## 12. évfolyam – emelt szintű érettségire felkészítő foglalkozás

Óraszám: 96 óra.

A témakörök áttekintő táblázata:

|  |  |
| --- | --- |
| ***Témakör neve*** | ***Óraszám*** |
| 1. Az ember önfenntartó 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 |
| *Összes óraszám:* | *94* |

*1. Az ember önfenntartó 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, rángás, 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 ízülettípusok 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 tényezőik 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, sejtlégzés, belső gázcsere, külső gázcsere, légcsere, tüdőalveolus, hasi légzés, mellkasi légzés, vitálkapacitás, légzési perctérfogat, légmell, nefron, , szűrlet, vizelet, vérplazma, limfocita, granulocita, monocita, protrombin, trombin, fibrinogén, fibrin, kolloid-ozmózisnyomás, artéria-véna kapilláris, valódi kapilláris, pulzustérfogat, keringési perctérfogat, nyugalmi perctérfogat.

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, emlősszív 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
* prevenciós 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-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;
* 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 eszközrendszerének 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, génkölcsönhatásokkal 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 folyamategyüttesének 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 összefüggésénekmegértése.
* 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 előnyeinek 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, fitnesz, adaptív és nem adaptív evolúció, génáramlás, genetikai sodródás, alapító elv, háziasítás, nemesítés, heterózishatás, 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 háziasítása, 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 nagyrasszok 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