

1.1.1. Ismertesse a tudományos vizsgálatok menetét, műveleteit alkalmazza vizsgálat- és kísérletelemzésekben. Találja meg egy kísérleti leírásban a kontroll- és kísérleti csoportot, a kísérleti beavatkozást, a függő és független, valamint a rögzített változókat. Hozzon döntést a mérések pontosságáról, azok főbb mutatói (tárgyszerűség, érvényesség, megbízhatóság) alapján. Értelmezzen és ábrázoljon (függvény, oszlop- és kördiagram) vizsgálati adatokat, adott adatsorok, grafikonok alapján vonjon le következtetéseket.

1.1.2. Alkalmazza a rendszerezés alapelveit az élőlények csoportosítása és meghatározása során.

1.1.2. Ismertesse a fénymikroszkóp használatának alapelveit, tudja, hogyan kell kiszámítani a mikroszkóp nagyítását. Készítsen vázlatrajzot a megfigyelt preparátumról, mikroszkópos metszetről. Vázolja fel az emberi EKG, EEG, CT, MRI, UH, röntgen, endoszkópos vizsgálatok alapvető céljait, értelmezzen ezekkel kapcsolatos betegjárást.

1.1.2. Mutassa ki az orvosi szén nagy felületi megkötő képességét festékkoldattal. Tudja magyarázni és értelmezni a kísérletet, értse annak következményeit, alkalmazási lehetőségeit. Végezzen kísérletet az antociánok pH-tól függő színváltozásának vizsgálatára, ismertesse a tapasztalatokat. Értelmezzen molekuláris szűrővel kapcsolatos egyszerű vizsgálatot.

1.1.2. Állapítsa meg egydimenziós, idő- és helyfüggő változásokban a változás gyorsaságát, értelmezze a változást bemutató grafikonok meredekségét. Alkalmazza a valószínűség és előrejelzés összefüggését biológiai vizsgálatokban. Értelmezzen tudományos modelleket, szimulációkat biológiai problémamegoldásokban, vizsgálatokban.

1.1.2. Magyarázza a fény- és az elektronmikroszkóp felbontóképességét, a kapható információk különbségét.

1.1.2. Elemezzen egy leírt kromatográfiás kísérletet. Értelmezze különböző elválasztástechnikai eljárások (kromatográfia, centrifugálás, gélelektroforézis) eredményét biológiai vizsgálatokban.

1.1.2. Értelmezzen és tervezzen ezüsttükör-próbán, Lugol-próbán és biuret reakción alapuló kísérletet. Magyarázza a megfigyelhető tapasztalatokat a bekövetkező kémiai változások alapján.

1.2. Vizsgálja és magyarázza növényi bőrszövet-nyúzatban lezajló plazmolízis jelenséget. Kapcsolja össze a növények hervadását és az ozmózis jelenségét. Mutasson be és magyarázzon enzimekkel kapcsolatos egyszerű kísérletet, magyarázza a tapasztalatokat.

1.2. Tervezzen és értelmezzen a diffúzióval és az ozmózissal kapcsolatos kísérleteket. Tervezze meg és magyarázza az enzimműködéshez szükséges optimális kémhatást és hőmérsékletet bemutató kísérletet, értékelje annak eredményeit. Értelmezzen enzimműködéssel kapcsolatos kísérletet.

2.1.1. Végezzen el vizsgálatot szén, nitrogén és kalcium kimutatására.

2.1.1. Értelmezzen biogén elemek (C, H, N, S, Fe) kimutatására irányuló kísérletet.

2.1.2. Magyarázza és az élettani folyamatok elemzésén keresztül igazolja a víz alapvető biológiai funkcióinak jelentőségét.

2.1.3. Végezzen el a zsírok oldódásával kapcsolatos kísérletet, kapcsolja össze a zsírok biológiai szerepével.

2.1.3. Magyarázza a kapcsolatot az epesav polaritása és az epesavas sók emulziót stabilizáló szerepe között, értelmezzen ezzel kapcsolatos kísérleteket. Értelmezzen a zsírok emésztésével kapcsolatos kísérletet.

2.1.4. Végezze el és értelmezze a keményítő jóddal történő kimutatását (Lugol-próba), és ismerje fel a keményítőszemcséket mikroszkópban és mikroszkópos képen. Magyarázza, miért édes a sokáig rágott kenyér.

2.1.5. Végezze el és magyarázza a fehérjék kicsapódását bemutató kísérleteket (hő, sav, könnyűfémsók, nehézfémsók, alkohol, mechanikai hatás).

2.1.5. Értelmezzen szöveges leírás alapján a fehérjék szerkezetének megváltozásával kapcsolatos tulajdonságváltozásokat a prionok, a sarlósejtes vérszegénység példáján. Magyarázza a fehérjék kimutatását biuret-reakcióval.

2.1.6. Elemezzen kísérleteket a DNS örökítő szerepének bizonyításával kapcsolatban (Griffith és Avery, Hershey és Chase kísérlete). Kapcsolja össze a DNS duplikáció folyamatát a polimeráz láncreakció (PCR) technológiai módszerrel, magyarázza a módszer lényegét, értelmezze e módszer szerepét az orvosi diagnosztikában.

2.2.2. Végezzen el vizsgálatot/kísérletet egy vízinövény fotoszintézisével összefüggésben, magyarázza a tapasztalatokat.

2.2.2. Tervezzen és értelmezzen kísérletet a fotoszintézist befolyásoló tényezők fotoszintézisre gyakorolt hatásának és a fotoszintézis végtermékeinek bemutatására.

2.2.3. Mutassa ki az alkoholos erjedés, illetve a biológiai oxidáció során keletkezett gázt meszes vízzel, magyarázza a tapasztalatokat.

2.2.3. Elemezzen az erjedéssel és a biológiai oxidációval kapcsolatos kísérleteket, esettanulmányokat, tervezzen a folyamatokkal kapcsolatos kísérleteket.

2.3.1. Ismerje föl mikroszkópban és mikroszkópos képeken a sejtfalat, zöld színtestet, sejtmagot, zárványt.

2.3.1. Mutassa be ábra vagy szöveg segítségével a fehérjék lehetséges transzport útvonalait a sejten belül: az elválasztott fehérjék, az intracelluláris emésztés és a membránfehérjék példáján egy radioaktívan jelölt aminosav útjának nyomon követésével.

2.3.2. Értelmezzen ábrán és szövegben bemutatott komplex transzportfolyamatokat a glükóz emberi vékonybélben zajló felszívódása példáján. Elemezze ábrán a gyökérszörök ionfelvételét, a sejtek inzulin hatására történő glükózfelvételét.

2.3.5. Rakja sorrendbe a sejtosztódás szakaszait rajzolt ábrák vagy képek alapján, párosítsa a szakaszokat a bennük zajló folyamatokhoz.

2.3.6. Magyarázzon rajzolt ábra segítségével jelátviteli mechanizmust az adrenalin (glikogénbontó enzimre) és a glukokortikoidok (transzkripcióra) gyakorolt hatásának példáján.

3.1.1. Magyarázza ábra alapján a vírusfertőzés folyamatát a bakteriofágok litikus és lizogén ciklusa, valamint egy retrovírus példáján keresztül.

3.1.2. Magyarázza, hogy a szivacsos agyvelőgyulladás okozó fehérje normális térszerkezetű változata az egészséges agyszövetben is megtalálható, értelmezzen erre vonatkozó leírásokat, esettanulmányokat.

3.2.1. Elemezze ábra vagy szöveg alapján a nitrifikáló baktériumok, a denitrifikáló baktériumok, a tejsavbaktériumok és a nitrogénkötő baktériumok anyagátalakítási és energianyerési lépéseit, valamint ezek kapcsolatát.

3.2.2. Elemezzen az egysejtűek életmódjával összefüggő kísérleteket. Ismerje fel ezeket az élőlényeket és jellemző sejtalkotóikat fénymikroszkópos képeken, rajzolt ábrákon.

3.3.1. 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. Használja a Növényismeret könyvet a környezetében élő növények megismeréséhez, és élőhelyének, ökológiai igényeinek jellemzéséhez.

3.4.2. Vizsgáljon fénymikroszkóppal növényi szövet-preparátumot (hajszálgökökér, lágyszár, levél keresztmetszet), készítsen bőrszövet-nyúzatot (pl. hagyma allelél). Vizsgáljon kristályzárványt. Értelmezze a látottakat, mikroszkópos képen is. Magyarázza a fás szár kialakulását, az évgyűrűk keletkezését fatörzs keresztmetszetén. Vizsgáljon mikroszkópban gázcsere nyílást és értelmezze a látottakat, mikroszkópos képek alapján is. Végezzen el növényi anyagszállítással kapcsolatos kísérletet, magyarázza a tapasztaltakat. Magyarázza a csírázás külső és belső feltételeit egy csírázási kísérlet kapcsán.

3.4.2. Ismerje fel fénymikroszkópos képeken a növényi szöveteket hajszálgökök kereszt- és hosszmetsetén, egy- és kétszikű lágyszárú növények szár keresztmetsetén, kétszikű fás szár keresztmetsetén, valamint kétszikű levél metsetén és hozza összefüggésbe a szerkezeti elemeket azok funkciójával. Értelmezzen növényi anyagszállítással kapcsolatos kísérletet. Értelmezzen auxin hormonokkal végzett kísérletet.

3.4.4. Ismerje fel fénymikroszkópos készítményen, illetve képeken a következő szöveteket: többrétegű elszarusodott laphám, vázizom szövet, csontszövet, idegszövet, emberi vér.

3.4.4. Ismerje fel rajz alapján vagy mikroszkópos képek alapján a következő szöveteket: simaizom szövet, szívizom szövet, csillós hám, üvegporc. Értelmezze a látott struktúrák szerepét a szövet működésében.

3.4.4. Elemezze leírt vizsgálatok/kísérletek alapján a felsorolt magatartásformákat: öröklött magatartásforma, tanult magatartásforma, önfenntartó viselkedés, fajfenntartó viselkedés, taxis,

öröklött mozgásmintázat, kulcsinger, motiváció, feltétlen reflex, bevéődés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns tanulás, belátásos tanulás, önzetlenség, agresszió.

4.1.1. Magyarázza ábra, szöveges leírás, táblázatban vagy grafikonon megadott adatok alapján a pozitív és negatív visszacsatolás szerepét az élettani folyamatok során.

4.1.2. Magyarázza (mutassa be modellen) az alapfokú újraélesztés lépéseit és szabályait, ismertesse a mentőhívás lépéseit, alapszabályait. Mutasson be az egészséges életmód fenntartását szolgáló mobilapplikációkat, értékelje, mire kell figyelni használatuk során.

4.1.2. Elemezzen vizsgálatokat a homeosztázis és az egészség kapcsolatára vonatkozóan a hőszabályozás és a cukorbetegség kapcsán.

4.2.1. Ismerje fel mikroszkópos metszeten és ábrákon a bőr szöveti szerkezetét, ismertesse a részek funkcióit.

4.2.1. Hozza összefüggésbe a bőr kiválasztó feladatát a szervezet víztartalmának szabályozásával.

4.2.2. Magyarázza ábra segítségével az UV-sugárzás DNS-re gyakorolt hatását a bőr egyes daganatainak kialakulása során.

4.3.1. Értelmezzen a csontok kémiai összetételére vonatkozó vizsgálatokat.

4.3.2. Mutassa be csirkeszárnyon a hajlító és feszítőizmokat, az izmok külső felépítését, az ízület részeit.

4.3.2. Magyarázza a mozgási szervrendszer lényegi működését fizikai (emelő-elv, erő, erőkar), biokémiai (aktin, miozin, kreatin-foszfát, ATP, biológiai oxidáció, erjedés), szövettani (vázizomszövet) ismeretei alapján. Magyarázza, miért szükséges az izomműködéshez Ca^{2+} -ion, illetve Mg^{2+} ion. Magyarázza az izom saját energiatároló és oxigéntároló molekuláinak szerepét.

4.4.1. Állítson össze egy napi étrendet a tápanyagok összetételének és az összetevők energiatartalmának együttes figyelembevételével, magyarázza az összeállítási szempontokat.

4.4.2. Tervezzen egyszerű biokémiai kísérletet a szénhidrát-, zsír- és fehérjeemésztésre vonatkozóan. Értelmezze a máj makroszkópos anatómiai és mikroszkópos szövettani, illetve a vékonybél keresztmetszeti képének szövettani ábráit.

4.4.4. Értelmezzen a táplálékfelvétel és a testtömeg szabályozására vonatkozó ábrát, szöveget, illetve adatokat, a szabályozásban résztvevő peptidek szerepével, a folyamatok háttérében álló magatartási folyamatokkal összefüggésben. Értelmezzen a tápcsatorna működésével kapcsolatos kísérleteket.

4.5.1. Határozza meg a légzésszámot nyugalomban és munkavégzés után, magyarázza az eltérést.

4.5.1. Értelmezze a Donders-modellt bemutató ábra alapján a légzőműködéseket. Értelmezze a tüdő makroszkópos anatómiai és mikroszkópos szövettani ábráit.

4.5.4. Elemezzen kísérletet az egyes szabályozóelemek feladatának bemutatására.

4.5.5. Kapcsolja össze fizikai ismereteivel a légmell és a keszonbetegség kialakulását. Hozza összefüggésbe a tüdő-léghólyagocskákat borító folyadékréteg felületi feszültségének változását a dohányzással.

4.6.1. Elemezze az emberi vérből készült vérkenetet bemutató fénymikroszkópos képet vagy rajzolt ábrát.

4.6.2. Magyarázza a szövetnedv áramlási mechanizmusát a vérnyomás és a plazmafehérjék ozmotikus nyomásának viszonya alapján.

4.6.3. Mérjen pulzust és vérnyomást automata eszközzel, értelmezze a mért adatok eredményeit.

4.6.3. Elemezzen szív működéssel kapcsolatos élettani kísérletet.

4.6.5. Tervezzen kísérletet egy potenciális alvadásgátló gyógyszer hatásának vizsgálatára.

4.7.1. Elemezzen adatokat, grafikonokat, végezzen el megadott képlet alapján számításokat a vese működésének vizsgálatára, hogy egy adott anyag időegység alatt mekkora mértékben távozik a vérből a vesén keresztül. Tervezzen vizsgálatot a vizelet lehetséges összetevőinek kimutatására.

4.7.2. Tervezzen és értelmezzen állatkísérletet a vazopresszin (ADH) vízmegtartó szerepének vizsgálatára.

4.7.3. Alkalmazza az ellenáramlás elvét a művesekezelés folyamatának magyarázatában.

4.8.1.3. Értelmezzen a drogok, agonisták, antagonisták biológiai hatásának a bemutatására vonatkozó kísérletet vagy tanulmányt.

4.8.1.4. Értelmezzen a neuronhálózat működését bemutató ábrát, a serkentés és gátlás lehetséges következményeit.

4.8.1.5. Elemezze a gerincvelői keresztmetszetet bemutató rajzolt ábrát vagy szövettani metszeti képet (felépítés és funkció). Készítsen rajzot a gerincvelő keresztmetszetéről, jelölje be főbb részeit (szürke- és fehérállomány, kötegek, szarvak, központi csatorna, gyökök, gerincvelői idegek). Váltson ki térdreflexet, és magyarázza funkcióját.

4.8.1.5. Értelmezzen gerincvelő-sérülési ábrákat és tudja megjósolni az egyes sérülések következményeit.

4.8.1.8. Értelmezzen az adekvát ingerrel, az ingerküszöb megállapításával kapcsolatos elektrofiziológiai kísérleteket.

4.8.1.9. Magyarázzon egyszerű kísérleteket a vakfolt, a szintévesztés, a látásélesség és a térbeli tájékozódás vizsgálatára. Váltson ki pupillareflexet, magyarázza a tapasztaltakat.

4.8.1.9. Azonosítsa és magyarázza a látóideg és látópálya rajzán jelzett sérülések következményeit. Elemezze a szemet, mint optikai rendszert, végezzen el alapvető számításokat (redukált szemre vonatkozóan, egyszerűsített leképezési törvény alapján).

4.8.1.10. Értelmezzen kísérletet a hangirány érzékelésének bemutatására.

4.8.1.10. Értelmezze szöveg alapján a Bárány-féle kalorikus reakciót. Értelmezzen vezetékes és idegi típusú halláscsökkenésre vonatkozó hallásvizsgálatot.

4.8.1.12. Ismertesse a piramispálya lefutását és magyarázzon ábra alapján a piramispálya sérülései miatt bekövetkező tüneteket.

4.8.1.13. Értelmezze Otto Loewi izolált békaszívvel végzett kísérleteit a vegetatív idegrendszer működésével összefüggésben.

4.8.2.2. Értékeljen olyan kísérleteket, kísérleti módszereket esetleírásokat, amelyek a feltételes reflex, az operáns tanulás és belátásos tanulás kutatására irányulnak. Ismertesse módszerük korlátait. Kapcsolja össze ezeket példákkal az ember viselkedéséből.

4.8.4.2. Elemezzen hormonális hatásokat igazoló kísérleteket, esettanulmányokat a szervezet szénhidrát-anyagcserére, illetve a só-és vízháztartásra vonatkozóan.

4.8.5.2. Értelmezzen vércsoportmeghatározási tesztek.

4.9.2. Elemezze képen vagy rajzolt ábrán a szaporító szervrendszer jellemző szerveinek (petefészek, here) szövettani metszetét.

5.1.1. Ismertessen példát hirtelen elszaporodó majd összeomló létszámú populációra. Elemezzen mezőgazdasági és egészségügyi problémákat e fogalmak segítségével: gradáció, biológiai védekezés, járványok. Értelmezzen emberi korfákat, vonjon le belőlük következtetéseket.

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

5.1.2. Esettanulmány alapján ismerjen fel összefüggéseket a környezet és az élőlény tűrőképessége között.

5.1.2. Magyarázza a niche-elmélet lényegét: értelmezze több környezeti tényező együttes hatásait a populációk elterjedésére. Magyarázza és példákon értelmezze az élettani és az ökológiai optimum, az élettani és ökológiai niche különbségét.

5.2.1. Azonosítsa leírt esettanulmányok vagy grafikonok alapján a populációk közötti kölcsönhatások típusait.

5.2.2. Értelmezze az ökológiai stabilitást az életközösségek szintjén a táplálkozási hálózatok szerkezetével összefüggésben.

5.2.3. 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 Állatismeret könyveket. Jellemezze egy terület ökológiai viszonyait és azok változásait az ott élő fajokat jellemző ökológiai mutatók (T-, W-, R-, N-, Z-értékek) alapján.

5.2.3. Magyarázza egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül az életközösségek előrehaladó változásait.

5.3.1. Elemezzen a globális problémákkal kapcsolatos esettanulmányt, adatokat, magyarázza az okokat és következményeket.

5.4.1. Szerkesszen leírások alapján, illetve elemezzen táplálékhálózatokat, ismertesse a módszer gyakorlati jelentőségét (pl. kvantitatív becslés az egyes táplálkozási csoportok relatív jelentőségének jellemzésére, legjelentősebb kölcsönhatásokra, problémák (pl. túlhalászat) feltárása).

5.4.2. Értelmezzen az ökológiai piramisokat.

5.4.3. Elemezzen esettanulmányt a biodiverzitás-csökkenés következményeinek bemutatására.

5.5.1. Térképen ismerje fel hazánk nemzeti parkjait. Ismertesse a lakóhelyéhez legközelebb fekvő nemzeti parkot, ennek fontosabb értékeit.

5.5.1. Elemezzen kísérletet vagy esettanulmányt a környezetszennyezés káros hatásainak bizonyítására.

5.5.2. Mutasson be vizsgálatot/kísérletet a savas esők hatásának modellezésére. Foglaljon állást a teendőkről. Ismertesse a teendőket szmogriadó esetén.

5.5.2. Elemezzen kísérletet vagy esettanulmányt a levegőszennyezés káros hatásainak bizonyítására.

5.5.3. Mutassa be az olajszennyezés 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.

5.5.3. Elemezzen kísérletet vagy esettanulmányt a vízszennyezés káros hatásainak bizonyítására.

5.5.5. 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.

5.5.5. Elemezzen kísérletet vagy esettanulmányt a talajszennyezés, a helytelen műtrágyázás káros hatásainak bizonyítására.

5.6.1. Ítéld meg leírásokban, esettanulmányokban a fenntarthatósági elvek érvényesülését.

6.1.2. A kodonszótár segítségével vezesse le különböző típusú pontmutációk fehérjeszintézisbeli és funkcionális következményeit. Vezesse le a meiózis során kialakuló rendellenes kromoszómaszétválások számbeli következményeit. Értelmezzen megadott mutációs tesztet.

6.2.1. Mutassa be az öröklődés alaptörvényeit kapott növényminták (pl. borsószemek száma és jellegei) elemzése alapján.

6.2.1. Végezzen számításokat két gén két-két alléljával, illetve egy gén három-három alléljával, és letális alléllal kapcsolatosan. Következtessen két gén kölcsönhatásának jellegére a második

utódnemzedék arányaiból és vezesse le leírás alapján az öröklésmenetet. Következtessen közölt adatok ismeretében 2 gén két allélos öröklésben a kapcsoltság és a rekombináció tényére és vezesse le leírás alapján az öröklésmenetet. Magyarázza a kapcsoltság, a rekombinációs gyakoriság és a genetikai térképezés módszerének összefüggését. Következtessen megadott vagy megszerkesztendő családfa alapján egy jelleg öröklésmenetére.

6.2.2. Esettanulmányok alapján értelmezze az öröklött és a környezeti hatások kapcsolatát (ikervizsgálat, környezetváltoztatás). Végezzen számításokat két gén két-két alléljával kapcsolatosan.

6.3.2. Elemezze a fajképződés különféle folyamatait (földrajzi izoláció, földrajzi izoláció nélkül, adaptív radiáció), értelmezzen ezekkel kapcsolatos esettanulmányokat. Elemezzen vagy készítsen megadott adatok alapján filogenetikai fát.

6.3.3. Értelmezzen leírt módszert a DNS-bázissorrendjének megállapítására, magyarázza ennek jelentőségét. Értelmezze a DNS-chip, a genetikai ujjlenyomat vizsgálati módszereket, ismertessen példákat gyakorlati alkalmazásaikra. Elemezzen a genetikai technológia alkalmazását bemutató folyamatábrákat (klónozás, rekombináns DNS technológia, génszerkesztés, igazságügyi orvostani és diagnosztikai vizsgálatok).

6.4.1. Értelmezze Miller kísérletét és ismertesse annak jelentőségét.