

A számonkérés módja: Írásbeli és szóbeli számonkérés.

Az írásbeli vizsgarészen maximum 60 pont, a szóbeli vizsgarészen maximum 40 pont érhető el.

Az írásbeli vizsgarész a középszintű érettségi felépítéséhez hasonlóan különböző kompetenciákat mérő, táblázatos, szöveges, feleletválasztós stb. feladatokról áll.

Szóban mindegyik – alább feltüntetett - témakörből egy-egy kérdést (tételt) kell a tanulónak kidolgoznia, és önálló feleletben a választ ismertetnie. A tételek tartalma előre nem ismerhető meg.

Az értékelés módja: 30%-tól: elégséges, 55%-tól: közepes, 75%-tól: jó, 85%-tól: jeles.

A témakörök:

(Minden egyes témakörben „Az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendelet vonatkozó részeiben foglalt részletes tudástartalom az irányadó!)

3.1.1. Vírusok Kulcsfogalmak vírus, sejtparazita, fertőzés, járvány, megbetegedés, influenza, COVID, kanyaró, nátha, bárányhimlő, AIDS, veszetség, rubeola, herpesz, hepatitisz, HPV Gondolkodási művelet Értékelje a vírusok biológiai, egészségügyi jelentőségét. Ismertesse a vírusok felépítését, hogy méretük mely mérettartományba esik, és a vírusokkal történő megfertőződés módjait. Ismertesse a leggyakoribb vírus által okozott emberi megbetegedéseket (név, ismertebb tünetek), a megelőzés és a védekezés lehetőségét. Értelmezze a fertőzés, megbetegedés, járvány fogalmát.

3.2.1. Prokarióták (Baktériumok) Kulcsfogalmak prokarióta, baktérium, antibiotikum, rezisztens, kékbaktériumok, tejsavbaktériumok, mikrobiom, Lyme-kór, gümőkór vagy tuberkulózis (tbc), tüdőgyulladás, kolera, szalmonella, tetanusz, szarvarkórhág, diftéria, fogszuvasodás, toxin

Gondolkodási művelet Ismertesse a baktériumok felépítését, hogy méretük mely mérettartományba esik. Ismertesse a baktériumok környezeti, evolúciós, ipari, mezőgazdasági és egészségügyi jelentőségét; magyarázza ezek kapcsolatát változatos anyagcseréjükkel. Azonosítsa életfolyamataik leírása alapján a kemoheterotróf, fotoautotróf és kemoautotróf baktériumokat, valamint a baktériumok ökológiai típusait (termelők, lebontók, kórokozók, szimbionták). Magyarázza, hogy a felelőtlen antibiotikum-szedés miért vezet a kórokozók ellenálló formáinak elterjedéséhez. Ismertesse a leggyakoribb baktérium által okozott emberi megbetegedéseket (név, ismertebb tünetek), a megelőzését és a védekezés lehetőségét. Ismertessen fertőtlenítési, sterilizálási eljárásokat. Magyarázza a vírus és baktérium által okozott betegségek eltérő kezelésének az okát. Ismertesse a különböző fertőtlenítési eljárások biológiai alapját.

3.2.2. Eukarióták Egysejtű szerveződés Kulcsfogalmak: eukarióta

Gondolkodási művelet Hasonlítsa össze a prokarióta és az eukarióta sejt felépítését és működését: közös jellemzők és alapvető különbségek. Értékelje ezek jelentőségét.

3.3.1. A gombák, növények, állatok elkülönülése Kulcsfogalmak növény, állat, gomba, telepes szerveződés, szövetszerű szerveződés

Gondolkodási művelet Magyarázza, hogy a testszerveződés és az anyagcsere-folyamatok alapján miért alkotnak külön csoportot az élőlények természetes rendszerében a növények, a gombák és az állatok. Igazolja példával, hogy a differenciálódás a sejtek szerkezeti és működésbeli specializálódásával jár.

Nem szövetszerű szerveződés Kulcsfogalmak sejtársulás, sejtfonal, teleptest, telepes szerveződés, állszövet

Gondolkodási művelet Leírások és képek vagy ábrák alapján hasonlítsa össze a többsejtű, nem szövetszerű szerveződés típusait (sejtársulás, sejtfonal, teleptest) a zöldmoszatok, a gombák és a mohák példáin. Sorolja fel a halálosan mérgező gyilkos galóca azonosítására szolgáló bélyegeket és tudja, milyen tünetek utalnak a gombamérgezésre. Ismertesse a peronoszpóra, a fejespenész, az ecsetpenész, az emberi megbetegedéseket okozó gombák

és a sűrűlélesztő anyagcseréjének gyakorlati jelentőségét. Értelmezze a zuzmókat mint szimbiózisokat. Értelmezze, hogy a zuzmók a levegőszennyezés indikátorai lehetnek. Foglalja össze a gombák ökológiai jelentőségét: lebontók, paraziták, szimbionták. Vizsgáljon fénymikroszkóppal fejes- vagy ecsetpenészt és fonalas zöldmoszatokat, rajzolja le és jellemezze a mikroszkópban vagy mikroszkópos képen látottakat. Vizsgáljon kézinagyítóval és mikroszkóppal lombosmohákat, zuzmókat, ismertesse a megfigyeltet, valamint mikroszkópos képek alapján testfelépítésüket.

3.4.1. A növényvilág főbb csoportjai a szervi differenciálódás szempontjából Kulcsfogalmak szövet, szerv, gyökér, szár, levél, virág, mag, termés

Gondolkodási művelet Ismertesse a harasztoknál megjelenő evolúciós „újításokat” (szövetek, szervek), hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással. Ismertesse a nyitvatermőknél megjelenő evolúciós „újításokat” (virág, mag, víztől független szaporodás), hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékonyabb alkalmazkodással. Ismertesse a zárvatermőknél megjelenő evolúciós „újításokat” (takarólevelek, bibe, zárt magház, termés, szállítócsövek, gyökérszőrök) legyen képes ezeket összefüggésbe hozni a szárazföldi élethez való hatékonyabb alkalmazkodással. Magyarázza a termés biológiai szerepét és a magterjesztés stratégiáit.

3.4.2. A növények szövetei, szervei Szövetek Kulcsfogalmak osztódó szövet, állandósult szövetek, bőrszövet, gázcsere nyílások, (tápanyagraktározó, táplálékkészítő, szilárdító, kiválasztó, víztartó) alapszövet, szállítószövet (farész, hancsrész)

Gondolkodási művelet Hozza kapcsolatba a következő szövetek felépítését és működését: osztódó szövet és állandósult szövetek: bőrszövet, (táplálékkészítő, raktározó, szilárdító, kiválasztó, víztartó) alapszövet, szállítószövet. Vizsgáljon fénymikroszkóppal növényi szövetpreparátumot (hajszálgyökér, lágy szár, levél keresztmetszet), készítsen bőrszövet-nyúzatot (pl. hagyma allelél). Vizsgáljon kristályzárványt. Értelmezze a látottakat, mikroszkópos képen is.

Gyökér, szár, levél Kulcsfogalmak gyökér, szár, levél, gázcserenyílás

Gondolkodási művelet Ismertesse a gyökér, a szár és a levél alapfunkcióit, hozza kapcsolatba felépítésükkel. Ismerje fel egyszerű, sematikus rajzon a hajszálgyökér hossz- és keresztmetszetét, a lágy- és a fás szár, valamint a lomblevél keresztmetszetét. Magyarázza a különböző ökológiai környezetben élő növények anatómiai különbségeit (alkalmazkodás). Magyarázza a fás szár kialakulását, az évgyűrűk keletkezését fatörzs keresztmetszetén. Vizsgáljon mikroszkópban gázcserenyílást és értelmezze a látottakat, mikroszkópos képek alapján is. Végezzen el növényi anyagszállítással kapcsolatos kísérletet, magyarázza a tapasztaltakat.

Virág, termés Kulcsfogalmak virág, mag, termés, egyivarú virág, kétvarú virág, egylaki növény, kétlaki növény, vegetatív szervek, szaporító szervek, ivaros szaporodás, ivartalan szaporodás, tőosztás, dugványozás, oltás, szemzés, klónozás, egyedfejlődés, zigóta, mag, csíra (embrió), csírázás, önfenntartó működés, fajfenntartó működés.

Gondolkodási művelet Hozza kapcsolatba a virág biológiai szerepét és részeit. Ismertesse az egyivarú és a kétivarú virág, az egylaki és a kétlaki növény fogalmát. Értelmezze a virágos növények fajfenntartó működéseit (mag-, illetve termésképzés, vegetatív szervekkel történő szaporodás). Hasonlítsa össze az ivaros és az ivartalan szaporítás előnyeit és hátrányait. Ismertesse a növények főbb ivartalan szaporítási módjait (tőosztás, dugványozás, oltás, szemzés, klónozás). Magyarázza a csírázás külső és belső feltételeit egy csírázási kísérlet kapcsán.

3.4.3. Az állatvilág főbb csoportjai a szervi differenciálódás szempontjából Kulcsfogalmak laposférgek, gyűrűsférgek, rovarok, csigák, gerinctelenek, gerincesek, csontos halak, kételtűek, hüllők, madarak, emlősök, evolúciós újítás

Gondolkodási művelet Ismertesse a felsorolt állatcsoportok testfelépítésének és életműködéseinek (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, anyagszállítás, szaporodás, érzékelés) evolúciós újításait, magyarázza, miért segíthette ez elő az élőlénycsoport sikeres elterjedését.

3.4.4. Az állatok szövetei, szaporodása, viselkedése Szövetek Kulcsfogalmak hámszövetek, izomszövetek, kötő- és támasztószövetek, idegszövet típusai és jellemző sejtjei

Gondolkodási művelet Magyarázza, hogy milyen működésekre specializálódtak a következő szövetek: hámszövetek (működés és felépítés szerint csoportosítva), izomszövetek, kötőszövetek, támasztószövetek és idegszövet. Magyarázza, hogy a funkció hogyan tükröződik a felépítésükben. Ismerje fel fénymikroszkópos készítményen, illetve képeken a következő szöveteket: többrétegű elszarusodott laphám, vázizom szövet, csontszövet, idegszövet, emberi vér.

Szaporodásegyedfejlődés Kulcsfogalmak petesejt, hímivarsejt, zigóta, hímnős, váltivarú, ivari kétalakúság, embrionális és posztembrionális fejlődés, ivaros és ivartalan szaporodás, külső és belső megtermékenyítés

Gondolkodási művelet Értelmezze a petesejt, a hímivarsejt, a zigóta, a hímnősség, a váltivarúság, az ivari kétalakúság, ivaros és ivartalan szaporodás, a regeneráció, az embrionális és posztembrionális fejlődés fogalmát. Vonjon párhuzamot példák alapján az életkörülmények és a szaporodási mód között (ivaros, ivartalan, külső és belső megtermékenyítés, az ivadék gondozás és az utódszám összefüggése).

Viselkedés Kulcsfogalmak öröklött magatartásforma, tanult magatartásforma, önfenntartó viselkedés, fajfenntartó viselkedés, taxis, öröklött mozgásmintázat, kulcsinger, motiváció, feltétlen reflex, bevésoedés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns tanulás, belátásos tanulás, önzetlenség, agresszió Gondolkodási művelet Hasonlítsa össze az öröklött és tanult magatartásformákat. Ismerje fel leírások és példák alapján az önfenntartással kapcsolatos viselkedéseket (tájékozódás, táplálkozási magatartás, menekülés, védekezés). Ismerje fel leírások és példák alapján a fajfenntartással kapcsolatos viselkedéseket (a partner felkeresése, udvarlás-nász, párzás, ivadék gondozás, önzetlenség, agresszió). Ismerje fel leírások és példák alapján a következő magatartásformákat: feltétlen reflex, irányított mozgás, öröklött mozgásmintázat, bevésoedés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns és belátásos tanulás. Értelmezze a motiváció és a kulcsinger fogalmát és magyarázza szerepüket a viselkedés kialakításában.

5.1. 1. Populáció Kulcsfogalmak populáció, korfák, koreloszlás, egyedszám, egyedsűrűség, térbeli eloszlás, korlátlan és korlátozott növekedési modell, környezet eltartó képessége, gradáció

Gondolkodási művelet Értelmezze a populáció faji minősítésű (genetikai) meghatározását. Ismertesse a populáció egyedszámának korlátlan és korlátozott növekedési modelljeit, ismertesse a környezet eltartó képességének fogalmát. Ismertesse a populáció jellemzőit (egyedszám, egyedsűrűség, koreloszlás, térbeli eloszlás). Ismertessen példát hirtelen elszaporodó majd összeomló létszámú populációra. Elemezzon mezőgazdasági és egészségügyi problémákat e fogalmak segítségével: gradáció, biológiai védekezés, járványok. Értelmezzen emberi korfákat, vonjon le belőlük következtetéseket.

5.1.2. Környezeti kölcsönhatások Kulcsfogalmak környezet, biológiai rendszerek változásai, tűrőképesség, indikáció, trágyázás

Gondolkodási művelet Ismertesse a (z élettelen és élő) környezet fogalmát. Elemezzon a biológiai rendszerek térbeli (vízszintes és függőleges) és időbeli (periodikus és előrehaladó) változásait. Elemezzon tűrőképességi görbéket: minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrőképesség. Ismerje fel és magyarázza esettanulmányok alapján a biológiai jelzéseket (indikációk). Indokolja a trágyázás jelentőségét, magyarázza a szakszerűtlen műtrágyázás lehetséges következményeit. Ismerje fel az összefüggést egy faj elterjedése és a környezeti tényezők között. Esettanulmány alapján ismerjen fel összefüggéseket a környezet és az élőlény tűrőképessége között.

5.1.3. Kölcsönhatások 5.1.3.1. Viselkedéssel kapcsolatos kölcsönhatások Kulcsfogalmak territórium, a rangsor, önzetlen és agresszív magatartás, időleges tömörülés, család, kolónia, állatok és az ember kommunikációja

Gondolkodási művelet Ismertesse az állati kommunikáció típusait modalitás szerint. Magyarázza az agresszió és az altruizmus szerepét és megnyilvánulásait emberek és állatok esetében.

5.2.1. Ökológiai kölcsönhatások Kulcsfogalmak populációk kölcsönhatásai Gondolkodási művelet Ismertesse a szimbiózis, a versengés, az asztalközösség az antibiózis, az élősködés és a táplálkozási kölcsönhatás (predáció, élősködés) fogalmát, példák alapján azonosítsa ezeket a kölcsönhatástípusokat és tudjon rájuk példákat hozni.

5.2.2. Az életközösségek jellemzői Kulcsfogalmak színtettség, ökológiai stabilitás

Gondolkodási művelet Magyarázza a szintezettség kialakulásának okát. Értelmezze esttanulmány alapján az emberi tevékenység hatását az életközösségekre (pl. fajgazdagság, terület). Ismertesse az ökológiai stabilitás fogalmát az életközösségek szintjén.

5.2.3. Hazai életközösségek Kulcsfogalmak gyomnövények, ökológiai mutatók, őshonos és tájidegen faj, maradványfaj, bennszülött faj, cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös

Gondolkodási művelet Érvljen a Kárpát-medence élővilágának egyedisége, megőrzendő értékei mellett, kapcsolja össze ezeket a hazai nemzeti parkok tevékenységével. Hasonlítsa össze az alábbi élőhelytípusokat: cserestölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös. Ismerje a gyomnövények megtelepedésének ökológiai okait. Jellemezze egy iskolájához vagy lakóhelyéhez közeli terület élővilágát (természetközeli és bolygatott élőhelytípusok, környezeti tényezők, talaj, jellemző állat és növényfajok, szintezettség, ökológiai indikáció, időbeni változások). Használja a fajok és életközösségek jellemzésére a Növényismeret és Állat ismeret könyveket. Jellemezze egy terület ökológiai viszonyait és azok változásait az ott élő fajokat jellemző ökológiai mutatók (T-, W-, R-, N-, Z-értékek) alapján

5.3.1. Globális folyamatok Kulcsfogalmak környezettudatosság, civilizációs ártalmak, természetes növény- és állatvilágot pusztító és védő emberi beavatkozások, globális problémák, fajok elterjedése Gondolkodási művelet Igazolja példákkal a bioszféra és abiotikus környezetének kölcsönös egymásra hatását. Értékelje ebben az összefüggésben az ember szerepét és feladatait (környezettudatosság). Soroljon fel és magyarázzon civilizációs ártalmakat (feloldatlan stressz, alkoholizmus helytelen életmód, kábítószer-fogyasztás, túlzott gyógyszerfogyasztás, vegyszerek károsító hatásai). Igazolja példákkal a természetes növény- és állatvilágot pusztító és védő emberi beavatkozásokra (pl. az esőerdők irtása, a monokultúrák hatása, kőolajszennyezés, nemzeti parkok, nemzetközi egyezmények). Hozzon példát hazai lehetőségeinkre és felelősségünkre (pl. vásárlási szokások). Ismertesse, hogy a globális problémák között tartjuk számon a népességszaporulást, a globális felmelegedést, a hulladékproblémát, a savasodást, az ózonpajzs elvékonyodását. Magyarázza ezek okait és következményeit, hozza ezeket kapcsolatba az ökológiai válsággal. Magyarázza az éghajlatváltozás (globális klímaváltozás) hatását a fajok elterjedésére, az ökológiai stabilitásra.

5.4.1. Anyagforgalom Kulcsfogalmak ökoszisztéma, termelők, lebontók, fogyasztók, anyagforgalom, energiaáramlás, táplálkozási lánc és táplálékhálózat, szén és oxigén körforgás

Gondolkodási művelet Értelmezze, és példák segítségével mutassa be a termelők, a lebontók és a fogyasztók szerepét az életközösségek anyagforgalmában és energiaáramlásában. Fogalmazza meg a táplálkozási lánc és a táplálékhálózat különbségét. Ismertesse a szén és oxigén körforgásának fontosabb lépéseit (autotrófok és heterotrófok szerepe, humuszképződés, szénhidrogén- és kőszénképződés, karbonát-közetek keletkezése).

5.4.3. Biológiai sokféleség Kulcsfogalmak biodiverzitás

Gondolkodási művelet Magyarázza a kapcsolatot a biodiverzitás csökkenése és az ökoszisztémák sérülékenyebbé válása között, fogalmazza meg az egyéni és a közösségi lehetőségeket a biodiverzitás megóvása érdekében.

5.5.1. Alapfogalmak Kulcsfogalmak természetvédelem, hazánk nemzeti parkjai

Gondolkodási művelet Ismertesse a természetvédelem mellett szülő etikai, egészségügyi, kulturális és gazdasági érveket és a természetvédelem lehetőségeit (pl. fajok és területek védelme, kereskedelmi korlátozások). Példákon mutassa be, hogy a területvédelem helyi, országos és nemzetközi szinten is megvalósulhat. Térképen ismerje fel hazánk nemzeti parkjait. Ismertesse a lakóhelyéhez legközelebb fekvő nemzeti parkot, ennek fontosabb értékeit.

5.5.2. Levegő Kulcsfogalmak légszennyező anyagok, savas esők, szénsav, salétromossav, salétromsav, kénssav, kénsav, üvegházhatás fokozódása

Gondolkodási művelet Ismertesse a fontosabb légszennyező anyagokat, ezek eredetét és károsító hatását (CO, CO₂, nitrogén-oxidok, ólom és ólomvegyületek, korom, por, halogénezett szénhidrogének). Magyarázza a savas esők kialakulásának folyamatát, ismertesse a következményeket. Mutasson be vizsgálatot/kísérletet a savas esők hatásának modellezésére. Magyarázza az üvegházhatás fokozódásának kialakulását és lehetséges következményeit. Foglaljon állást a teendőkről. Ismertesse a teendőket szmogriadó esetén.

5.5.3. Víz Kulcsfogalmak vizeket veszélyeztető tényezők, vizek öntisztuló képessége Gondolkodási művelet Elemezze a vizeket veszélyeztető tényezők (pl. nitrátok, peszticidek, mikroműanyagok, hőszennyezés, olajszenyezés) élőhelyekre, élőlényekre gyakorolt hatását, érveljen a vizek tisztaságának fontossága mellett, fogalmazza meg az egyén és a közösség felelősségét, lehetőségeit. Mutassa be az olajszenyezés hatását és következményeit a vizekre, a madártollra. Vizsgálja meg a természetes vizekből származó vízminta fizikai és kémiai tulajdonságait (pl. szín, szag, zavarosság, kémiai összetevők), magyarázza a tapasztalatokat.

5.5.4. Energia, sugárzás Kulcsfogalmak megújuló és a nem megújuló energiaforrások Gondolkodási művelet Ismertesse a lehetséges energiaforrásokat, azok hozzáférhetőségét és használatuk korlátait.

Ismertesse a megújuló és a nem megújuló energiaforrások közti különbséget. 5.5.5. Talaj Kulcsfogalmak fizikai-, kémiai- és biológiai mállás, humusz, talajerózió okai, elsivatagosodás Gondolkodási művelet Ismertesse a talaj és a humusz kialakulásának folyamatát. Magyarázza meg a talajerózió okait, csökkentésének lehetőségeit. Ismertesse az elsivatagosodás okait, következményeit, a megoldás lehetőségeit. Mutassa be a talaj víztartalmának és hőmegtartó képességének az összefüggését, magyarázza ennek ökológiai jelentőségét. Vizsgálja meg különböző talajok vízmegkötő képességét, magyarázza az eredmények ökológiai jelentőségét.

5.5.6. Hulladék Kulcsfogalmak hulladék, szemét Gondolkodási művelet Ismerje a hulladék típusait, kezelésük lehetséges módját. Láss a szelektív gyűjtés előnyét, összefüggését a feldolgozással, újrahasznosítással.

5.6. Fenntarthatóság

5.6.1. Fenntarthatóság Kulcsfogalmak fenntarthatóság, ökológiai lábnyom, ökológiai gazdálkodás

Értelmezze a fenntarthatóság komplex fogalmát a természeti, technológiai és gazdasági folyamatokkal összefüggésben. Elemezze a növénytermesztés és állattenyésztés, az erdőés vadgazdálkodás, a halászat és haltenyésztés történeti és jelenkori technológiáit esettanulmányok alapján a fenntarthatóság szempontjából, fogalmazza meg észrevételeit, javasoljon alternatívákat. Magyarázza, hogyan függ össze az ökológiai válság társadalmi és gazdasági kérdésekkel. Értelmezze az ökológiai lábnyom fogalmát. Ismertesse az ökológiai gazdálkodás alapelveit, magyarázza jótékony hatásait.

