

Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma

BIOLÓGIA

helyi tanterve

NAT 2020 alapján

**emelt szintű érettségire
felkészítő**

Évfolyam	Óraszám
11.	144
12.	124

Alapdokumentumok:

- A 2020. szeptember 1-jétől felmenő rendszerben bevezetésre kerülő Nemzeti alaptantervhez nem készült kerettanterv.
- 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.
Cél:

- 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.

Értékelés módja:

Az írásbeli teljesítmények

- a tankönyv feladatainak megoldása,
- feladatlapok megoldása,
- feladatgyűjtemények válogatott feladatainak megoldása,
- korábbi érettségi feladatsorok megírása

Szöbeli feleletek:

- adott témakörhöz kapcsolódó szóbeli számonkérés

A témazárók értékelése:

86 – 100%	jeles
71 - 85%	jó
55 - 70 %	közepes
41 - 54%	elégséges
0 - 40%	elégtelen

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

A mindenkor hivatalos tankönyvlistán szereplő tankönyvekből választottakat használatosak.

11. évfolyam

Témakör: Bevezetés a biológiába

**Órakeret
4 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: anyagsere, elhatárolódás, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, alkalmazkodás, belső egység, növekedés, szaporodás, öröklődés és öröklődő változékonyság, evolúció, halandóság.

Értelmezzen élő rendszerekben zajló körfolyamatokat (pl. sejtciklus, szív ciklus, nemi ciklus, aszpektusok).

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 készségszintjétől 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, projektmunka 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 36 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	<p>Ismertesse az I, F, Si szerepét az élő szervezetben. Legyen tisztában a Si élő szervezetben betöltött szerepével.</p> <p>Ismerje a NO₂ és PO₄ ionok természetes előfordulásait.</p> <p>Ismerje a zsírok (glicerin+zsírsavak) és a foszfatidok (glicerin+zsírsavak+ foszforsav) szerkezetét.</p> <p>Ismerje fel a sztreinánvázat és a karotinoidok alapszerkezetét.</p> <p>Értse a karotinoidok konjugált kettőskötés-rendszere és fotokémiai szerepe közötti összefüggést a növényekben, (karotin, xantofill) és az emberi látás folyamatában (A- vitamin, rodopszin).</p> <p>Ismerje az α- és β glükóz szerkezetét, a ribóz, dezoxiribóz, amilóz és cellulóz molekulájának felépítését.</p> <p>Ismerje az aminosavak általános képletét, az oldalláncok kölcsönhatásainak típusait és értse, hogy ezeknek szerepük van a fehérjék térszerkezetének kialakulásában.</p> <p>Értse a fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezetét.</p> <p>Értse a peptidkötés kialakulását és a fehérjék térszerkezetében betöltött szerepét.</p> <p>Értse a stresszfehérjék (hősokkfehérjék) működésének és a sejt öngyógyító folyamatainak a kapcsolatát, térszerkezetében betöltött szerepét.</p> <p>Tudjon elemezni kísérleteket a DNS örökítő szerepének bizonyítására (Griffith és Avery, Hershey és Chase kísérlete).</p> <p>Értse a sejten belüli információáramlás főbb lépéseit: a DNS megkettőződés folyamata, a DNS → m RNS átírása és az mRNS leolvasása.</p> <p>Értelmezze annak jelentőségét, hogy a genetikai kód általános érvényű. Használja a kodonszótárt.</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>Hasonlítsa össze a gén-, kromoszóma- és genommutációkat (ploidiák). Tudja, hogy a kromoszómamutációk lehetnek szerkezetiek és számbeliek, hozzon ezekre példákat.</p> <p>Ismerje a hidrolízis és a kondenzáció fogalmát, tudjon példákat hozni ezekre a makromolekula-alapegységek összekapcsolódása és szétbomlása folyamatában.</p> <p>Ismerje a fotoszintetikus színanyagok típusait (karotinoidok, klorofilok) és molekulavázát.</p> <p>Ismerje a glikolízis lényegét.</p> <p>Értse a citrátkör lényegét: a H szállítómolekulához kötődését, a szén-dioxid</p>	

	<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>Ismertesse 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>
<p>Javasolt tevékenység</p>	<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>
<p>Témakör: Az egyed szerveződési szintje (Vírusok, Baktériumok, Egysejtű eukarióták és Többsejtűség)</p>	
<p>Ismeretek, fejlesztési feladatok</p>	<p style="text-align: right;">Órakeret 12 óra</p> <p>Ismertesse 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>Ismertesse a baktériumok környezeti, evolúciós, ipari, mezőgazdasági és egészségügyi jelentőségét; lássa ezek kapcsolatát változatos anyagcseréjükkel.</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>Ismertesse ezek megelőzését és a védekezés lehetőségét.</p> <p>Ismertessen fertőtlenítési, sterilizálási eljárásokat.</p> <p>Ismertesse 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. Hozza összefüggésbe a mohák testfelépítését társulásokban elfoglalt helyét.</p>	
Javasolt tevékenység	<p>Természettudományos ismeretterjesztő folyóiratok cikkeinek feldolgozása Önálló projektek készítése, bemutatása Animációk, folyamatábrák, grafikonok értelmezése, következtetések levonása. Korábbi érettségi feladatlapok gyakorlása.</p>	
<p>Témakör: Az egyed szerveződési szintje (Szövetek, szervek, szervrendszerek, testtájak) NÖVÉNYEK</p>		<p>Órakeret 16 óra</p>
Ismeretek, fejlesztési feladatok	<p>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 folyadékcsállítás kémiai és fizikai hajtóerőit (ozmotikus szívóerő, gyökérszívás, kapillaritás, párologtatás), hozza összefüggésbe a gyökér, szár és levél felépítésével. Írja le és értelmezze a gázcsere nyíláson át felvett szén-dioxid-molekula sorsát a növényben. Értelmezzen 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.</p>	
Javasolt tevékenység	<p>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.</p>	
<p>Témakör: Az egyed szerveződési szintje (Szövetek, szervek, szervrendszerek, testtájak) ÁLLATTAN</p>		<p>Órakeret 16 óra</p>
Ismeretek, fejlesztési feladatok	<p>Ismerje és elemezze a felsorolt állatcsoportok (szivacsok, csalánozók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak, a gerincesek nagy csoportjai (csontos halak, kétlábúak, 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.</p>	

	<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>
Javasolt tevékenység	<p>Állati és emberi szövetek mikroszkópos vizsgálata.</p> <p>Önálló gyűjtőmunka, video keresése az interneten az állatok viselkedési típusaira.</p>
Témakör: Az emberi szervezet	
Kültakaró, mozgásszervrendszer	
	Órakeret 8 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	<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 izomösszehúzódáshoz Ca^{2+}-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>
Javasolt tevékenység	<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>
Témakör: Az emberi szervezet	
Az ember szaporítórendszere	
	Órakeret 8 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	<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 megijósolni egyes egészségügyi állapotok (fertőzések, genetikai rendellenességek, terhességmegszakítás) meddőséghez vezető következményeit.</p>
Javasolt tevékenység	<p>Makettek, fali tablók használat.</p> <p>Video az embrionális fejlődésről és a szülés folyamatáról.</p>

	Esszék, feladatlapok gyakorlása.	
	Témakör: Az emberi szervezet Tápcsatorna, légzőrendszer, kiválasztó szervrendszer	Órakeret 20 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	<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-, B₁-, B₆-vitamin.</p> <p>Értelmezze, miért járhatnak a májbetegségek együtt sárgasággal.</p> <p>Elemezzen a légzési térfogatváltozásokat és a légző- mozgásokkal kapcsolatos nyomásváltozásokat bemutató grafikont.</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-légőhólyagocskák 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: vesetesticse (tok, hajszálérgomolyag), az egyes csatorna-szakaszok, a csatorna falát behálózó hajszálerek, funkcióit. Magyarázza a szűrletképzés, az aktív és passzív transzport folyamatait.</p> <p>Elemezze 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 művesekezeltetés és a veseátültetés jelentőségét.</p>	
Javasolt tevékenység	<p>A légzési szervrendszer működésével összefüggő megfigyelések és egyszerűbb mérések elvégzése (légzésszámváltozás, kilélegzett levegő CO₂-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>	
	Témakör: Az emberi szervezet Szabályozás: hormonrendszer és idegrendszer	Órakeret 24 óra
Ismeretek,	Magyarázza, hogy ugyanaz a hormon más szervben más hatást fejthet ki	

fejlesztési feladatok

(receptor-különbség).
Magyarázza, hogyan befolyásolják a hormonok a szervezet szénhidrát-anyagcseréjét (adrenalin, inzulin, glükokortikoidok), só- és vízháztartását (mineralokortikoidok, vazopresszin), kalcium-anyagcseréjét (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 kapcsolatosan (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.
Ismertesse 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, zsákocska, 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.</p> <p>Esetleírás alapján értékeljen olyan kísérleteket, olyan kísérleti módszereket, amelyek a feltételes reflex, az operáns tanulás és belátásos tanulás kutatására irányulnak.</p> <p>Ismertesse módszerük korlátait. Kapcsolja össze ezeket példákkal az ember viselkedéséből.</p> <p>Értelmezze a zsigeri működések kapcsolatát az érzelmi- pszichikus működésekkel, hozza összefüggésbe a pszichoszomatikus betegségek kialakulásával.</p> <p>Ismerje az Alzheimer-kór, a Parkinson-kór tüneteit.</p>
Javasolt tevékenység	<p>A bőr 1 cm²-nyi területén elhelyezkedő nyomáspontok vizsgálata (kétpontküszöb-térkép)</p> <p>A közel- és távollátás modellezése lencsékkel</p> <p>Vakfolt kimutatásának gyakorlása</p> <p>A csiga frekvenciafelfogó működésének modellezése</p> <p>Alapvető reflexműködéseink (pl. térdreflex, pupillareflex) vizsgálata</p> <p>Folyamatábra szerkesztése egy konkrét hormonális szabályozás megvalósulásáról</p> <p>Bemutató ábrák készítése (számítógépes animáción) különböző szabályozási</p> <p>Az ember öröklött és tanult viselkedési elemeit bemutató példák gyűjtése, megbeszélése</p> <p>Drogok hatásmechanizmusát bemutató animációk elemzése</p> <p>Idegsejtek, idegi hálózatok működését és a drogok hatását bemutató tudományos ismeretterjesztő előadások, filmek megtekintése, közös megbeszélés</p> <p>Esettanulmányok elemzése az eltérő tanulási képességek lehetséges okairól</p> <p>Animációk értelmezése.</p> <p>Érettségi feladatok gyakorlása.</p> <p>Hormonrendszer és idegrendszer betegségeit bemutató tanulói prezentációk.</p>
12. évfolyam	
Témakör: Az emberi szervezet	
Keringési rendszer és immunrendszer	
	Órakeret 16 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	<p>Értelmezze a homeosztázist a folyadékterek összetételének példáján.</p> <p>Ismertesse, hogy mi okból változhat a vér kémiai összetétele (pH, glükózszint).</p> <p>Ismerje a hemoglobint fő részeit (hem: 4 db N-tartalmú gyűrű, vas, globin: fehérje).</p> <p>Ismertesse a sérült érfal, a vérlemezkék, a trombin, a fibrin, a kalciumion szerepét a véralvadás folyamatában, tudja, hogy a folyamathoz K-vitamin szükséges.</p> <p>Értse, milyen mechanizmus mozgatja a folyadékot a nyirokerekben. Ismertesse a szövetnedv áramlási mechanizmusát a vérnyomás és a plazmafehérjék ozmotikus nyomásának viszonya alapján.</p> <p>Tudja grafikonon elemezni a vérnyomás változását, a véráramlás sebességét, az erek keresztmetszetének alakulását a keringési rendszerben.</p> <p>Ismerje a verőtérfogatot, perctérfogatot értékeit.</p> <p>Tudjon elvégezni alapvető számításokat ezekkel az adatokkal.</p>

	<p>Értelmezze, mely tényezők segítik a vénás áramlást.</p> <p>Ismerje a szinuszcsomó és a pitvar-kamrai csomó helyzetét, funkcióját. Tudja összehasonlítani a természetes (veleszületett vagy anyatejjel szerzett) és az adaptív immunválaszt.</p> <p>Magyarázza a rendszer működésének a lényegét: az idegen anyag megtalálásának a módját, felismerését, az immunglobulinok jelentőségét, az idegen anyag megsemmisítését.</p> <p>Ismerje a vérszérum fogalmát.</p> <p>Értse az autoimmun betegségek lényegét.</p>	
Javasolt tevékenység	<p>Vércsoport meghatározása.</p> <p>Laboratóriumi vérkép elemzése.</p> <p>Animációk gyűjtése a keringési rendszerről.</p> <p>Az emberi immunrendszer felépítésének és működésének elemzése filmek, animációk és/vagy ábrák alapján</p> <p>Kiselőadások készítése történelmi és jelenkori világjárványokról, az okok és a megelőzési, védekezési módok feltárása</p> <p>Kiselőadások készítése a hazai kötelező védőoltások szerepéről és azok hiánya miatt kialakuló betegségekről</p> <p>Korábbi érettségi feladatlapon gyakorlása.</p>	
Témakör: Öröklődés		Órakeret 28 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	<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>Ábrán ismerje fel és magyarázza, hogy a mennyiségi jellegek eloszlása a populációban haranggörbéhez közelít.</p>	
Javasolt tevékenység	<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 feladatlapon gyakorlása.</p> <p>Genetika feladatok gyakorlása</p> <p>Családfa készítés, elemzés</p>	
Témakör: Egyed feletti szerveződési szintek		Órakeret

**Ismeretek,
fejlesztési
feladatok**

Ismertesse a populáció jellemzőit (egyedszám, egyedsűrűség, koreloszlás, térbeli eloszlás) és alkalmazza ezeket problémák megoldására.

Elemezze a populációk mennyiségi változásait, értse az ezek háttérben álló okokat; tudja felismerni és jellemezni az r- és K-stratégista populációkat.

Ismertesse a környezet kitettségől függő változását.

Értse a niche-elmélet lényegét: tudja értelmezni több környezeti tényező együttes hatásait a populációk elterjedésére.

Magyarázza és példákon értelmezze az élettani és az ökológiai optimum, az élettani és ökológiai niche különbségét.

Értelmezze a minimum-elvet élettani és ökológiai szempontból; ismerje alkalmazásának korlátait.

Ismerje a populációk között fellépő versengés okait, és tudja magyarázni lehetséges kimeneteleit (Gauze-elv).

Értse a testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérsékletének az összefüggését.

Példákkal igazolja, hogy az egyes élőlénypopulációk közti kölcsönhatások sokrétűek.

Ismerje fel és elemezze az életközösségek térbeli változatosságát (szintezettség, mintázat), előremutató (szukcesszió) és periodikus időbeli változásait, illetve tudjon példát hozni ezekre.

Tudja magyarázni az emberi tevékenység (kaszálás, legeltetés, tókotrás, fakitermelés) hatását a szukcesszió folyamatára.

Értse, hogy egy életközösségsokfélesége, produktivitása és stabilitása összefügg.

Legyen tisztában a degradáció fogalmával és ismerje fel ennek okait.

Hasonlítsa össze az alábbi élőhelytípusokat: cseres- tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös.

Értse, hogy a klíma mellett egyéb tényezők is befolyásolhatják egy-egy terület növényzetét (pl. talajvízszint, alapkőzet) – leírások alapján tudja azonosítani ezen hatásokat.

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 sziklagyeppek előfordulásait, jellemző környezeti sajátosságait, az itt élő fajok természetvédelmi jelentőségét.

Sorolja fel a sziklagyeppeket fenyegető fontosabb károsító hatásokat.

Tudja, hogy különböző emberi hatásokhoz (mezőgazdaság, erdészeti fahasználat, taposás) különböző gyomfajok alkalmazkodhatnak.

Értse, hogy a történelem során miként változtak a Kárpát-medence jellegzetes életközösségei (az elterjedő mezőgazdasági művelés, a folyószabályozás és a városiasodás hatásai).

Tudja értelmezni az ökoszisztéma egyes tagjainak, valamint az ökoszisztéma és az abiotikus környezetének kölcsönhatásait.

Leírások alapján legyen képes táplálékhalozatok megszerkesztésére, elemzésére és a kölcsönhatások alapján megállapítani a táplálékhalozat tagjainak jövőjét.

	<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. 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>Javasolt tevékenység</p>	<p>Fajok tűrőképességének grafikonokon történő összehasonlítása</p> <p>Különbféle vízminták fizikai, kémiai és biológiai vizsgálata</p> <p>Különböző talajminták vízmegkötő képességének, szerves- és szervetlenanyag-tartalmának vizsgálata</p> <p>Üledő por mennyiségi vizsgálata növényi részekben, 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 style="text-align: center;">Témakör: Populációgenetika és evolúció</p>	
<p style="text-align: right;">Órakeret 24 óra</p>	
<p>Ismeretek, fejlesztési feladatok</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 beltenyésztés 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 (C^{14}/C^{12}) kormeghatározás fogalmát.</p> <p>Értelmezze az élő kővélet fogalmát, hozzon rá példát. Ismertesse a pollenanalízis és az évgyűrelemzés 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>Értelmezze, hogy miért jelenthet a háziasítás 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>
Javasolt tevékenység	<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>
Témakör: Bioszféra	
	Órakeret 18 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	<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>Ismeresse példák segítségével a közlekedés (úthálózat) ökológiai hatásait. Ismerje a fenntartható gazdálkodás lehetőségeit, esettanulmány alapján magyarázza azokat.</p> <p>Tudja, hogy a globális problémák között tartjuk számon a népességszaporítást, 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>
Javasolt tevékenység	<p>Kiselőadás a Fenntartható Fejlődési Célokról</p> <p>Klímavédelemmel kapcsolatos 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>

Számonkérés
6 óra

Írásbeli érettségi feladatsor 2 alkalom/tanév