ, csilló, ostor, membrán, endoplazmatikus hálózat, riboszóma, Golgi-készülék, lizoszóma, mitokondrium, színtest, sejtmag, sejtmagvacska, kromoszóma, kromatin, kromatida, centromer, telomer kromoszómaszerelvény, mitózis, meiózis, rekombináció, crossing-over</p>

<p>Önálló sejtek. Szerkezet és működés a prokarióták világában</p>	<p>A valódi baktériumsejt (mérete, alakja, sejt felépítése). 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.</p>	<p>Prokariota, autotróf, heterotróf, bakteriospóra, antibiotikum, kozmopolita faj, plankton, coccus, bacillus, spirillum, vibrió, reprodukció.</p>
<p>Az egyed szerveződési szintje (Vírusok, Baktériumok, Egysejtű eukarióták és Többsejtűség)</p>	<p>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 álomkór 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.</p>	<p>Szilícium- és mészváz, sejtcső, sejtgarat, lüktető- és emésztő üröcske, sejt központ, ostor, csilló, állás, szől-, gélállapot, mixotróf táplálkozás, kopuláció, konjugáció, spóra, ivarsejt.</p>
<p>Az egyed szerveződési szintje (Szövetek, szervek, szervrendszerek, testtájak) <b>NÖVÉNYEK</b></p>	<p>A növényi létfenntartó szervek (gyökér, szár, levél) felépítése, működése, módosulásai. A gyökér, a szár és a levél felépítése, szövettani szerkezetük típusaik, módosulásaik. A felsorolt szervek működése és szerepük a növény életében. A Liebig-féle minimumtörvény. A gázcsere nyílás szerkezete és működése (összefüggés a zárósejt felépítésével, turgorával és az ozmózással). A virág részei és biológiai szerepe. Kapcsolat a virág és a termés között. A virágos növények reprodukív működései, az ivartalan szaporodás/szaporítás. A termés és a mag. A mag szerkezete. A csírázás folyamata és típusai. A hormonok (auxin, citokinin, gibberellin, etilén, abszcizinsav) szerepe a növények életében. A növények mozgása.</p>	<p>Növényi sejt, szövet és szerv, alkalmazkodás, telep, spóra, differenciálódás, féligáteresztő hártya, ozmózis, plazmolízis, parazita, szaprofita, autotróf anyagcsere, heterotróf anyagcsere, fotoszintézis. 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. Gyökérszőr, diffúzió, ozmózis, passzív és aktív transzport, gyökérszőr,</p>

		<p>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.</p>
<p>Az egyed szerveződési szintje (Szövetek, szervek, szervrendszerek, testtájak) ÁLLATTAN</p>	<p>A főbb szövettípusok jellemzői és működési sajátosságai: hámszövetek-fedőhámok, mirigyhámok, felszívóhám, érzékhám. pigmenthám egyenkénti feladatai, típusai és előfordulása a szervekben.</p> <p>A kötő- és támasztószövetek - lazarostos, tömöttrostos kötőszövet, a zsírszövet és a vér, valamint a chordaszövet, 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>Ismeretek</p> <p>Csalánózók testfelépítése. A testfal jellemző sejtjei: csalánsejtek, a diffúz idegrendszert alkotó idegsejtek, a hámozomsejtek, 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 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 „újdonosságok”(valódi külső váz kitinből, ízelt lábak kiegyenült harántcsíkolt izmokkal). A csáprágósok, ill. pókszabásúak fontosabb csoportjai: a skorpiók, atkák és pókok.</p> <p>A rovarok legfontosabb – hazánkban is nagy fajszámmal élő – rendjei: szitakötők, egyenesszárnyúak, poloskák, kabócák, bogarak, lepkék hártájszárnyúak, kétszárnyúak</p> <p>A tüskésbőrűek testfelépítése és életmódja. A gerinchúr, a csőidegrendszer és kopolytúbél 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, melynek központja a gerincoszlop. A</p>	<p>Sugaras és kétoldali szimmetria; béledényrendszer és háromszakaszos bélcsatorna; sejten belüli, sejten és testen kívüli emésztés; diffúz légzés, kültakaró eredetű légzőszerv, zárt és nyílt keringés, kiválasztás sejtenként, vesécske típusú kiválasztószerv; diffúz és központosult dúcidegrendszer; hámozomsejt, bőrízomtömlő, átváltozás, kifejlés, teljes átalakulás, vedlés, hormonális/kémiai szabályozás. Újszájú, gerinchúr, csőidegrendszer, kopolytúbél, hulló- és madártojás, magzatburok, porcos és csontos hal, kopolytú, ikra, haltej, ötujjú végtag, tololáb, ugróláb, járóláb, madár- és denevérszárny; kettős légzés, változó és állandó testhőmérséklet, fészeklakó, fészekhagyó. Viselkedés (magatartás), kulcsinger, motiváció, ösztön, reflex, társítás, tanulás és memória, agresszió, altruizmus, szocializáció, kommunikáció, tanulás, adaptáció, magatartáselem, magatartásegység.</p>

	<p>kültakaró többrétegű hám, amely bőrré alakul, csoportonként elkülöníthető függelékekkel. A tápcsatorna elő-, közép- és utóbeléhez mirigyek csatlakoznak. A légzőszerv előbél eredetű kopolytú 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. Öröklött magatartásformák (fel-tétlen 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>	
<b>II. félév</b>		
Az emberi szervezet Kültakaró, mozgásszervrendszer	<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: – a csont- és izomrendszer anatómiai felépítése, szöveti szerkezete, kémiai összetétele, – a mozgás idegi szabályozása. Az izomműködés molekuláris mechanizmusa A mozgásszegény és a sportos életmód következményei, a váz- és izomrendszer betegségei.</p>	Hipotermia, ergoszterin, csontthártya, csöves csont, lapos csont, ízület, miofibrillum, izompólya, izomnyaláb, rángás, tartós izomösszehúzódás, izomtónus, miozin, aktin, ionpumpa, fehér izom, vörösiszom, kreatin-foszfát, mioglobin, Cori-kör.
Az emberi szervezet Az ember szaporítórendszere	<p>Az ember nemének meghatározásának különböző szintjei (kromoszómális, ivarszervi és pszicho-szexuális 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>	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 magzatburok, embriópajzs, embrió, méhlepény, köldökzsinór, akceleráció.
Az emberi szervezet Tápcsatorna, légzőrendszer, kiválasztó szervrendszer	<p>A táplálkozás, a légzés, a kiválasztás szervrendszerének felépítése, működése, különös tekintettel az anyagcserében és a homeosztázis kialakításában betöltött szerepükre. A vese hármass működése (szűrés, visszaszívás, kiválasztás) a vizelet kiválasztás folyamatában. A táplálkozás, a légzés és a kiválasztás szabályozása.</p>	Alapanyagcsere, perisztaltikus mozgás, emésztőmirigy, emésztőnedv, emésztőenzim, amiláz, pepszin, tripszin, lipáz,

		nukleáz, minőségi és mennyiségi éhezés, sejtlégzés, belső gázcsere, külső gázcsere, légcsere, tüdőalveolus, hasi légzés, mellkasi légzés, vitálkapacitás, légzési perctérfogat, légmell, nefron, , szűrlet, vizelet,
Az emberi szervezet Szabályozás: hormonrendszer és idegrendszer	<p>A belső elválasztású mirigyek (agyalapi mirigy, pajzsmirigy, mellékpajzsmirigy, hasnyálmirigy mellékvese, ivarmirigyek) hormonjai és azok hatásai. A szövetekben termelődő hormonok (gasztrin, szerotonin, renin, melatonin), és hatásuk.</p> <p>Az elsődleges és másodlagos hírvivők szerepe.</p> <p>A vércukorszint hormonális szabályozása.</p> <p>A hormontartalmú doppingerek hatásai és veszélyei. A hormonrendszer betegségei: cukorbetegség (1-es és 2-es típus), Basedow-kór, golyva, törpenövés, óriásnövés, anabolikus szteroidok és veszélyeik.</p> <p>A hormonok hatása a viselkedésre.</p> <p>Az anabolikus szteroidok veszélyei.</p> <p>Az egészséget befolyásoló rizikófaktorok.</p> <p>Az idegsejt felépítése és működése (nyugalmi potenciál, akciós potenciál). Ingerületvezetés csupasz és velőshüvelyes axonon.</p> <p>A szinaptikus jelátvitel mechanizmusa és típusai (serkentő, gát-ló).</p> <p>A szinapszisok összegződése és időzítése, a visszaterjedő akciós potenciál és szabályozó szerepe. Függőségek: narkotikumok, ópiátok, stimulánsok.</p> <p>A gerincvelő felépítése és működése.</p> <p>A reflexív felépítése (izom- és bőr eredetű, szomatikus és vegetatív reflexek).</p> <p>Az agy felépítése (agytörzs, agytörzsi hálózatos állomány, köztiagy [talamusz, hipotalamusz], kisagy, nagyagy, agykérgi sejtoszlop, limbikus rendszer), működése és vérellátása.</p> <p>Az érzékszervek felépítése és működése; hibáik és a korrigálás lehetőségei.</p> <p>Az idegrendszer érző működése (idegek, pályák, központok).</p> <p>Az idegrendszer mozgató működése (központok, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, gerincvelő, végrehajtó szervek).</p> <p>A vegetatív idegrendszer (Cannon-féle vészreakció, stressz).</p> <p>Az idegrendszer betegségei (Parkinson-kór, Alzheimer-kór, depresszió).</p>	<p>Neuroendokrin rendszer, vezérlés, szabályozás, negatív visszacsatolás, pozitív visszacsatolás, elsődleges és másodlagos hírvivő, receptor, célsejt, 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, érzékszerv, receptor, rodopszin, Chorti-féle szerv, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, vegetatív idegrendszer, szimpatikus, paraszimpatikus hatás.</p>

## 12. évfolyam

**Témakör: Az emberi szervezet  
Keringési rendszer és immunrendszer**

**Órakeret  
16 óra**

### **Ismeretek, fejlesztési feladatok**

Értelmezze a homeosztázist a folyadékterek összetételének példáján.  
Ismeresse, hogy mi okból változhat a vér kémiai összetétele (pH, glükózszint).  
Ismerje a hemoglobin fő részeit (hem: 4 db N-tartalmú gyűrű, vas, globin: fehérje).  
Ismeresse a sérült érfal, a vérlemezkék, a trombin, a fibrin, a kalciumion szerepét a véralvadás folyamatában, tudja, hogy a folyamathoz K-vitamin szükséges.  
Értse, milyen mechanizmus mozgatja a folyadékot a nyirokerekben.  
Ismeresse a szövetnedv áramlási mechanizmusát a vérnyomás és a plazmafehérjék ozmotikus nyomásának viszonya alapján.  
Tudja grafikonon elemezni a vérnyomás változását, a véráramlás sebességét, az erek keresztmetszetének alakulását a keringési rendszerben.  
Ismerje a verőterfogot, perctérfogot értékeit.  
Tudjon elvégezni alapvető számításokat ezekkel az adatokkal.

Értelmezze, mely tényezők segítik a vénás áramlást.  
Ismerje a szinuszcsomó és a pitvar-kamrai csomó helyzetét, funkcióját.  
Tudja összehasonlítani a természetes (veleszületett vagy anyatejjel szerzett) és az adaptív immunválaszt.  
Magyarázza a rendszer működésének a lényegét: az idegen anyag megtalálásának a módját, felismerését, az immunglobulinok jelentőségét, az idegen anyag megsemmisítését.  
Ismerje a vérszérum fogalmát.  
Értse az autoimmun betegségek lényegét.

### **Javasolt tevékenység**

Vércsoport meghatározása.  
Laboratóriumi vérkép elemzése.  
Animációk gyűjtése a keringési rendszerről.  
Az emberi immunrendszer felépítésének és működésének elemzése filmek, animációk és/vagy ábrák alapján  
Kiselőadások készítése történelmi és jelenkori világjárványokról, az okok és a megelőzési, védekezési módok feltárása  
Kiselőadások készítése a hazai kötelező védőoltások szerepéről és azok hiánya miatt kialakuló betegségekről  
Korábbi érettségi feladatok gyakorlása.



<b>Témakör: Öröklődés</b>		<b>Órakeret 12 óra</b>
<b>Ismeretek, fejlesztési feladatok</b>	<p>Értelmezze Mendel kutatási módszerét, hozza összefüggésbe a valószínűség és gyakoriság fogalmával.</p> <p>Adja meg Mendel következtetéseinek érvényességi korlátait, ennek okait (kapcsoltság, sejttagon kívüli öröklés).</p> <p>Magyarázza, miért alkalmas alanya az ecetmuslica a genetikai vizsgálatoknak.</p> <p>Tudjon két gén két-két allél, illetve egy gén három-három alléljával, és letális alléllal kapcsolatos számításokat végezni.</p> <p>Legyen képes családfa alapján következtetni egy jelleg öröklésmenetére.</p> <p>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, tudja levezetni leírás alapján az öröklésmenetet.</p> <p>Közölt adatok ismeretében következtessen 2 gén két allélos öröklésben a kapcsoltság és a rekombináció tényére és tudja levezetni leírás alapján az öröklésmenetet.</p> <p>Értse a kapcsoltság, a rekombinációs gyakoriság és a genetikai térképezés módszerének összefüggését.</p> <p>Abrán ismerje fel és magyarázza, hogy a mennyiségi jellegek eloszlása a populációban haranggörbéhez közelít.</p>	
<b>Javasolt tevékenység</b>	<p>Humán genetikai vizsgálatokat (tesztelést) leíró és magyarázó weboldalak felkeresése, az olvasottak értelmezése.</p> <p>Bioinformatikával foglalkozó weboldalak felkeresése, azok bemutatása, hogyan segítheti a bioinformatika a kísérletes kutatásokat.</p> <p>Korábbi érettségi feladatlapok gyakorlása.</p> <p>Genetika feladatok gyakorlása</p> <p>Családfa készítés, elemzés</p>	

	Órakeret 14 óra
<p><b>Ismeretek, fejlesztési feladatok</b></p>	<p>Ismertesse a populáció jellemzőit (egyedszám, egyedsűrűség, koreloszlás, térbeli eloszlás) és alkalmazza ezeket problémák megoldására.</p> <p>Elemesse a populációk mennyiségi változásait, értse az ezek háttérében álló okokat; tudja felismerni és jellemezni az r- és K-stratégista populációkat.</p> <p>Ismertesse a környezet kitettségől függő változását.</p> <p>Értse a niche-elmélet lényegét: tudja értelmezni több környezeti tényező együttes hatásait a populációk elterjedésére.</p> <p>Magyarázza és példákon értelmezze az élettani és az ökológiai optimum, az élettani és ökológiai niche különbségét.</p> <p>Értelmezze a minimum-elvet élettani és ökológiai szempontból; ismerje alkalmazásának korlátait.</p> <p>Ismerje a populációk között fellépő versengés okait, és tudja magyarázni lehetséges kimeneteleit (Gauze-elv).</p> <p>Értse a testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérsékletének az összefüggését.</p> <p>Példákkal igazolja, hogy az egyes élőlénypopulációk közti kölcsönhatások sokrétűek.</p> <p>Ismerje fel és elemesse az életközösségek térbeli változatosságát (szintezettség, mintázat), előremutató (szukcesszió) és periodikus időbeli változásait, illetve tudjon példát hozni ezekre.</p> <p>Tudja magyarázni az emberi tevékenység (kaszálás, legeltetés, tókotrás, fakitermelés) hatását a szukcesszió folyamatára.</p> <p>Értse, hogy egy életközösségsokfélesége, produktivitása és stabilitása összefügg.</p> <p>Legyen tisztában a degradáció fogalmával és ismerje fel ennek okait.</p> <p>Hasonlítsa össze az alábbi élőhelytípusokat: cseres- tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös.</p> <p>Értse, hogy a klíma mellett egyéb tényezők is befolyásolhatják egy-egy terület növényzetét (pl. talajvízszint, alapkőzet) – leírások alapján tudja azonosítani ezen hatásokat.</p> <p>Ismertesse és értékelje az ember szerepét átalakításukban (természetes erdők - faültetvények, folyószabályozás, legeltetés).</p> <p>Ismertesse a szikes puszták jellemzőit, a szikes talaj kialakulásának feltételeit, a másodlagos szikesedést.</p> <p>Ismertesse a sziklagyeppek előfordulásait, jellemző környezeti sajátosságait, az itt élő fajok természetvédelmi jelentőségét.</p> <p>Sorolja fel a sziklagyeppeket fenyegető fontosabb károsító hatásokat.</p> <p>Tudja, hogy különböző emberi hatásokhoz (mezőgazdaság, erdészeti fahasználat, taposás) különböző gyomfajok alkalmazkodhatnak.</p> <p>Értse, hogy a történelem során miként változtak a Kárpát-medence jellegzetes életközösségei (az elterjedő mezőgazdasági művelés, a folyószabályozás és a városiasodás hatásai).</p> <p>Tudja értelmezni az ökoszisztéma egyes tagjainak, valamint az ökoszisztéma és az abiotikus környezetének kölcsönhatásait.</p> <p>Leírások alapján legyen képes táplálékhálózatok megszerkesztésére, elemzésére és a kölcsönhatások alapján megállapítani a táplálékhálózat tagjainak jövőjét.</p>

	<p>Ábra segítségével elemezze a lebontó szervezetek, a nitrogényűjtő, a nitrifikáló és a denitrifikáló baktériumok szerepét a nitrogén körforgásában.</p> <p>Értse az összefüggést a produkció, biomassza és egyedszám fogalma között.</p> <p>Ökológiai piramisok, folyamatábrák elemzésével legyen képes értelmezni az anyag- és energiaáramlás mennyiségi viszonyait az ökoszisztémákban.</p> <p>Értelmezze a sokféleséget különböző szinteken: genetikai diverzitás (az allél-összetétel változatossága), fajdiverzitás (a fajok száma és egyedszám-arányai) és ökológiai diverzitás (az ökológiai funkciók változatossága).</p> <p>Értse, miért fontos mindhárom szinten a sokféleség védelme.</p>
<p><b>Javasolt tevékenység</b></p>	<p>Fajok tűrőképességének grafikonokon történő összehasonlítása</p> <p>Különböző vízminták fizikai, kémiai és biológiai vizsgálata</p> <p>Különböző talajminták vízmegkötő képességének, szerves- és szervetlenanyag-tartalmának vizsgálata</p> <p>Üledék por mennyiségi vizsgálata növényi részekon, műtárgyakon</p> <p>A populációk közötti kölcsönhatásokat bemutató videók keresése és elemzése</p> <p>Konkrét példák és megfigyelések alapján táblázatok készítése a populációk együttélésének módjairól</p> <p>Korábbi érettségi feladatlapok gyakorlása.</p>
<p><b>Témakör: Populációgenetika és evolúció</b></p>	
<p><b>Ismeretek, fejlesztési feladatok</b></p>	<p>Tudja, hogy a populációk genetikai szempontból allél- és genotípus gyakoriságokkal jellemezhetők.</p> <p>Magyarázza, miért jelentik a mutációk a populációk genetikai változatosságának forrását.</p> <p>Lássa a matematikai modell 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 populációsűrűségtől.</p> <p>Értelmezze a kihalási küszöb fogalmát, kapcsolatát a genetikai sodródással és a beltenyésztettség következtében föllépő leromlással.</p> <p>Magyarázza el ennek természetvédelmi vonatkozásait (fajmegőrzés).</p> <p>Értse a beltenyésztés és a nem véletlenszerű párválasztás biológiai hatásait.</p> <p>Értelmezzen az evolúció szintjeire vonatkozó elméleteket (gén, csoport, kulturális).</p> <p>Magyarázza a relatív és az abszolút (<math>C^{14}/C^{12}</math>) kormeghatározás fogalmát.</p> <p>Értelmezze az élő kővélet fogalmát, hozzon rá példát. Ismertesse a pollenanalízis és az évgyűrűelemzés módszerét, az ebből levonható következtetéseket.</p> <p>Értse az evolúció közvetett bizonyítékait (DNS homológia, molekuláris törzsfák, genetikai kód, sejtes felépítés, homológ szervek, az embriók hasonlósága, funkciójukat vesztett szervek léte).</p>
<p><b>Órakeret 10 óra</b></p>	

	<p>Értelmezze, hogy miért jelenthet a háziásítás genetikai beavatkozást. Tudja, hogy a biológiai evolúciót fizikai és kémiai evolúció előzte meg. Esettanulmányok alapján tudjon értelmezni az élőlények anyagainak kialakulására vonatkozó kísérleteket és az első sejtek kialakulására vonatkozó elméleteket.</p> <p>Értse Miller kísérletét és annak jelentőségét.</p> <p>Leírások alapján tudja értelmezni a korai emberfélék és a <i>Homo</i> nemzetség evolúciójának főbb lépéseit, pl. az agytérfogat változásai, testtartásra utaló bélyegek, tűz- és eszközhasználat alapján.</p>
<b>Javasolt tevékenység</b>	<p>Prezentáció készítése egy önállóan választott populáció természetes szelekciójáról.</p> <p>Populációgenetika feladatok gyakorlása.</p> <p>Ismeretterjesztő videók gyűjtése, bemutatása.</p> <p>Korábbi érettségi feladatlapok gyakorlása.</p> <p>Esettanulmányok értelmezése az élet kialakulásáról.</p>
<b>Témakör: Bioszféra</b>	
	<b>Órakeret 10 óra</b>
<b>Ismeretek, fejlesztési feladatok</b>	<p>Értelmezze a bioszférát globális rendszerként (pl. Gaia- elmélet); értse a bioszféra és abiotikus környezetének kölcsönös egymásra hatását. Legyen képes ebben az összefüggésben értékelni az ember szerepét és feladatait (környezettudatosság).</p> <p>Ismertesse példák segítségével a közlekedés (úthálózat) ökológiai hatásait.</p> <p>Ismerje a fenntartható gazdálkodás lehetőségeit, esettanulmány alapján magyarázza azokat.</p> <p>Tudja, hogy a globális problémák között tartjuk számon a népezségrobbanást, a globális felmelegedést, a hulladékproblémát, a savasodást, az ózonpajzs elvékonyodását.</p> <p>Magyarázza ezek okait és következményeit, hozza ezeket kapcsolatba az ökológiai válsággal.</p> <p>Tudja, hogy a demográfiai és gazdasági növekedésnek a Földön anyagi- és energetikai korlátai vannak.</p> <p>Tudjon a szennyezés csökkentését ösztönző főbb gazdasági és jogi lehetőségekről (pl. adók, tiltás, határérték, bírság, polgári per). Tudja értékelni ezek hatékonyságát.</p> <p>Esettanulmányok alapján legyen képes felismerni és értelmezni a biodiverzitást veszélyeztető tényezőket és tudja feltárni ezek ökológiai következményeit.</p> <p>Tudjon javaslatot tenni a biodiverzitást veszélyeztető tényezők megelőzésére, hatásaik mérséklésére.</p> <p>Magyarázzon kísérletet a környezetszennyezés káros hatásainak bizonyítására.</p>
<b>Javasolt tevékenység</b>	<p>Kiselőadás a Fenntartható Fejlődési Célokról</p> <p>Klímvédelemmel kapcsolatban önálló projekt kidolgozása, az eredmények megosztása, klímavédelmi egyezmény alkotása projekt/vita keretében.</p> <p>Esettanulmányok elemzése biodiverzitás és környezetszennyezés témákban.</p> <p>Korábbi érettségi feladatlapok gyakorlása.</p>

Osztályozó vizsga követelmények (12. évfolyam)

I. félév		
Témakör	Ismeretanyag	Fogalmak
Az emberi szervezet Keringési rendszer és immunrendszer	<p>A vérkeringés szervrendszerének felépítése, működése, különös tekintettel az anyagcserében és a homeosztázis kialakításában be-töltött szerepére A szív ingerületkeltő és vezető rendszere. A vérkeringés szabályozása.</p> <p>A vér fizikai, kémiai és biológiai jellemzői, és szerepe az élő szer-vezet belső egyensúlyának kialakításában.</p> <p>A véralvadás folyamata.</p> <p>Az immunrendszer résztvevői, sejtes és oldékony komponensei, főbb feladatai.</p> <p>T és B nyiroksejtek (limfociták), falósejtek, nyúlványos (dendritikus) sejtek szerepe. Veszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz.</p> <p>Az antigén-felismerő receptorok keletkezése (génátrendeződéssel és mutációkkal).</p> <p>A vércsoportok, vérátömlesztés, szervátültetés.</p> <p>Az allergia, autoimmun betegségek, a szerzett (pl. AIDS) és örökölt immunhiányok, valamint a rák és a fertőzések elleni immun-válasz főbb mechanizmusai.</p> <p>A védőoltások szerepe a betegségek megelőzésében.</p> <p>Gergely János munkássága.</p> <p>Védekezés a vírus- és baktérium-fertőzések és a daganatsejtek el-len.</p> <p>Egyéni és etnikai genetikai eltérések az immunválaszban.</p> <p>Biológiai (immun-)terápiák és perspektívájuk</p>	<p>vérplazma, limfocita, granulocita, monocita, protrombin, trombin, fibrinogén, fibrin, kolloid-oszmózisnyomás, artéria-véna kapilláris, valódi kapilláris, pulzustérfogot, keringési perctérfogot, nyugalmi perctérfogot.</p> <p>Immunrendszer-hálózat, antigén, antigénreceptor, T és B nyiroksejt (limfocita), falósejt, nyúlványos (dendritikus) sejt, antitest, antigén felismerés, a veszületett (természetes) immunválasz, szerzett immunválasz, immunmemória, allergia, szerzett és örökölt immunhiány, autoimmunhiány, védőoltás.</p>
Öröklődés	<p>Domináns-recesszív, intermedier és kodomináns öröklődés.</p> <p>A három Mendel-törvény.</p> <p>Egygénes, kétgénes és poligénes öröklődés.</p> <p>Génkölcsönhatások, random keresztezés, letális hatások.</p> <p>A nemi kromoszómához kötött öröklődés.</p> <p>A humángenetika vizsgálati mód-szerei (családfaelemzés, ikerkutatás).</p> <p>Géntérképezés kapcsolódási csoportok</p> <p>Domináns-recesszív, intermedier és kodomináns öröklődés.</p> <p>A három Mendel-törvény.</p> <p>Egygénes, kétgénes és poligénes öröklődés.</p> <p>Génkölcsönhatások, random keresztezés, letális hatások.</p> <p>A nemi kromoszómához kötött öröklődés.</p> <p>A humángenetika vizsgálati mód-szerei (családfaelemzés, ikerkutatás).</p> <p>Géntérképezés kapcsolódási csoportok</p>	<p>Genotípus, fenotípus, homozigóta, heterozigóta, ivari és testi kromoszóma, hemizigóta, minőségi jelleg, mennyiségi jelleg, gamétatisztaság elve, tesztelő keresztezés, reciprok keresztezés</p>
II. félév		
Egyed feletti szerveződési szintek, Bioszféra	<p>Egyed feletti szerveződési szintek.</p> <p>Szűnbiológia: szűnfenobiológia 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): szaporodóképesség, termékenység, korlátolt és korlátlan növekedés, r- és K-stratégia.</p> <p>Az élő ökológiai tényezők – populációs kölcsönhatások.</p>	<p>Populáció, környék, milió, környezet, tűrőképesség, rövidnappalos és hosszúnappalos növény, indikátorfaj, niche, Gauze-elv, szimbiózis, kompetíció, kommenzalizmus, antibiózis, parazitizmus, predáció.</p>

	<p>Környezetszennyezés, környezetvédelem. 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 folyamatokban. Az anyagforgalom és az energia-áramlás összefüggése, mennyiségi viszonyai az életközösségekben. Biológiai sokféleség a faj (faj/egyed diverzitás) és az ökoszisztéma szintjén (pl. élőhelyek sokfélesége, a tápláléklánc szint-jeinek száma). A társulatok színtezettsége és mintázata, kialakulásának okai. A legfontosabb hazai klímazonális és intrazonális fás társulások (tatárjuharos-löszölgyes, cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös; ligeterdők, láperdő, karszt-bokorerdő, hársas-körises). A legfontosabb hazai fátlan társulások (sziklagyeppek, 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 fenntart-ható gazdálkodás és pusztító be-avatkozások 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>Tápláléklánc, termelő (producens), fogyasztó (konzumens), lebontó (reducens), csúcsragadozó, táplálékhalózat, biogeokémiai ciklus, biológiai produkció, biomassa. Társulás, mintázat, színtezettségi diverzitás, szukcesszió, pionír társulás, klimaxtársulás, degradáció aspektus, szukcesszió, klímazonális társulás, intrazonális társulás, extrazonális társulás, invazív faj, reliktumfaj, endemizmus, biocönozis, biotóp, karakterfaj, vikarizmus.</p>
<p>Populációgenetika és evolúció</p>	<p>Az evolúció, a biológiai evolúció, evolúciós egységek, az egyed biológiai értelmezésének problémái (pl. zuzmó). Mikro- és makroevolúció fogalmának értelmezése.</p> <p>Az ideális populáció modellje. A Hardy–Weinberg-egyensúly. Számítások végzése a Hardy–Weinberg-összefüggés alapján. A mutációk, a szelekció és a gén-áramlás 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, élelmi-szerek (BT, kukorica stb.), a GMO-vita lényege. A földrajzi, ökológiai és genetikai izoláció szerepe a populációk át-alakulásában. A radioaktív kormeghatározás, relatív és abszolút kormeghatározás. A koevolúció, a kooperációs evolúció alapjai. A kémiai evolúció (Miller-kísérlet). Az élet kialakulásának elméletei. Prokariótából eukariótává válás. A bioszféra evolúciójának néhány feltételezett kulcslépése. Az ember evolúciója.</p>	<p>Evolúció, biológiai evolúció, evolúciós egység, mikro- és makroevolúció, ideális populáció, reális populáció, szelekció, fitnesz, génáramlás, genetikai sodródás, alapító elv, házasítás, nemesítés, heterozisshatás, kihalási küszöb, beltenyészés. Speciáció, hibridizáció, izoláció, horizontális géntranszfer, relatív és abszolút kormeghatározás, „élő kövület”, lenyomat, kövület, koevolúció, kémiai evolúció, emberi rassz, atavizmus</p>