

12. évfolyam – emelt szintű érettségire felkészítő foglalkozás

Óraszám: 96 óra.

A témakörök áttekintő táblázata:

<i>Témakör neve</i>	<i>Óraszám</i>
1. Az ember öfenntartó működése. Kültakaró és mozgás	8
2. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és a vérkeringés	25
3. Immunológiai szabályozás. Az immunválasz alapjai	12
4. Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés	12
5. Genetika	15
6. Evolúció. Biológiai evolúció. Mikroevolúció	11
7. Evolúció. Biológiai evolúció. Speciáció	11
8. Év végi összefoglalás	2
<i>Összes óraszám:</i>	<i>94</i>

1. Az ember öfenntartó működése. Kültakaró és mozgás

Óraszám: 8 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- azonosítja és vizsgálható formában megfogalmazza a természettudományos problémákat, biológiai és más természettudományi területről kiválasztja a jelenségek magyarázatához szükséges tényeket és ismereteket;
- a vizsgált biológiai jelenségek magyarázatára előfeltevést fogalmaz meg, ennek bizonyítására vagy cáfolatára kísérletet tervez és kivitelez, azonosítja és beállítja a kísérleti változókat, megfigyeléseket és méréseket végez;
- a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát;
- megérti a környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggéseket, azonosítja az ember egészségét veszélyeztető tényezőket, felismeri a megelőzés lehetőségeit, érvényesíti az elővigyázatosság elvét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- kiegyensúlyozott saját testképpel rendelkezik, amely figyelembe veszi az egyéni adottságokat, a nem és a korosztály fejlődési jellegzetességeit, valamint ezek sokféleségét;
- az emberi test kültakarójának, váz- és izomrendszerének elemzése alapján magyarázza az ember testképének, testalkatának és mozgásképességének biológiai alapjait;
- elemzi az ember mozgásképességének biokémiai, szövettani és biomechanikai alapjait, ezeket összefüggésbe hozza a mindennapi élet, a sport és a munka mozgásformáival, értékeli a rendszeres testmozgás szerepét egészségének megőrzésében.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A korosztályos személyi higiénia problémáinak és kezelésük lehetséges módjainak megismerése.
- A reális és az idealizált énkép közötti különbségek felismerésének és elfogadásának elősegítése.
- A természettudományos ismereteknek a hétköznapi élet problémáinak megoldásában való alkalmazása. Egészségügyi ismeretek bővítése.
- Az izomláz kialakulásának és megszűnésének értelmezése a sejtek és szervek anyagcseréjének összekapcsolásával. A láz lehetséges okainak magyarázata.
- A testépítés során alkalmazott táplálék-kiegészítők káros hatásainak elemzése.
- A női és férfi váz- és izomrendszer összehasonlítása.
- A vázizmok reflexes és akaratlagos szabályozásának összehasonlítása.
- A médiában megjelenő áltudományos és kereskedelmi célú közlemények, hírek kritikai elemzése.

Fogalmak: Hipotermia, ergoszterin, csonthártya, csöves csont, lapos csont, ízület, miofibrillum, izompólya, izomnyaláb, rágás, tartós izom-összehúzódás, izomtónus, miozin, aktin, ionpumpa, fehér izom, vörösizom, kreatin-foszfát, mioglobin, Cori-kör.

Javasolt tevékenységek

- Az emberi bőr felépítését bemutató ábrák, makettek vizsgálata
- A bőrre kerülő krémek, tisztálkodószerek összetételének elemzése, következtetések levonása
- Az emberi csontváz makettjének vizsgálata, a testtájak fő csontjainak és a kapcsolódás módjainak azonosítása
- izom összehúzódás biokémiájának szemléltetése animáció segítségével
- izom/hús boncolása
- fehér és vörös izmok megfigyelése és összehasonlítása
- Különböző ízülettypusok mechanikai modellezése, makettek készítése
- Izmok eredésének, tapadásának, a hajlító- és feszítőizmok mechanikai modellezése, makettek készítése
- Néhány jellegzetes sportmozgás (pl. futás, ugrás, dobás) mozgásszervi alapjának megbeszélése, a sportsérülések elkerülési lehetőségeinek megbeszélése, ellátásuk gyakorlati bemutatása
- közép és emelt érettségi feladatok gyakorlása

2. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és a vérkeringés

Óraszám: 25 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- azonosítja és vizsgálható formában megfogalmazza a természettudományos problémákat, a biológiai és más természettudományi területről kiválasztja a jelenségek magyarázatához szükséges tényeket és ismereteket;
- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan

és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;

- megérti a környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggéseket, azonosítja az ember egészségét veszélyeztető tényezőket, felismeri a megelőzés lehetőségeit, érvényesíti az elővigyázatosság elvét
- a szervrendszerek felépítésének és működésének elemzése alapján magyarázza az emberi szervezet anyagforgalmi, energetikai és információs működésének biológiai alapjait.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a táplálkozás, a légzés, a keringés és a kiválasztás szervrendszerének elemzése alapján magyarázza az emberi szervezet anyag- és energiaforgalmi működésének biológiai alapjait.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A szervrendszerek összehangolt működésének megértése a sejt, a szerv és a rendszerek szintjén.
- A tematikai egységhez kapcsolódó civilizációs betegségek és kockázati tényezők megismerése.
- Az egészséges életmód és a tudatos táplálkozás fontosságának felismerése, az egészségkárosító szokások egyéni és társadalmi hátrányainak belátása.
- Analizáló- és szintetizálókészség fejlesztése.
- A kísérletezőkészség fejlesztése (tervezés, végrehajtás, rendezett dokumentálás és értékelés).
- A tápcsatorna reflexes folyamatainak és az éhségérzet kialakulásának magyarázata.
- Az emésztőmirigyek az emésztőnedvek és az emésztőenzimek közötti kapcsolat megértése.
- A vér, a nyirok és a szövetnedv áramlási mechanizmusának magyarázata.
- A szervrendszerek egészséges állapotát jelző adatok elemzése. A szén-monoxid és szén-dioxid okozta mérgezés tüneteinek felismerése és a tennivalók ismerete

Fogalmak: Alapanyagcsere, perisztaltikus mozgás, emésztőmirigy, emésztőnedv, emésztőenzim, amiláz, pepszin, tripszin, lipáz, nukleáz, minőségi és mennyiségi éhezés, sejtlegzés, belső gázcseré, külső gázcseré, légcseré, tüdőalveolus, hasi légzés, mellkasi légzés, vitálkapacitás, légzési perctérfogat, légmell, nefron, , szűrlet, vizelet, vérplazma, limfocita, granulocita, monocita, protrombin, trombin, fibrinogén, fibrin, kolloid-ozmózisnyomás, artéria-véna kapilláris, valódi kapilláris, pulzustérfogat, keringési perctérfogat, nyugalmi perctérfogat.

Javasolt tevékenységek

- A test belső szervei elhelyezkedésének tanulmányozása emberi torzó maketten
- Az emésztés és felszívódás helyéről és működéseiről folyamatábra rajzolása
- Vércukorszint mérése, az eredmények értékelése
- Emésztőnedvek hatásának vizsgálata – nyálamiláz és a pepszi emésztőenzimhatás vizsgálata/kísérlet
- kémhatás és a hőmérséklet változásának hatása az emésztésre kísérlet
- A cukor-, zsír- és fehérjeemésztésre vonatkozó egyszerűbb biokémiai kísérlet elvégzése
-

- Kísérletek a tápanyag, a légzés és az emberi vizelet vizsgálatára. Emlősgége, emlőszív és emlősvese boncolása. .
- A keringési szervrendszer működésével összefüggő mérések (pl. vérnyomásmérés, pulzusszámmérések) elvégzése, következtetések levonása
- A légzési szervrendszer működésével összefüggő megfigyelések és egyszerűbb mérések elvégzése (pl. légzésszámváltozás, kilélegzett levegő CO₂-tartalma, vitálkapacitás-mérő készítése stb.)
- Oszlop- és kördiagramok, grafikonok elemzése, egyszerű számítási feladatok megoldása.
- közép és emelt érettségi feladatok gyakorlása

3. Immunológiai szabályozás. Az immunválasz alapjai

Óraszám: 12 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi;
- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- Megismeri az immunválasz élettani, molekuláris és genetikai alapjait,
- A védőoltás és az egészségügyi politika kapcsolatának megértése.
- Megérti az immunrendszer és a gyógyszerhasználat (pl. antibiotikumok) kapcsolatát
- Kialakul a környezete iránti felelősség és megérti, hogy hogyan vezetett az emberi tevékenység a környezeti problémák kialakulásához (fertőzések, járványok, higiéniai problémák kialakulása)

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az immunválasz élettani, molekuláris és genetikai alapjainak szemléletmódjának, az egészségügyre, a betegségek gyors felismerésére, a megelőzésére és a társadalom higiéniai kultúrájára való hatásának a megismerése.
- A védőoltás és az egészségügyi politika kapcsolatának megértése.
- Az immunrendszer és a gyógyszerhasználat (pl. antibiotikumok) kapcsolatának megértése.
- Megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.
- Annak felismerése, hogy az immunológia eredményeinek
- alkalmazásának milyen szerepe van a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában.

- Annak megértése, hogy hogyan vezetett az emberiség tevékenysége környezeti problémák (pl. fertőzések, járványok, higiéniai problémák) kialakulásához, ezek kockázatának és az ezzel kapcsolatos felelősségnek a belátása.

Fogalmak: Immunrendszer-hálózat, antigén, antigénreceptor, T és B nyiroksejt (limfocita), falósejt, nyúlványos (dendritikus) sejt, antitest, antigén felismerés, a veleszületett (természetes) immunválasz, szerzett immunválasz, immunmemória, allergia, szerzett és örökölt immunhiány, autoimmunhiány, védőoltás.

Javasolt tevékenységek

- immunrendszer azon képességének bemutatása, amely nemcsak a „saját – nem saját”, hanem a „veszélyes – nem veszélyes” között is különbséget tud tenni,
- A veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz kapcsolatának elemzése.
- Példák gyűjtése a higiénia, a gyógyszer- és táplálkozási allergiák első tüneteiről.
- A fertőzések és az életmód szerepének magyarázata az immunválaszban.
- Az elmúlt időben jelentkezett influenzajárványok tapasztalatainak elemzése.
- A vérátömlesztés és a szervátültetés során fellépő immunproblémák elemzése.
- A kizárólag idegen nyelven rendelkezésre álló szakszövegek megértése, a hétköznapi nyelvhasználatban elterjedt idegen szavak (pl. AIDS) helyes használata.
- Internetes hálópontok és animációk felkutatása és használata.
- kiselőadás,
- folyamatábra készítése
- prevenciók foglalkozások szervezése és lebonyolítása
- immunológiai statisztikák, függvények elemzése, következtetések megállapítása
- közép és emelt érettségi feladatok gyakorlása

4. Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés

Óraszám: 12 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatói szakasz végére:

- biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi;
- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;
- értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozás szerepét az élő rendszerek normál működési állapotának fenntartásában;
- tájékozódik a biotechnológia és a bioetika kérdéseiben, ezekről folyó vitákban tudományosan megalapozott érveket alkot.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- biológiai ismereteit is figyelembe véve értékeli az emberi szexualitás párkapcsolattal és tudatos családtervezéssel összefüggő jelentőségét;

- ismeri a fogamzás feltételeit, a terhesség jeleit, bemutatja a magzat fejlődésének szakaszait, értékeli a terhesség alatti egészséges életmód jelentőségét;
- felsorolja az emberi egyedfejlődés főbb szakaszait, magyarázza, hogyan és miért változik a szervezetünk az életkor előrehaladásával, értékeli a fejlődési szakaszok egészségvédelmi szempontjait, önmagát is elhelyezve ebben a rendszerben.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A női nemi ciklus során a petefészekben, a méh nyálkahártyában, a testhőmérsékletben és a hormonrendszerben végbemenő változások összefüggéseinek magyarázata.
- A meddőséget korrigáló lehetséges orvosi beavatkozások megismerése és a kapcsolódó etikai problémák elemzése.
- Az anyai és a magzati vérkeringés kapcsolatának bemutatása, összefüggésének igazolása az egészséges életmóddal.
- A várandósság alatti élettani, hormonális változások értelmezése és elemzése
- Az embrionális és a magzati fejlődés biológiai történéseinek elemzése, a folyamatok anatómiai és időbeli elhelyezése
- A születés utáni egyedfejlődés főbb szakaszainak vázlatos áttekintése, a jellegzetes élettani és pszichikai változások azonosítása
- A gyermekek megfelelő testi, értelmi, érzelmi és erkölcsi fejlődését biztosító családi és társadalmi hatások megbeszélése
- A veleszületett rendellenességek biológiai hátterének értelmezése, a gyakoribb formák bemutatása, az ezzel kapcsolatos genetikai és magzati vizsgálati lehetőségek áttekintése

Fogalmak: 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, HCG.

Javasolt tevékenységek

- A here és petefészek szövettani felépítésének mikroszkópi vizsgálata.
- a női ciklus ideje alatt bekövetkező hormonális és hőmérséklet változást ábrázoló diagram elkészítése
- Bemutató készítése az embrionális és magzati fejlődés főbb szakaszairól
- közép és emelt érettségi feladatok gyakorlása

5. Genetika

Óraszám: 15 óra

Tanulási eredmények

- A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:
- biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi;
 - értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozások szerepét az élő rendszerek normál működési állapotának fenntartásában;

- megérti a bionika eredményeinek alkalmazási lehetőségeit, értékeli a bioinformatika, az információs technológiák alkalmazásának orvosi, biológiai jelentőségét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- érti az örökítőanyagban tárolt információ és a kifejeződő tulajdonságok közötti összefüggést, megkülönbözteti a genotípust és a fenotípust, a fenom-genom összefüggéseket konkrét esetek magyarázatában alkalmazza;
- megérti a genetikai információ nemzedékek közötti átadásának törvényszerűségeit, ezeket konkrét esetek elemzésében alkalmazza.
- az örökítőanyag felépítéséről és működéséről alkotott tudását összefüggésbe hozza a géntechnológia, a génszerkesztés céljával és módszertani alapjaival, tényekre alapozottan, kritikai szemlélettel elemzi a genetikai módosítások vélt vagy valós előnyeit és kockázatait;

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A mendeli genetika szemléletmódja és kibontakozása fő lépéseinek (tudománytörténeti vonatkozások is) megismerése.
- gének, a DNS és a kromoszómák (testi és ivari) kapcsolatának megértése, a gének és a tulajdonságok kapcsolatának elemzése
- A DNS-bázissorrend megállapítás jelentőségének felismerése, a DNS-chip, a genetikai ujjlenyomat módszerének bemutatása, a gyakorlati alkalmazások példáinak áttekintése és értékelése
- Az ember megismerése és egészségének fejlesztése az emberi öröklődés példáin.
- A problémamegoldó gondolkodás fejlesztése genetikai feladatok megoldásával.
- A genetikai tanácsadás gyakorlati hasznának belátása.
- Analizáló- és szintetizáló képesség fejlesztése, a matematika eszközszerének használata a biológiában.
- A géntechnológia orvostudományban, gyógyszeriparban, növénytermesztésben, állattenyésztésben, élelmiszeriparban való alkalmazásának példákkal történő bemutatása (humán genom projekt, génterápia, genetikailag megváltoztatott élőlények)
- A bioinformatika céljának, alkalmazási lehetőségeinek és jövőbeli jelentőségének megértése (pl. evolúciós leszármazási kapcsolatok keresése adatbázisok alapján)

Fogalmak: Genotípus, fenotípus, homozigóta, heterozigóta, ivari és testi kromoszóma, hemizigóta, minőségi jelleg, mennyiségi jelleg, gamétatisztaság-elve, tesztelő keresztezés, reciprok keresztezés

Javasolt tevékenységek

- Kapcsolt öröklődésekkel, génkölcönhatásokkal kapcsolatos példa megbeszélése
- Genetikai tanácsadási szituációk, esetleírások, családfák értelmezése humán genetikai betegségek/jellegek esetében
- A növényi géntechnológia néhány ismert alkalmazási példájának (pl. Bt-toxin bevitel, aranyrizs, érésgátlás, stressztűrő fajták stb.) bemutatása, az előnyök és kockázatok kritikai elemzése
- A génmódosított haszonnövényekkel és -állatokkal kapcsolatos érvelés
- DNS kimutatása egyszerű vizsgálattal
- Tanulóknak szóló, genetikával foglalkozó online oldalak animációinak, ábra anyagának áttekintése, a leírtak, látottak értelmezése

- Humán genetikai vizsgálatokat (tesztelést) leíró és magyarázó weboldalak felkeresése, az olvasottak értelmezése

6. Evolúció. Biológiai evolúció. Mikroevolúció

Óraszám: 11 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;
- biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi;
- a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát;
- ismeri a tudományos és áltudományos közlések lényegi jellemzőit, ezek megkülönböztetésének képességét életvitelének alakításában is alkalmazza;
- példákkal igazolja a biológiai ismereteknek a világképünk és a technológia fejlődésében betöltött szerepét, gazdasági és társadalmi jelentőségét;

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- megérti a természetes változatosság szerveződését, az evolúciós változások eredetét és elterjedését magyarázó elemi folyamatokat, felismer és magyaráz mikro- és makroszintű evolúciós jelenségeket;
- példákkal igazolja, hogy a szelekció a különböző szerveződési szinteken értelmezhető tulajdonságokon keresztül egyidejűleg hat;
- ismeri az evolúció befolyásolásának lehetséges módjait (például mesterséges szelekció, fajtanemesítés, géntechnológia), értékeli ezek előnyeit és esetleges hátrányait.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- A biológiai evolúciónak, mint a világegyetem legbonyolultabb folyamatgyűttesének az értelmezése.
- Az összetett rendszerek elemzése, a nehézségek felismerése.
- A mikroevolúció populációgenetikai modellekkel való közelítése.
- A mikro- és makroevolúció összehasonlítása.
- Érvek gyűjtése az eukarióta sejt kialakulásának evolúciós jelentőségéről.
- Érvelés a bioetika fő kihívásainak a joggal és a világnézettel való kapcsolatáról.
- A fajok viszonylagos genetikai állandóságának magyarázása animációk segítségével
- Tudománytörténeti folyamatok értelmezése.
- A természet egységére vonatkozó elképzelések formálása.
- A matematikai modell és a biológiai folyamatok összefüggésének megértése.
- Számítógépes modellek alkalmazása a mutáció, a szelekció, a génáramlás és a genetikai sodródás hatásának a bemutatására.

- Az evolúciós változások egyszerű modelljében a változatosság eredetének (mutáció, rekombináció) és terjedésének (szelekció, sodródás, génáramlás) felismerése példák alapján, a folyamatok adaptív, nem adaptív jellegének ismertetése
- Internetes források alapján annak bemutatása, hogy a szelekció egysége nemcsak gén lehet, hanem gének közössége (egyed), egyedek közössége (populáció), populációk csoportja (metapopuláció), életközösségek (ökoszisztéma) is
- Az evolúció lehetséges mechanizmusainak (pl. mutáció – szelekció és együttműködés – szelekció) bemutatása, a vitatott kérdések elemzése esettanulmányok alapján (pl. kihalási hullámok, emergencia, hiányzó láncszemek problémája)
- Egyszerű biológiai adatbázisok, bioinformatikai programok használata származástani kapcsolatok elemzéséhez, törzsfa készítéséhez
- Példák bemutatása internetes források segítségével: hogyan befolyásolta az ember eddig is az evolúciót (mesterséges szelekció, fajtanemesítés, géntechnológia), ezek előnyeinak és esetleges hátrányainak értékelése

Fogalmak: Evolúció, biológiai evolúció, evolúciós egység, mikro- és makroevolúció, ideális populáció, reális populáció, Hardy-Weinberg szabály, mutáció, szelekció, természetes és mesterséges szelekció, fitness, adaptív és nem adaptív evolúció, génáramlás, genetikai sodródás, alapító elv, házasítás, nemesítés, heterozishatás, kihalási küszöb, beltenyésztés.

Javasolt tevékenységek

- Prezentáció készítése egy önállóan választott populáció természetes szelekciójáról
- A természetes szelekció modellezése, szimulációkon történő tanulmányozása
- Különböző fajok (pl. nyírfaaraszoló) fenotípusos variabilitásának összehasonlítása, adatok gyűjtése, grafikonon történő megjelenítése és elemzése
- Önállóan gyűjtött példák bemutatása a mesterséges szelekció folyamatáról (pl. egy faj házasítása, kutyafajták kialakítása stb.), összehasonlítása a természetes szelekció folyamatával
- populációgenetikai számítások gyakorlása,
- problémamegoldó gondolkodás fejlesztése, szemelvények feldolgozása
- közép és emelt érettségi feladatok gyakorlása

7. Evolúció. Biológiai evolúció. Speciáció

Óraszám: 11 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, kritikusan és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;
- biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi;
- példákkal igazolja a biológiai ismereteknek a világképünk és a technológia fejlődésében betöltött szerepét, gazdasági és társadalmi jelentőségét;

- érti és elfogadja, hogy a mai emberek egy fajhoz tartoznak, és a kialakult nagyraszok értékükben nem különböznek, biológiai és kulturális örökségük az emberiség közös kincse;
- példákkal mutatja be az élővilág főbb csoportjainak evolúciós újításait, magyarázza, hogy ezek hogyan segítették elő az adott élőlénycsoport elterjedését.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- megérti a természetes változatosság szerveződését, az evolúciós változások eredetét és elterjedését magyarázó elemi folyamatokat, felismer és magyaráz mikro- és makroszintű evolúciós jelenségeket;
- morfológiai, molekuláris biológiai adatok alapján egyszerű származástani kapcsolatokat elemez, törzsfát készít;
- ismeri az evolúció befolyásolásának lehetséges módjait (például mesterséges szelekció, fajtanemesítés, géntechnológia), értékeli ezek előnyeit és esetleges hátrányait.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

- Az élő szervezetek felépítésében és működésében megfigyelhető közös sajátosságok összegzése.
- Az evolúciós gondolkodás alkalmazása a növény- és állatfajok földrajzi elterjedésével kapcsolatos következtetésekben.
- A faj fogalma és a fajok rendszerezése nehézségeinek felismerése.
- Az evolúciós változások egyszerű modelljében a változatosság eredetének (mutáció, rekombináció) és terjedésének (szelekció, sodródás, génáramlás) felismerése példák alapján, a folyamatok adaptív, nem adaptív jellegének ismertetése
- Példák bemutatása a fajok genetikai változatosságának eredetére
- A biológiai evolúció időskálájának megismerése és értelmezése.
- Az evolúciót értelmező, tantárgyon belüli és a tantárgyak közötti ismeretek komplex szemlélete.
- Az evolúciós szemlélet formálása.

Fogalmak: Speciáció, hibridizáció, izoláció, relatív és abszolút kormeghatározás, az evolúció közvetlen és közvetett bizonyítékai, élő kövület”, lenyomat, kövület, koevolúció, konvergencia, divergencia, homológ- és analóg szervek, kémiai evolúció, emberi rassz, atavizmus.

Javasolt tevékenységek

- A fajképződés különféle folyamatait (pl. földrajzi izoláció, adaptív radiáció) konkrét példák alapján elemző feladatok gyakorlása
- Különböző törzsfák értelmezése vagy készítése biológiai adatbázisok és szerkesztőprogramok segítségével
- fossziliák gyűjtése
- evolúciós bizonyítékok – összefoglaló táblázat készítése
- kormeghatározással kapcsolatos feladatok gyakorlása
- kirándulások szervezése
- lenyomatok kutatása
- közép és emelt érettségi feladatok gyakorlása

8. Év végi összefoglalás

Óraszám: 2 óra