

BIOLÓGIA

I. RÉSZLETES ÉRETTSÉGVIZSGA-KÖVETELMÉNY

1. Bevezetés a biológiába

| TÉMÁK | VIZSGASZINTEK | |
|---|---|---|
| | Középszint | Emelt szint |
| <p>1.1. A biológia tudománya Vizsgálati szempontok</p> <p>Vizsgáló módszerek</p> | <p>Tudja, hogy a rendszerezés alapegysége a faj, de ennél nagyobb rendszertani kategóriák is vannak: ország, törzs, osztály.</p> <p>Értelmezze a természetes rendszert az élővilág fejlődéstörténete alapján.</p> <p><i>Tudja használni a fénymikroszkópot: tudjon kaparékot, nyúzatot készíteni, metszetet elemezni.</i></p> | <p>Fogalmazza meg a különbséget a feltevés (hipotézis) és az elmélet (teória) között.</p> <p>Értelmezzen biológiai kísérletet, ismertesse a szempontokat, ismerje föl a kísérleti változót.</p> <p>Ismertesse a modellalkotás lényegét.</p> |
| <p>1.2. Az élet jellemzői 1.2.1. Az élő rendszerek 1.2.2. Szerveződési szintek</p> | <p>Ismertesse a szerveződési szint fogalmát és biológiai tartalmát: sejt alatti, sejtszintű, egyed alatti és egyed feletti, szövet, szerv, szervrendszer, egyed, populáció, társulás, biom, bioszféra. Értelmezze, hogy a magasabb szerveződési szintek működései magukba foglalják az alacsonyabb szintűekét, de azokból nem vezethetők le (pl. a fizikai kémiai folyamatok az életműködések részjelenségei).</p> | <p>Értelmezze működő rendszerként az élő szervezeteket.</p> <p>Fogalmazza meg az élő rendszerek általános tulajdonságait: anyagcsere, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, alkalmazkodás, belső egység, időztítő és irányító mechanizmusok (biológiai óra), növekedés, szaporodás, öröklődés és öröklődő változékonyság, evolúció, halandóság. Hozzon példákat ezekre.</p> |
| <p>1.3. Fizikai, kémiai alapismeretek</p> | <p>Ismertesse a diffúzió és az ozmózis biológiai jelentőségét. <i>Végezzen el egyszerű plazmolízises kísérletet hagyma bőrszöveti nyúzatával.</i></p> <p>Ismertesse a felületen való megkötődés biológiai jelentőségét (enzimműködés, talajkolloidok, kapillaritás).</p> <p><i>Mutassa ki az orvosi szén nagy felületi megkötőképességét festékdattal.</i></p> <p>Tudja az aktiválási energia és a katalizátor fogalmát.</p> <p>Ismertesse az enzimek előfordulását</p> | <p>Ismertesse a szervezet ozmotikusan aktív anyagainak szerepét az életfolyamatokban (vérfehérjék a visszaszívásban, nyirokképzés).</p> <p>Magyarázza a kromatográfia elvi alapját.</p> <p>Hozza összefüggésbe az ATP-bontó</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>(minden sejtben működnek), az enzimműködés lényegét, optimális feltételeit, utóbbit hozza összefüggésbe szervezete jellemző értékeivel (testhőmérséklet, pH - ozmotikus viszonyok).</p> <p>Ismerjen enzimhibán alapuló öröklődő emberi betegséget (pl. tejcukor-érzékenység), ismerje megnyilvánulásuk megelőzhetőségét.</p> | <p>enzimeket az energiaigényes folyamatokkal (miozin, Na-K pumpa), illetve az ATP szintézist az egyenlőtlen ioneloszlással (mitokondrium).</p> <p><i>Magyarázzon egy olyan kísérletet, amely az enzim működéséhez szükséges optimális kémhatást és hőmérsékletet mutatja be.</i></p> |
|--|---|--|

2. Egyed alatti szerveződési szint

| TÉMÁK | VIZSGASZINTEK | |
|---|---|---|
| | Középszint | Emelt szint |
| <p>2.1. Szervetlen és szerves alkotóelemek</p> <p>2.1.1. Elemek, ionok</p> <p>2.1.2. Szervetlen molekulák</p> <p>2.1.3. Lipidek</p> <p>2.1.4. Szénhidrátok</p> | <p>Ismertesse a C, H, O, N, S, P szerepét az élő szervezetben.</p> <p>Ismertesse a H⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺³⁺, HCO₃⁻, a CO₃²⁻ ionok természetes előfordulásait.</p> <p>Ismertesse, miért jódozzák a sót, miért tesznek a fogkrémekbe fluort.</p> <p>Értelmezze a víz, a szén-dioxid és az ammónia jelentőségét az élővilágban.</p> <p><i>Mutasson ki szén-dioxidot meszes vízzel</i></p> <p>Ismertesse a lipidek oldódási tulajdonságait, hozzon rá köznapi példákat.</p> <p>Értelmezze, hogy a zsírban oldódó vitaminokat miért nem kell mindennap fogyasztani. Ismertesse és ismerje el a zsírok szerkezetét (glicerin + zsírsavak).</p> <p>Ismertesse a zsírok és olajok biológiai szerepét (energiaraktározás, hőszigetelés, mechanikai védelem), és hozza ezt összefüggésbe a zsírszövet szervezeten belüli előfordulásával.</p> <p>Magyarázza a foszfatidok polaritási tulajdonságai alapján, miért alkalmasak a biológiai membránok kialakítására (hártvaképzés).</p> <p>Ismertesse az epesav polaritása alapján az epe zsírokat szétoszlató szerepét.</p> <p><i>Végezzen kísérletet az epe zsírokat szétoszlató szerepének bemutatására.</i></p> <p>Ismertesse a szénhidrátok tulajdonságait (íz, oldhatóság, emészthetőség) az alábbi példákon: szőlőcukor, keményítő, glikogén, cellulóz.</p> | <p>Ismertesse az I, F, Si szerepét az élő szervezetben.</p> <p>Ismertesse a Na⁺, K⁺, Cl⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻ ionok természetes előfordulásait.</p> <p>Tudja, hogy mely mirigyek hormonjai szteránvázások.</p> <p>Magyarázza, hogy mi az összefüggés a karotinoidok konjugált kettőskötés-rendszere és fotokémiai szerepe között a növényekben (karotin, xantofill) és az ember látási folyamatában (A-vitamin, rodopszin).</p> <p>Ismertesse a hidrolízis és a kondenzáció fogalmát, hozzon rá példákat a makromolekula-alapegységek összekapcsolódása és szétbomlása</p> |

| | | |
|---|---|---|
| <p>2.1.5. Fehérjék</p> | <p>Ismertesse természetes előfordulásukat és az élő szervezetben betöltött szerepüket. Ismerje fel a glükóz, ribóz, dezoxiribóz molekulájának vázát.</p> <p>Tudja a glükóz összegképletét és a poliszaharidok általános képletét.</p> <p><i>Végezze el a keményítő kimutatását jóddal, vizsgálatát mikroszkóppal.</i></p> <p><i>Magyarázza, miért édes a sokáig rágott kenyérhéj.</i></p> <p>Ismertesse és ismerje el a fehérjék általános szerkezetét (peptidlánc). Tudja, hogy a fehérjék alapegységei az aminosavak, s hogy a fehérje térszerkezete függ az aminosavsorrendtől.</p> <p>Jellemezze a fehérjék biológiai szerepét (enzimek, összhúzó fehérjék, vázanyagok, receptorok, szállítófehérjék, tartalék tápanyagok, antitestek, jelölő fehérjék, véralvadás, szabályozó fehérjék).</p> <p>Mondjon példát ezek előfordulására.</p> <p>Magyarázza, miért elengedhetetlen alkotói érendünknek az esszenciális aminosavak. Mondjon példákat a mindennapi életből a fehérjék szerkezetének megváltozására (tojás- és hússütés).</p> <p><i>Végezzen el fehérjék kicsapódását bemutató kísérleteket (hő, nehézfémek, mechanikai hatás).</i></p> <p>Magyarázza, hogyan rejlik a DNS szerkezetében az információhordozó, örökítő (önmegkettőződő) szerep.</p> | <p> folyamatában.</p> <p>Ismerje az aminosavak általános képletét és a peptidképződést.</p> <p>Hozza összefüggésbe a stresszfehérjék (hő sokkfehérjék) működését a sejt öngyógyító folyamataival.</p> <p>Ismerje fel a nukleotidok és a nukleinsavak általános, cukorbázis-foszfát egységekből felépülő molekulavázát.</p> <p>Ismertesse a nukleotidok (NAD⁺, NADP⁺, ATP) biológiai jelentőségét.</p> <p>Értelmezzen kísérleteket a DNS örökítő szerepének bizonyítására (Griffith és Avery, Hershey és Chase kísérlete).</p> |
| <p>2.2. Az anyagcsere folyamatai 2.2.1. Felépítés és lebontás kapcsolata</p> | <p>Hasonlítsa és kapcsolja össze az élőlények felépítő és lebontó folyamatait. Hasonlítsa össze az élőlényeket energiaforrás szempontjából (fototrófok, kemotrófok) és C-forrás szempontjából (autotrófok és heterotrófok).</p> <p>Tudja, hogy minden átépítés</p> | |

| | | |
|---|---|---|
| <p>2.2.2. Felépítő folyamatok</p> <p>2.2.3. Lebontó folyamatok</p> | <p>energiavesztéssel jár. Magyarázza az endo- és exocitózis folyamatát.</p> <p>Ismertesse e folyamatok lényegét (reduktív, energia-felhasználó) és helyét. Magyarázza a növények, a fotoszintézis alapvető szükségességét a földi életben. Értelmezze a fotoszintézis fény- és sötétszakaszának fő történéseit: a víz fényenergia segítségével bomlik, molekuláris oxigén keletkezik, a H szállítómolekulára kerül, ATP keletkezik (fényszakasz); a szén-dioxid redukálódik a H és az ATP segítségével, glükóz, majd más vegyületek keletkeznek (sötét szakasz).</p> <p>Ismertesse a biológiai oxidáció lényegét, bruttó egyenletét. Magyarázza az erjedés lényegét, ismertesse a mindennapi felhasználását.</p> <p>Tudja, hogy a szerves molekulák szénvázából szén-dioxid keletkezik, a hidrogén szállítómolekulára kerül.</p> <p>Tudja, hogy a végső oxidáció során a szállítómolekulához kötött H molekuláris oxigénnel egyesül, víz és ATP keletkezik. Ismertesse a folyamat helyét a sejtben.</p> | <p>Ismertesse az autotróf és a heterotróf lények nitrogénforrásait.</p> <p>Ismertesse a glikolízis összesített egyenletét, helyét. Értelmezze a citrátkör lényegét: a H szállítómolekulához kötődését, a szén-dioxid keletkezését, a folyamat helyét.</p> <p>Tudja, hogy az aminosavak lebomlásakor és átalakításakor a N ammónia, ill. karbamid formájában kiválasztódik, vagy más aminosavba kerül.</p> |
| <p>2.3. Sejtalkotók (az eukarióta sejtben)</p> <p>2.3.1. Elhatárolás</p> <p>2.3.2. Mozgás</p> <p>2.3.3. Anyagcsere</p> | <p>Ismerje fel rajzolt ábrán a sejthártyát, citoplazmát, sejtközpontot, ostort, csillót, endoplazmatikus hálózatot, riboszómát, sejtmagot, mitokondriumot; sejtfalat, zöld színtestet, zárványt.</p> <p>Ismertesse e sejtalkotók szerepét a sejt életében.</p> <p><i>Vizsgálja és ismerje föl mikroszkópban a sejtfalat, színtestet, sejtmagot, zárványt.</i></p> <p>Ismertesse a biológiai hárták (membránok) szerepét (anyagforgalom, határolás, összekötés, jelölés, jelfogás) és felépítésének általános elvét. Hasonlítsa össze a passzív és az aktív szállítás lényegét (iránya, energiaigénye).</p> <p>Hozzon példákat az állásbas, ostoros, csillós mozgásokra az emberi szervezetben.</p> <p>Magyarázza a sejt belső hártarendszerének funkcióját. Ismertesse a mitokondrium és a színtest szerepét (biológiai oxidáció, fotoszintézis).</p> | <p>Ismertesse a passzív és az aktív szállítás mechanizmusát, végrehajtóit (kettős lipidréteg, membráncsatornák, szállítók, pumpák), hajtóerőit.</p> <p>Hozza kapcsolatba a sejtmozgásokat a sejtvázzal.</p> <p>Ismertesse a sejtbe bejutó anyagok vagy belső felesleges anyagok lebontásának lehetőségét (lizoszóma).</p> |

| | | |
|----------------------------------|--|--|
| 2.3.4. Osztódás | <p>Ismertesse a sejtek osztódási ciklusát (nyugalmi szakasz, DNS-megkettőződés, nyugalmi szakasz, osztódás).</p> <p>Ismertesse a kromoszóma fogalmát, az ember testi sejtjeinek és ivarsejtjeinek kromoszómaszámát. Hasonlítsa össze a mitózist és a meiózist.</p> <p>Ismertesse, hogy a meiózis folyamata miért eredményez genetikai változatosságot.</p> | |
| 2.3.5. A sejtműködések vezérlése | <p>Magyarázza, hogy a sejt hogyan válaszolhat külső és belső ingerekre (valamilyen belső anyag koncentrációváltozása, működésének megváltozása: alakváltozás, elválasztás vagy elektromos változás).</p> | <p>Értelmezze a K-Na-pumpa fontosságát. Magyarázza a programozott és nem programozott sejthalál különbségét. Hozzon ezekre példákat.</p> |

3. Az egyed szerveződési szintje

| TÉMÁK | VIZSGASZINTEK | |
|--|---|--|
| | Középszint | Emelt szint |
| <p>3.1. Nem sejttes rendszerek</p> <p>3.1.1. Vírusok</p> | <p>Ismertesse a vírusok biológiai, egészségügyi jelentőségét.</p> <p>Ismertesse a vírusok felépítését és a vírusfertőzés folyamatát.</p> <p>Hozzon példát vírus által okozott emberi megbetegedésekre.</p> <p>Legyen tisztában alapvető járványtani fogalmakkal (fertőzés, járvány, higiénia).</p> | <p>Ismertesse a vírusok kialakulására vonatkozó elméletet.</p> <p>Hasonlítsa össze a priont a vírussal.</p> |
| <p>3.2. Önálló sejtek</p> <p>3.2.1. Baktériumok</p> <p>3.2.2. Egysejtű eukarióták</p> | <p>Hasonlítsa össze a baktérium és az eukarióta sejt szerveződését.</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. Hozzon példát baktérium által okozott emberi megbetegedésekre.</p> <p>Ismertesse ezek megelőzését és a védekezés lehetőségét.</p> <p>Ismertessen fertőtlenítési, sterilizálási eljárásokat.</p> <p>Az alábbi fajokon mutassa be az egysejtű élőlények változatos</p> | <p>Hozzon példát kemo- és fototróf, valamint auto- és heterotróf baktériumokra.</p> <p>Ismertesse a baktériumok DNS-ének jellemzőjét, és a baktériumok ivaros jellegű folyamatait.</p> <p>Ismertesse az endoszimbióta elméletet.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>testszerveződését és felépítő anyagcseréjét: amőba, a papucsállatka, a zöld szemes ostoros és élesztőgomba faj.</p> <p><i>Ismerje fel ezeket az élőlényeket fénymikroszkóppal, és figyelje meg mozgásukat.</i></p> | <p>Elemezzen az egysejtűek életmódjával összefüggő kísérleteket.</p> |
| <p>3.3. Többsejtűség</p> <p>3.3.1. A gombák, növények, állatok elkülönülése</p> | <p>Magyarázza, hogy a testszerveződés és az anyagcsere-folyamatok alapján miért alkotnak külön országot az élőlények természetes rendszerében a növények, a gombák és az állatok.</p> <p>Indokolja, hogy a sejtek működésbeli különbsége miért jár differenciálódással.</p> <p>A zöldmoszatok példáján mutassa be az egysejtű szerveződés és a többsejtű szerveződés típusait (sejttársulás, sejtfonal, teleptest).</p> | <p>Hasonlítsa össze a gombákat, a növényeket és az állatokat (életszakaszok típusa, haploid és diploid szakasz hossza, ivarsejtképzés, spóráképzés).</p> |
| <p>3.3.2. Sejtfonalak</p> | <p>Ismertesse a gombák fonalas testfelépítését, spórás szaporodását.</p> <p><i>Vizsgáljon fénymikroszkóppal penészgombát és fonalas zöldmoszatokat, rajzolja és jellemezze a mikroszkópban látottakat.</i></p> | |
| <p>3.3.3. Teleptest és álszövet</p> | <p>Tudja, hogy ez a szerveződés jellemző a vörös- és barnamoszatok többségére, a zöldmoszatok egy részére (pl. csillárkamoszat), a kalapos gombákra és a mohákra.</p> <p>Ismertesse a szivacsok testfelépítésének főbb jellemzőit.</p> <p>Különböztesse meg a legismertebb ehető, és mérgező kalapos gombákat. Ismertesse a gombafogyasztás szabályait, tudja, hogy a gyilkos galóca halálosan mérgező.</p> <p>Ismertesse a peronoszpóra, a fejespenész, az ecsetpenész, a farontó gombák, az emberi megbetegedéseket okozó gombák és a sütőélesztő gyakorlati jelentőségét.</p> <p>Tudja, hogy a zuzmók a levegőszennyezés indikátorai.</p> <p><i>Vizsgáljon kézinyújtóval és mikroszkóppal lombosmohákat, zuzmókat, ismertesse a megfigyeltek alapján testfelépítésüket.</i></p> | <p>Rajzolt ábrán tudja értelmezni a mohák kétszakaszos egyedfejlődésének lépéseit.</p> <p>Hozza összefüggésbe a mohák testfelépítését és társulásokban elfoglalt helyét.</p> |
| <p>3.4. Szövetek, szervek, szervrendszerek, testtájak</p> <p>3.4.1. A növényvilág főbb csoportjai a szervi differenciálódás</p> | <p>Tudja, hogy a növényvilág fejlődését befolyásolta a fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való</p> | |

| | | |
|---|---|--|
| <p>szempontjából</p> | <p>szaporodás lehetősége. Tudja ezeket összefüggésbe hozni a szervek megjelenésével, felépítésével.</p> <p>Ismertesse a harasztoknál megjelenő evolúciós „újításokat” (szövetek, szervek), hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással.</p> <p>Ismertesse a nyitvatermőknél megjelenő evolúciós „újításokat” (virág, mag, víztől független szaporodás), hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékonyabb alkalmazkodással.</p> <p>Ismertesse a zárvatermőknél megjelenő evolúciós „újításokat” (takarólevelek, bibe, zárt magház, termés, szállítócsövek, gyökérszőrök) hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékonyabb alkalmazkodással.</p> <p>Ismertesse a termés biológiai szerepét és a magterjesztés stratégiáit.</p> <p><i>Tudja használni a növényismeret könyvet a környezetében élő növények megismeréséhez, és élőhelyének, ökológiai igényeinek jellemzéséhez.</i></p> | <p>Rajzolt ábrán tudja értelmezni a harasztok és a zárvatermők kétszakaszos egyedfejlődésében az ivaros és az ivartalan szakaszok arányát, és ennek fejlődéstörténeti jelentőségét.</p> <p>Ismertesse és ábrán ismerje föl a kettős megtermékenyítés folyamatát.</p> |
| <p>3.4.2. Az állatvilág főbb csoportjai a szervi differenciálódás szempontjából</p> | <p>Ismerje fel és fogalmazza meg a testfelépítés, az életmód (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, szaporodás, érzékelés) és a környezet kapcsolatát az alábbi állatcsoportok példáján:</p> <ul style="list-style-type: none"> - szivacsok - laposférgek - gyűrűsférgek - rovarok - fejlábúak (lábfejűek) - a gerincesek nagy csoportjai (halak, kétélűek, hüllők, madarak, emlősök). <p>Jellemezze önállóan csoportjellemzők alapján a fenti csoportokat.</p> | |
| <p>3.4.3. A növények szövetei, szervei</p> <p>- Szövetek</p> | <p>Ismertesse, hogy milyen működésekre specializálódtak a következő szövetek: osztódó szövet és állandósult szövetek: bőrszövet, táplálékkészítő alapszövet és szállítószövet.</p> <p><i>Vizsgáljon fénymikroszkóppal növényi szövet preparátumot, készítsen bőrszövet nyúzatot (pl. hagyma allelél). Vizsgáljon sejttöreget és kristályzárványt. Értelmezze a látottakat.</i></p> | |

| | | |
|---|--|--|
| <p>- Gyökér, szár, levél</p> | <p>Ismertesse a gyökér, a szár és a levél alapfunkcióit.</p> <p>Ismerje fel egyszerű, sematikus rajzon a gyökér hossz- és keresztmetszetét, a kétszikű és egyszikű lágyszár keresztmetszetét, a fás szár keresztmetszetét, a kétszikű levél keresztmetszetét, tudja magyarázni a látottakat.</p> <p>Magyarázza a fás szár kialakulását, az évgyűrűk keletkezését.</p> <p><i>Vizsgáljon mikroszkópban gázcserenyílást és értelmezze a látottakat. Figyelje meg a víz útját színes tintába mártott fehér virágú növényen.</i></p> | <p>Jellemezze a gyökér, a szár, a levél felépítését és működését, módosulásait. Mondjon példát módosult szervekre.</p> <p>Kövesse egy talajból felvett vízmolekula atomjainak sorsát a növényben.</p> <p>Ismertesse a folyadékszállítás kémiai és fizikai hajtóerőit, hozza összefüggésbe a gyökér, szár és levél felépítésével.</p> <p>Értelmezze, hogy a gázcserenyílások működése hogyan függ össze a zárósejtek felépítésével, turgórával és az ozmózis jelenségével.</p> <p>Kövesse a gázcserenyíláson át felvett szén-dioxid-molekula sorsát a növényben. <i>Értelmezzon növényi anyagszállítással kapcsolatos kísérletet.</i></p> |
| <p>- Virág, termés</p> | <p>Ismertesse a virág biológiai szerepét és részeit. Ismertesse az egyivarú és a kétivarú virág, az egylaki és a kétlaki növény fogalmát.</p> <p>Ismertesse a virágos növények fajfenntartó működéseit (mag-, illetve termésképzés, vegetatív szervekkel történő szaporodás). Ismertesse az ivaros és az ivartalan szaporítás előnyeit és hátrányait. Ismertesse a növények főbb ivartalan szaporítási módjait (tőosztás, dugványozás, oltás, szemzés, klónozás).</p> <p><i>Ismertesse a csírázás külső és belső feltételeit egy csírázási kísérlet kapcsán.</i></p> <p>Ismertessen hormonális hatásra bekövetkező növényi életműködéseket (gyümölcsérés).</p> | <p>Hozza összefüggésbe a nappalhosszúság virágképzésben betöltött szerepét az eredeti élőhely, illetve a megváltoztatott élőhely (pl. honosítás) nappalhosszúságával.</p> <p>Tudjon kapcsolatos teremteni a virág és a termés részei között.</p> <p>Ismertesse a hormonok szerepét a növények életében, értelmezzon az auxin hatására vonatkozó kísérleteket (Paál Árpád).</p> |
| <p>3.4.4. Az állatok szövetei, szaporodása, viselkedése</p> <p>- Szövetek</p> | <p>Magyarázza, hogy milyen működésekre specializálódtak a következő szövetek: hámszövet (működés és felépítés szerint is), izomszövet, kötőszövet és idegszövet, és ez hogyan tükröződik a felépítésükben.</p> <p><i>Ismerje fel fénymikroszkópos készítményen a következő szöveteket: többrétegű elszarusodott laphám, vázizom, csontszövet, idegszövet, emberi</i></p> | <p><i>Ismerje fel fénymikroszkópi fényképen a következő szöveteket: többrétegű elszarusodott laphám, csillós hám, vázizom, csontszövet, üvegporc, emberi vér.</i></p> |

| | | |
|-----------------------------------|---|--|
| <p>- Szaporodás-egyedfejlődés</p> | <p><i>vér.</i></p> <p>Ismertesse a petesejt, a hímivarsejt, a zigóta, a hímnősség és a váltivarúság, az ivari kétalakúság, az embrionális és posztembrionális fejlődés fogalmát.</p> <p>Vonjon párhuzamot példák alapján az életkörülmények és a szaporodási mód között (ivaros, ivartalan, külső és belső megtermékenyítés, szaporodási rendszerek, az ivadékgyógyítás és az utódszám összefüggése).</p> <p>Tudjon példát az ivartalan szaporodásra és a regenerációra.</p> | |
| <p>- Viselkedés</p> | <p>Példák alapján ismertesse az önfenntartással kapcsolatos viselkedéseket (tájékozódás, komfortmozgás, táplálkozási magatartás, menekülés).</p> <p>Példák alapján ismertesse a fajfenntartással kapcsolatos viselkedéseket (a partner felkeresése, udvarlás-nász, párzás, ivadékgyógyítás, önzetlenség, agresszió).</p> <p>Jellemezze az alábbi magatartásformákat: reflex, irányított mozgás, mozgásmintázat, társítások, belátásos tanulás.</p> <p>Tudjon ezekre példát hozni, illetve példákból ismerje fel ezeket.</p> | |

4. Az emberi szervezet

| TÉMÁK | VIZSGASZINTEK | |
|---|---|---|
| | Középszint | Emelt szint |
| <p>4.1. Homeosztázis</p> | <p>Ismertesse a homeosztázis fogalmát, jelentőségét.</p> | <p>Értelmezze, hogy a beállított értékek maguk is változnak.</p> <p>Magyarázza az egészséget, mint a normális tartományon belül visszaálló homeosztázist.</p> |
| <p>4.2. Kültakaró</p> <p>4.2.1. Bőr</p> <p>4.2.2. Szabályozás</p> <p>4.2.3. A bőr gondozása,</p> | <p>Ismertesse a bőr funkcióit (védelem, hőszabályozás érzékelés: fájdalom, tapintás, nyomás, hőingerek).</p> <p>Ismertesse a bőr szöveti szerkezetét, mirigyait és azok funkcióit, és ábrán azonosítsa a bőr részeit.</p> <p>Magyarázza a hám megújulását.</p> <p>Ismertesse a bőr hajszálcereinek szerepét a testhőmérséklet szabályozásában és az anyagforgalomban.</p> <p>Ismertesse a bőr festékszeteinek</p> | |

| | | |
|---|---|---|
| <p>4.3.3. Szabályozás</p> <p>4.3.4. A mozgás és mozgási rendszer egészségstana</p> | <p>Tudja, hogy a vázizmok akaratlagos mozgásai agykérgi funkciókhoz kötöttek.</p> <p>Ismertesse a mozgási szervrendszer gyakoribb betegségeit és ellátásuk módját (elemi elsősegélynyújtás): törés, gerincsérülés, ficam, rándulás, ízületi gyulladás, húzódás, lúdtalp, bokasüllyedés, gerincferdülések, illetve ezek megelőzésének lehetőségei.</p> <p>Ismertesse a csípőficam szűrésének fontosságát és korrigálásának lehetőségeit.</p> <p>Ismertesse az életmód szerepét a betegségek és a sérülések megelőzésében.</p> <p>Ismertesse a testépítés során alkalmazott táplálékkiegészítők káros hatásait. Ismertesse a testedzés jelentőségét, típusait (erőnléti, ügyességi, állóképességet fokozó). Ismertesse a mozgás szerepét a testsúly szabályozásában.</p> | <p>ion és az ATP szerepét.</p> <p>Értse az izomláz kialakulásának okait.</p> <p>Értelmezze, hogy valamennyi izommozgás alapvető háttere az izomtónus.</p> |
| <p>4.4. A táplálkozás</p> <p>4.4.1. Táplálkozás</p> <p>4.4.2. Emésztés</p> <p>4.4.3. Felszívódás</p> <p>4.4.4. Szabályozás</p> | <p>Tudja a táplálkozás jelentőségét, és értse folyamatait.</p> <p>Tudja, hogy mi a különbség a táplálék és tápanyag között.</p> <p>Ismerje fel ábrán az emésztőrendszer részeit, tudja biológiai funkcióit.</p> <p>Ismertesse a máj szerepét az emésztőnedv-termelésben, a fehérje-, glükóz- és glikogénszintézisben, a raktározásban és a méregtelenítésben.</p> <p>Ismerje fel a fog részeit, a fogképletet.</p> <p>Ismertesse a szájápolás higiéniaját, a fogszuvasodás megelőzését, kezelését.</p> <p>Ismertesse a rendszeres fogorvosi szűrővizsgálat jelentőségét.</p> <p>Ismertesse az emésztőnedveket, termelődési helyüket és szerepüket a fehérje, a szénhidrát, a zsír és a nukleinsav emésztésének folyamatában.</p> <p><i>Értelmezzem a hasnyál vagy a gyomornedv hatását bemutató kísérletet.</i></p> <p>Ismertesse a bélbolyhok helyét, és tudja működésük lényegét.</p> <p>Ismertesse a bélperisztaltika fogalmát.</p> <p>Tudja, hogy mi válthatja ki az éhség-, szomjúságérzetet és a tápcsatorna reflexes folyamatait (nyál- és</p> | <p>Kövesse a táplálékkal felvett fehérje, szénhidrát és zsír alkotó részeinek útját a szövetekbe történő beépülésig, illetve a</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p>4.4.5. Táplálkozás egészségtana</p> | <p>gyomornedvtermelés, hányás, nyelés). Magyarázza a minőségi és mennyiségi éhezés fogalmát.</p> <p>Ismertesse a fehérjék, szénhidrátok, zsírok, növényi rostok, ásványi anyagok (nyomelemek), vitaminok természetes forrásait, tudja, hogy hiányuk vagy túlzott fogyasztásuk káros következményekkel jár.</p> <p><i>Figyelje meg az élelmiszerek csomagolásán feltüntetett összetevőket és magyarázza a lehetséges kockázati tényezőket, táblázat segítségével.</i></p> <p><i>Megfelelő táblázat segítségével állítsa össze egy könnyű fizikai munkát végző fogyókúrázó napi étrendjét</i></p> <p>Elemesse a tápcsatorna megbetegedéseiben kockázati tényezőit (helytelen életmód, helytelen fogápolás, kóros stressz, túlzott alkohol- és gyógyszerfogyasztás, nem az életmódnak-szükségleteknek megfelelő étkezés, túltápláltság és a környezet mikroorganizmusai, vegyszerei, valamint veleszületett hajlam, és a környezet káros hatása).</p> <p>Magyarázza, hogyan változnak az étrendi elvárások tevékenységtől, kortól, nemtől és állapottól (terhesség, szoptatás) függően.</p> <p>Ismertesse az élelmiszer- és ételtartósítás alapvető szabályait.</p> | <p>felhasználásig.</p> <p>Ismertesse az egyes vitaminok élettani jelentőségét. (D-, E-, K-, A-, B1-, B6-, B12-C vitamin és folsav).</p> <p>Ismertesse az alapanyagcsere fogalmát.</p> <p>Értelmezze, miért járhatnak a májbetegségek együtt sárgasággal.</p> |
| <p>4.5. A légzés 4.5.1. Légcsere</p> <p>4.5.2. Gázcsere</p> | <p>Ismertesse a légzőrendszer funkcióit.</p> <p>Ismertesse a légzőrendszer szerveit, beleértve a légcsövet, hörgőket, hörgőcskéket és a léghólyagocskákat.</p> <p>Magyarázza a légcsere, a gázcsere és a sejtlégzés összefüggéseit. Magyarázza meg a belégzés és kilégzés folyamatát a mellhártya, rekeszizom, bordaközi izmok szerepének feltüntetésével.</p> | <p>Ismertesse a légzési perctérfogat fogalmát.</p> <p>Elemesse a légzési térfogatváltozásokat és a légző-mozgásokkal kapcsolatos nyomásváltozásokat bemutató grafikont. Magyarázza meg a mellkasi és hasi légzést.</p> <p>Soroljon fel légzési segédizmokat, tudja hogy ezek részvétele a nehézlégzésben feltűnő.</p> <p><i>A Donders-modell ábráján tudja értelmezni a légzőműködéseket.</i></p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>4.5.3. Hangképzés</p> | <p>Ismertesse a vitálkapacitás fogalmát. Hasonlítsa össze aktív sportoló és nem sportoló fiúk és lányok vitálkapacitását bemutató táblázat értékeit. Adjon magyarázatot az eltérésekre. <i>Határozza meg a légzésszámot nyugalomban és munkavégzés után, magyarázza az eltérést.</i></p> <p>Ismerje fel ábrán a gége alábbi részeit: pajzsporc, gégefedő, hangszalagok. Ismertesse a hangszalagok szerepét a hangképzésben.</p> | <p>Tudja, mely porcok között feszülnek ki a hangszalagok. Tudja, mitől függ a keletkezett hang erőssége, magassága, mi befolyásolja a hangszínt. Ismertesse a tüdőben és a szövetekben folyó gázcserét a diffúzió alapján (a parciálisnyomás-viszonyok figyelembevételével). Ismertesse a légzésszabályozásban a kemoreceptorok és a mechanoreceptorok szerepét. Kapcsolja össze fizikai ismereteivel a légmell és a kesztonbetegség kialakulását. Hozza összefüggésbe a tüdő-légshólyagocskák felületi feszültségét a dohányzással.</p> |
| <p>4.5.4. Szabályozás</p> | <p>Magyarázza, hogy a légzés szabályozásában milyen szerepet játszik a vér szén-dioxid koncentrációja.</p> | |
| <p>4.5.5. A légzés és a légzőrendszer egészségtana (elsősegélynyújtás)</p> | <p>Ismertesse az orron át történő belégzés előnyeit a szájon át történő belégzéssel szemben. Ismertesse a légzőrendszert károsító tényezőket és a légzőrendszer gyakori betegségeit (légúti és rákos megbetegedések, asztma). Indokolja a tüdőszűrés jelentőségét. Magyarázza, miért jár gyakran együtt a torokgyulladás középfülgyulladással. <i>Magyarázzon kísérletet a cigarettázás során keletkező anyagok kimutatására.</i></p> | |
| <p>4.6. Az anyagszállítás</p> | | |
| <p>4.6.1. A testfolyadékok</p> | <p>Ismertesse a vér, szövetnedv, nyirok összetételét, keletkezésüket, kapcsolatukat, a teljes vértérfogat mennyiségét, a sejtes elemek és a vérplazma arányát, a vérplazma fő alkotórészeit és jelentőségüket. Ismertesse a vörösvérsejtek, a fehérvérsejtek és a vérlemezkék szerepét, keletkezésük helyét, a normál értéktartománytól az eltérés okait, és következményeit. Ismertesse a vérzéscsillapítás módjait.</p> | <p>Ismertesse a hemoglobin fő részeit (hem: 4 db N-tartalmú gyűrű, Fe, globin: fehérje). Ismertesse, hogy mi okból változhat a vér kémiai összetétele (pH, glükózszint). Ismertesse a sérült érfal, a vérlemezkék, a trombi, a fibrin, a kalciumion szerepét a véralvadás folyamatában, tudja, hogy a folyamathoz K-vitamin szükséges. Hozza összefüggésbe ezeket a vérékenység kialakulásával.</p> |
| <p>4.6.2. A szöveti keringés</p> | <p>Ismertesse a vér, a szöveti folyadék és a nyirok kapcsolatát; a szöveti folyadék szerepét, mint a sejtek közötti anyagcsere helyét.</p> | <p>Ismertesse a nyirokrendszer felépítését. Ismertesse, hogy milyen mechanizmus</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>4.6.3. A szív és az erek</p> | <p>Magyarázza a hajszálerek keringési jellemzőit, funkcióját az anyagcserében.</p> <p>Értse a nyirokkeringés lényegét, a nyirokcsomok jelentőségét</p> <p>Ismertesse a szív felépítését és működését.</p> | <p>mozgatja a folyadékot a nyirokerekben.</p> <p>Hozzon példát a kapillárisok szerepére a különböző szervekben: vese, vékonybél, agy, máj.</p> <p>Ismertesse a szövetnedv áramlási mechanizmusát a vérnyomás és a plazmafehérjék ozmotikus nyomásának viszonya alapján.</p> <p>Grafikonon elemezze a vérnyomás változását, a véráramlás sebességét, az erek keresztmetszetének alakulását ábrázoló görbéket. Ismertesse a szívfrekvencia, verőtér fogat, perctér fogat értékeit. <i>Végezzen alapvető számításokat ezekkel az adatokkal.</i> Értelmezze, milyen tényezők segítik a vénás áramlást.</p> |
| <p>4.6.4. Szabályozás</p> | <p>Ismertesse, hogy mi a koszorúerek feladata, hogy miért életveszélyes ezek elzáródása.</p> <p>Tudja a vérnyomás fogalmát és normál értékét.</p> <p><i>Tudjon pulzust és vérnyomást mérni.</i></p> <p>Ismertesse a lép helyét és szerepét.</p> | <p>Ismertesse a szinuszcsomó és a pitvar-kamrai csomó helyzetét, funkcióját.</p> |
| <p>4.6.5. A keringési rendszer egészségtana, elsősegélynyújtás</p> | <p>Ismertesse, hogy mi a koszorúerek feladata, hogy miért életveszélyes ezek elzáródása.</p> <p>Tudja a vérnyomás fogalmát és normál értékét.</p> <p><i>Tudjon pulzust és vérnyomást mérni.</i></p> <p>Ismertesse a lép helyét és szerepét.</p> <p>Ismertesse, hogy élettanilag milyen hatások emelik, vagy csökkentik a pulzusszámot és vérnyomást.</p> <p>Magyarázza a véreloszlás megváltozásának élettani funkcióját.</p> <p>Ismertesse a helytelen életmód hatását az érlemezésedés, visszértágulat, a trombózis, a vérnyomás-ingadozás, szívritmuszavar és az infarktus kialakulására, ismertesse ezek fogalmát.</p> <p>Értse a testmozgásnak és a helyes táplálkozásnak a keringési rendszer egészségére gyakorolt hatását.</p> <p>Tudjon alapvető sebellátási módokat, tudja ellátni a kisebb vérzéssel járó sérüléseket.</p> | |
| <p>4.7. A kiválasztás 4.7.1. A vizeletkiválasztó rendszer működése</p> | <p>Hasonlítsa össze a kiválasztás és az elválasztás funkcióját</p> <p>Sorolja fel, és ábrán ismerje fel a vizeletkiválasztó rendszer főbb részeit.</p> <p>Tudja, hogy a vesében víz, glükóz, sók, karbamid visszaszívása; gyógyszerek, ionok (pl. hidrogénion) kiválasztása történik.</p> <p>Ismertesse a vizelet főbb összetevőit: víz, karbamid, Na⁺, K⁺, Cl⁻ ionok,</p> | <p>Ismertesse a bőr, a máj, a tüdő, a végbél és a vese szerepét a kiválasztásban.</p> <p>Ismertesse a kiválasztás három fő részfolyamatát: szűrletképzés, visszaszívás, kiválasztás (exkréció).</p> <p>Ismertesse a nefron működését: vesetestecske (tok, hajszálérgomolyag), csatornák, a csatorna falát behálózó hajszálerek, funkcióját, a szűrletképzés az aktív és passzív transzport folyamatait.</p> <p>Elemezze a vizeletképződés folyamatát a vér, a tokban és a csatornában lévő</p> |

| | | |
|---|---|---|
| <p>4.7.2. Szabályozás</p> <p>4.7.3. A kiválasztó szervrendszer egészségtana</p> | <p>gyógyszerek, hormonok.</p> <p>Tudja, hogy mi és hogyan befolyásolja a vizelet összetételét és mennyiségét.</p> <p>Magyarázza, hogy egészséges emberben miért nem lehet fehérje, glükóz és vér a vizeletben.</p> <p>Indokolja a folyadékbevitel jelentőségét a vesekőképződés megelőzésében.</p> <p>Ismertesse a művesekezelés jelentőségét.</p> | <p>folyadék, valamint a vizelet összetétele alapján.</p> <p>Ismertesse a vazopresszin (ADH) és aldoszteron szerepét a folyadéktérfogat és sóháztartás szabályozásában</p> |
| <p>4.8. A szabályozás</p> <p>4.8.1. Idegrendszer</p> <p>- Információelméleti vonatkozások</p> <p>- Sejtszintű folyamatok</p> <p>- Szinapszis</p> <p>- Az idegrendszer általános jellemzése</p> | <p>Hasonlítsa össze az irányítás két alapformáját, a szabályozást és a vezérlést.</p> <p>Értse a visszacsatolások szerepét a szabályozásban</p> <p>Ismertesse az idegsejt felépítését, változatosságát és funkcióját (az ingerület keletkezését, vezetését, valamint más sejtekre való továbbadását).</p> <p>Ismerje, hogy az élő sejtek membránjának két oldalán az ionok koncentrációja nem azonos, és ez potenciálkülönbséget alakít ki. Tudja, hogy az idegsejt membránpotenciáljának változásai az axoneredésnél tovaterjedő csúcspotenciált válhatnak ki.</p> <p>Ismertesse az inger, az ingerküszöb fogalmát, példával igazolja, hogyan változhat ez meg a külső és belső környezeti hatásokra.</p> <p>Ismertesse a receptor, a receptornak megfelelő (adekvát) inger fogalmát, típusait (mechanikai, kémiai, fény, hő).</p> <p>Ismertesse a szinapszis fogalmát, magyarázza a serkentő vagy gátló hatást az átvivő anyag (vagy más molekulák) és a receptor kölcsönhatásával.</p> <p>Ismertesse a központi, környéki idegrendszer, az ideg, dúc, pálya, mag, kéreg, fehér- és szürkeállomány fogalmát, a testi (szomatikus), vegetatív idegrendszer jelentését.</p> <p>Ismertesse az idegrendszer</p> | <p>Ismertesse különböző korok elgondolásait, modelljeit az idegrendszer működéséről (viasztábla, mechanikus gőzgép, telefonközpont, számítógép).</p> <p>Magyarázza a kémiai és az elektromos potenciálok összefüggését az ionmozgásokkal.</p> <p>Értse a helyi (lokális) és a tovaterjedő potenciál kialakulásának feltételeit.</p> <p>Tudja, hogy az inger erőssége a csúcspotenciál hullámsorozat szaporaságában kódolt.</p> <p>Ismertesse az ingerület átadásának lehetséges típusait (szinaptikus, nem szinaptikus).</p> <p>Tudja, hogy a drogok és egyes mérgek hogyan hatnak a szinapszis működésére (jelátvivő anyag működésének fokozása, visszavételének gátlása, receptormódosítás).</p> <p>Magyarázza az idegsejt hálózatok spontán aktivitásának funkcióját (biológiai ritmusok).</p> <p>Tudja, hogy az agytörzsi hálózatos</p> |

| | | |
|------------------------------|---|--|
| <p>- Gerincvelő</p> | <p>működésének fő folyamatait, és az ezt megvalósító sejtípusokat (receptorsejt, érzőidegsejt, asszociációs sejtek, mozgatóidegsejt)</p> <p><i>Készítsen rajzot a gerincvelő keresztmetszetéről és ábrázolja a gerincvelői idegek eredését. Hasonlítsa össze a reflexív és a reflexkör fogalmát. Ismerje fel ábrán és tudja magyarázni a bőr- és izomeredetű gerincvelői reflexek reflexkörét, funkcióját.</i></p> <p>A mozgatóműködések példáján mutassa be az idegrendszer hierarchikus felépítését.</p> <p>Tudja, hogy az idegrendszer központi része csontos tokban, agy-gerincvelői folyadékkal és agyhártyákkal védetten helyezkedik el.</p> <p>Ismertesse a gerincvelő főbb funkcióit (izomtónus kialakítása, védekező mechanizmusok, a bőr reflexes érzékszerve, ill. nemi szervek vérbősége).</p> <p><i>Váltson ki térdreflexet, és magyarázza funkcióját.</i></p> | <p>állomány és az agykérgi oszlopok is idegsejthálózatok.</p> <p>Ismertesse a gliasejtek és a velőshüvely főbb funkcióit (táplálkozás, szigetelés), hozza összefüggésbe az ingerület vezetési sebességével és az SM (szklerózis multiplex) betegség kialakulásával.</p> <p>Tudjon a jobb és bal agyfélteke eltérő funkcióiról.</p> |
| <p>- Agy</p> | <p>Ismerje fel (rajzolt ábrán) az agy nyílirányú metszetén az agy részeit (agytörzs/nyúlvelő, híd, középagy/, köztiagy /talamusz, hipotalamusz/, kisagy, nagyagy).</p> | <p>Ismertesse az agytörzsi hálózatos állomány működéseit, az agykéreggel való kapcsolatát hozza összefüggésbe az alvásbrenléttel és a kómával.</p> <p>Tudja, hogy az álomalvás életszükséglet.</p> <p>Ismertessen elméleteket az alvás funkcióival kapcsolatosan. Értelmezze az agykéreg működését az agykérgi oszlopok fogalmának segítségével.</p> |
| <p>- Testérvő rendszerek</p> | <p>Tudja, hogy az elsődleges érzőkéreg sérülése a tudatosuló érzékelés kiesését jelenti.</p> <p>Ismertesse a bőr (mechanikai, fájdalom, hő, kemoreceptorok) és a belső szervek receptorait.</p> <p><i>Értelmezzen kétpontküszöb térképét.</i></p> | <p>Tudja, hogy az érzőpályák kéreg alatti központjaiban már előzetes feldolgozás is történik (pl. talamusz = kéreg alatti látóközpont).</p> |
| <p>- Érzékelés</p> | <p>Értse az érzékszervek működésének általános elveit: (adekvát inger, ingerület, érzet).</p> <p>Ismertesse az érzékcsalódás (illúzió, hallucináció) fogalmát, és hogy kiváltásukban pszichés tényezők és drogok is szerepet játszhatnak.</p> | |
| <p>- Látás</p> | <p>Ismertesse és ábrán ismerje föl a szem alapvető részeit, magyarázza ezek működését, a szemüveggel korrigálható</p> | <p>Ismertesse a szem részletes felépítését és működését (sugárizom működése, csapok, pálcikák elhelyezkedése,</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>- Hallás és egyensúlyérzés</p> | <p>fénytorési hibákat, a szürke- és a zöldhályog lényegét. <i>Ismertessen egyszerű kísérleteket a vakfolt, a szintévesztés, a látásélesség és a térbeli tájékozódás vizsgálatára.</i> <i>Próbálja ki és magyarázza a pupillareflexet.</i> Értse a pupilla akkomodációs és szemhéjzáró reflex funkcióit. Ismertesse a távolságészlelés módjait, támpontjait. Ismerje föl rajzon a külső-, a közép- és a belső fül részeit.</p> <p>Értelmezze a dobhártya és a hallócsontocskák működését, a szabályozás lehetőségét. <i>Értelmezzen kísérletet a hangirány érzékelésének bemutatására.</i> Ismertesse a zajszennyeződés forrásait, halláskárosító-pszichés hatását. Ismertesse a tömlőcske és zsákocska, a három félkörös ívjárat szerepét.</p> | <p>működése).</p> <p>Ismertesse a kép- és színlátás, a fényerősség-érzékelés fizikai és élettani alapjait. Ismertesse a látórendszer kapcsolatait az egyensúlyérzékekkel.</p> <p>Ismertesse a hallószerv részletes felépítését és működését (Corti-szerv, alaphártya, szőrsejtek).</p> |
| <p>- Kémiai érzékelés</p> | <p>Ismertesse a nyúltvelői kemoreceptorok szén-dioxid-érzékenységet, hatásukat a légzésre.</p> | <p>Ismertesse a helyzetérzékelés receptorainak (tömlő, zsákocska, három félkörös ívjárat, izomorsó, ínorsó) működését.</p> |
| <p>- Testmozgató rendszerek</p> | <p>Ismertesse a szaglóhám, az ízlelőbimbók szerepét az érzékelésben. Magyarázza, hogy alapvetően motivációs állapotok irányítják és aktiválják magatartásunkat. Ismertesse az akaratlagos mozgások szerveződésében az agykéreg és a kéreg alatti magvak szerepét. Magyarázza a mozgatópályák kereszteződéseinek funkcionális következményeit. Ismertesse a kisagy fő funkcióját (mozgáskoordináció). Tudja, hogy alkohol hatására ez az egyik leghamarabb kieső funkció.</p> | |
| <p>- Vegetatív érző és mozgató rendszerek</p> | <p>Értelmezze milyen folyamatok szabályozását jelenti a vegetatív működés, hogyan valósul ez meg. Ismertesse a szembogár (pupilla), a vázizom, a bél, a szív és a vérerek szimpatikus és paraszimpatikus befolyásolásának következményeit.</p> | <p>Ismerje fel ábrán a szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszer anatómiai hasonlóságait és különbségeit. Ismertesse, hogyan valósul meg szervezetünkben a keringés, és a testhőmérséklet szabályozása.</p> |
| <p>4.8.2. Az emberi magatartás biológiai-pszichológiai alapjai - A magatartás elemei</p> | <p>Hasonlítsa össze az öröklött és tanult magatartásformákat.</p> | <p>Ismertesse az emberi viselkedés evolúciós (genetikai), ökológiai,</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p>- Öröklött elemek</p> | <p>Tudja, hogy az öröklött magatartási elemek háttérében feltétlen reflexek is állnak.</p> <p>Hozzon példákat az emberi magatartás öröklött elemeire (szopóreflex, érzelmet kifejező mimika, agresszió).</p> | <p>kulturális alapjait.</p> |
| <p>- Tanult elemek</p> | <p>Értelmezze a tanulás fogalmát a viselkedés megváltozása alapján.</p> <p>Feltételes reflexeket hozza összefüggésbe a fájdalmas ingerekre fellépő vérnyomás-növekedéssel, szívfrekvencia-fokozódással, félelemmel, drogtoleranciával. Világítsa meg a tanulás és az érzelmek kapcsolatát (megközelítés-elkerülés, játék, kíváncsiság és unalom).</p> <p>Példákon mutassa be a tanulás kritikus szakaszait az egyedfejlődés során (bevésődés, járás, beszéd).</p> <p>Példákon mutassa be a megerősítés rászoktató vagy leszoktató hatását, a szokás, a rászokás és a függőség kialakulását. <i>Lássa a családot, az iskolát, a hírközlést, reklám stb. szerepét a szokások kialakításában. Foglaljon állást a fentiekkel kapcsolatban.</i></p> | <p>Ismertessen olyan kísérleti módszereket, amelyek a feltételes reflex, az operáns tanulás és belátásos tanulás kutatására irányulnak. Ismertesse módszerük korlátait. Hozzon példákat ezekre az ember viselkedéséből.</p> |
| <p>- Emlékezés</p> | | <p>Ismertesse az emlékezés szakaszait (kódolás, tárolás, előhívás), típusait, a memóriatárakat (szenzoros, rövid távú, hosszú távú memória) és az információfeldolgozás kontrollfolyamatait.</p> |
| <p>- A társas viselkedés alapjai</p> | <p>Hozzon példákat a társas kapcsolatokban megnyilvánuló vonzódásra és taszításra (pl. ivadékgondozás, rangsor), ezek formáira (pl. verbális) megnyilvánulására (pl. behódolás, fenyegetés).</p> <p>Hasonlítsa össze a csoportok közötti taszítás (agresszió), alturizmus megnyilvánulásait emberek és állatok esetében.</p> | <p>Magyarázza a társas kapcsolatokban megnyilvánuló vonzódás és taszítás lehetséges okait (csoportos kohézió, csoportszelekció, rokonszelekció).</p> |
| <p>- Pszichés fejlődés</p> | <p>Ismertesse az érzelmi fejlődés hatását az értelmi fejlődésre, hozza összefüggésbe a család szocializációs funkcióival.</p> | |
| <p>4.8.3. Az idegrendszer egészségtana</p> | <p>Értelmezze a fizikai, mentális és szociális jólét fogalmát.</p> <p>Ismertesse az életmód szerepét az</p> | <p>Értelmezze a zsigeri működések kapcsolatát az érzelmi-pszichikus működésekkel, hozza összefüggésbe a</p> |

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| | <p>idegrendszeri betegségek kialakulásának megelőzésében. Ismertesse a stresszbetegségek kialakulásának feltételeit.</p> <p>Tudja a fájdalomcsillapítás néhány módját, ezek esetleges veszélyeit.</p> | <p>pszichoszomatikus betegségek kialakulásával.</p> |
| - Drogok | <p>Ismertesse az idegrendszer néhány betegségét: agyrázkódás, migrén, epilepszia, szélütés, agyvérzés.</p> <p>Ismertesse a pszichoaktív szerek főbb csoportjait, a kémiai és a viselkedési függőségek közös jellegzetességeit.</p> <p>Ismertesse a szülő, a család, a környezet felelősségét és lehetőségét a drogfogyasztás megelőzésében.</p> | <p>Magyarázza, hogy személyiségtényezők, társadalmi nyomás, biológiai faktorok is hozzájárulhatnak egy betegség kialakulásához (anorexia, bulémia).</p> <p>Ismertesse az Alzheimer-kór, a Parkinson-kór megbetegedés lényegét.</p> |
| 4.8.4. A hormonrendszer | <p>Ismertesse a hormonrendszer működésének a lényegét, a hormontermelést és szabályozását.</p> | <p>Magyarázza, hogy ugyanaz a hormon más szervben más hatást fejthet ki (receptor különbség)</p> |
| - Hormonális működések | <p>Hasonlítsa össze a hormonrendszer és az idegrendszer működését, tudja, hogy a hormonok hathatnak a viselkedésre is.</p> | <p>Magyarázza, hogyan befolyásolják a hormonok a szervezet szénhidrát-anyagcseréjét (adrenalin, inzulin, glükokortikoidok): só- és vízháztartását, kalcium-anyagcseréjét.</p> |
| - Belső elválasztású mirigyek | <p>Ismertesse az ember belső elválasztású mirigyeinek elhelyezkedését, az alábbi hormonok termelődési helyét és hatását: inzulin, adrenalin, tiroxin, tesztoszteron, oxitocin.</p> <p>Ábra alapján értelmezze a női nemi ciklus során végbemenő hormonális, valamint a méhnyálkahártyában, petefészekben és testhőmérsékletben végbemenő változásokat. Értse a hormonális fogamzásgátlás biológiai alapjait.</p> | <p>Ismertesse az alábbi hormonok termelődési helyét és hatását: agyalapi mirigy hormonjai, hipotalamusz hormonjai, mellékvesekéreg hormonjai.</p> |
| - A hormonrendszer egészségtana | <p>Magyarázza a belső környezet állandóságának a biztosítását az inzulin, tiroxin és az adrenalin termelésén keresztül. Ábra alapján - a pajzsmirigy példáján - elemezze a hormontermelés szabályozásának alapelveit.</p> <p>Ismertesse a cukorbetegség lényegét, tüneteit és kezelési módjait.</p> | <p>Tudja, hogy hormon nem csak belső elválasztású mirigyben jöhet létre, gyakorlatilag minden szerv képes előállítani hormont.</p> <p>Ismertesse a hormonhiányból vagy túltermelésből eredő rendellenességeket, a növekedési hormon példáján.</p> |
| 4.8.5. Az immunrendszer | <p>Értelmezze az antitest, antigén, immunitás fogalmát.</p> | <p>Hasonlítsa össze a nem specifikus és specifikus immunválaszt.</p> |
| - Immunitás | <p>Sorolja fel az immunrendszer jellemző sejtjeit (falósejtek, nyiroksejtek). Ismertesse a memóriasejtek szerepét a másodlagos immunválasz</p> | <p>Magyarázza a rendszer működésének a lényegét: az idegen anyag megtalálásának a módját, felismerését, az immunglobulinok jelentőségét, az</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>- Vércsoportok</p> <p>- Az immunrendszer egészségtana</p> | <p>kialakításában.</p> <p>Magyarázza meg a gyulladás tüneteit, kialakulásuk okát.</p> <p>Ismertesse a falósejtek szerepét és a genny eredetét.</p> <p>Ismertesse az immunizálás különböző típusait (aktív, passzív, természetes, mesterséges). Minden típusra mondjon példát.</p> <p>Hozzon példát a Magyarországon kötelező védőoltásokra.</p> <p>Magyarázza a vírus és baktérium által okozott betegségek eltérő kezelésének az okát.</p> <p>Ismertesse Pasteur és Semmelweis tudománytörténeti jelentőségét.</p> <p>Ismertesse az AB0 és Rh-vércsoportrendszert.</p> <p>Ismertesse az anyai Rh-összeférhetetlenség jelenségét.</p> <p>Ismertesse a vérátömlesztés és a véradás jelentőségét.</p> <p><i>Ismertesse a szervátültetésekkel kapcsolatos gyakorlati és etikai problémákat</i></p> <p>Ismertesse a láz védekezésben betöltött szerepét és a lázcsillapítás módjait.</p> <p>Magyarázza az allergia (pl. asztma) kialakulását, tudjon felsorolni allergén anyagokat, értse az allergiák és a környezetszennyezés közti kapcsolatot.</p> | <p>idegen anyag megsemmisítését.</p> <p>Ismertesse a vérszérum fogalmát.</p> <p>Ismertesse az autoimmun betegségek létezéséről és lényegét.</p> |
| <p>4.9. Szaporodás és egyedfejlődés</p> <p>4.9.1. Szaporítószervek</p> <p>4.9.2. Egyedfejlődés</p> | <p>Ismertesse a férfi és női nemi szervek felépítését, működését, valamint a megtermékenyítés folyamatát.</p> <p>Ismertesse a nem meghatározottságát (kromoszomális, ivarmirigy általi, másodlagos, pszichés). Ismerjen fel ábráról petesejtet és hímivarsejtet és ezek részeit.</p> <p>Ismertesse az ember magzati fejlődésének és születésének fő szakaszait, a terhesség, szülés, a szoptatás biológiai folyamatait, a méhlepény és a magzatvíz szerepét.</p> <p>Ismertesse az ember posztembrionális fejlődésének szakaszait, ezek időtartamát és legjellemzőbb változásait (tömeg- és hosszgyarapodás, fogak megjelenése, járás, beszéd, jellemző tevékenység, nemi érés, a gondolkodásmód változása).</p> | <p>Magyarázza a magzati és anyai vérkeringés kapcsolatát.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>- A szaporodás, fejlődés egészségtana</p> | <p>Ismertesse az akceleráció fogalmát. Ismertesse az öregedés során bekövetkező biológiai változásokat a szervezet, szervek szintjén. Tudjon különbséget tenni a klinikai és a biológiai halál fogalma között. Ismertesse az eutanázia biológiai és etikai vonatkozásait. Ismertesse a családtervezés különböző módjait, terhességi tesztek lényegét, a terhességmegszakítás lehetséges következményeit. Ismertesse a meddőség gyakoribb okait és az ezeket korrigáló orvosi beavatkozások lényegét, valamint a kapcsolódó etikai problémákat (mesterséges ondóbevitel, lombikbébi, béranyaság, klónozás). Ismertesse a várandóság jeleit, a terhesgondozás jelentőségét, a terhesség és szoptatás alatt követendő életmódot, a szoptatás előnyeit a csecsemőre és az anyára nézve. Ismertesse, hogyan előzhető meg a nemi úton terjedő betegségek (szifilisz, AIDS, gombás betegségek). Ismertesse a rendszeres nőgyógyászati szűrővizsgálat jelentőségét.</p> | |
|--|---|--|

5. Egyed feletti szerveződési szintek

| TÉMÁK | VIZSGASZINTEK | |
|--|--|---|
| | Középszint | Emelt szint |
| <p>5.1. Populáció</p> <p>5.1.1. Környezeti kölcsönhatások</p> | <p>Ismertesse a populáció ökológiai és genetikai értelmezését.</p> <p>Ismertesse a populáció egyedszámának korlátlan és korlátozott növekedési modelljeit, értelmezze a környezet eltartó képességének fogalmát.</p> <p>Mondjon példát hirtelen elszaporodó (gradáció) majd összeomló létszámú populációra. Ismertesse ezek mezőgazdasági szerepét (pl. sáskajárás), a védekezés módjait, a biológiai védekezés előnyeit.</p> <p>Értelmezzon emberi korfákat, vonjon le belőlük következtetéseket.</p> <p>Ismertesse a környezet fogalmát (élettelen és élő), a környezet időbeli (periodikus és előrehaladó) és térbeli</p> | <p>Értelmezze a statisztikus megközelítés, a valószínűség, az előfordulási gyakoriság fogalmát.</p> <p>Ismertesse a populáció jellemzőit (egyedszám, egyedsűrűség, koreloszlás, térbeli eloszlás).</p> <p>Hozza összefüggésbe az r- és a K-stratégia fogalmát a környezet állandóságával, az élőlény élettartamával és testnagyságával. Magyarázza ezeket grafikus ábrán.</p> <p>Ismertesse a környezet kitettségétől függő változását.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>5.1.2. Kölcsönhatások</p> <ul style="list-style-type: none"> - Viselkedésbeli kölcsönhatások - Ökológiai kölcsönhatások | <p>(horizontális, vertikális) változását. Értelmezzem tűrőképességi görbéket: minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés. Hozza összefüggésbe az indikátor szervezetekkel. <i>Esettanulmány alapján ismerjen fel összefüggéseket a környezet és az élőlény tűrőképessége között.</i></p> <p>Példákkal igazolja, hogy az élettelen környezet legfontosabb tényezői - a fény, a hő, a víz, a levegő és a talaj - hogyan szabják meg az élőlények elterjedését. Ismeresse a talaj kialakulásának feltételeit. Ismeresse a trágyázás jelentőségét, a szakszerűtlen műtrágyázás lehetséges következményeit. Mutassa be példán, hogy egy faj elterjedését több környezeti tényező is befolyásolja. Magyarázza a peszticidek, mérgek felhalmozódását a táplálékláncban.</p> <p>Ismeresse a territórium, a rangsor, az önzetlen és az agresszív magatartás, a rituális harc, a behódolás fogalmát, a társas kapcsolatok, párosodási rendszerek (csoportszerveződés) szaporodási viselkedés típusait. Tudjon ezekre példát hozni, illetve példákból ismerje fel ezeket.</p> <p>Ismeresse a szimbiózis, a versengés, az asztalközösség (kommenzalizmus,) az antibiózis, az élősködés és a táplálkozási kölcsönhatás (predáció) fogalmát, állati és növényi példákkal.</p> | <p>Ismeresse a niche fogalmát. Magyarázza az élettani és az ökológiai optimum, az élettani és ökológiai niche különbségét. Ismeresse és magyarázza a hasonló igényű populációk kizáródásának elvét (Gauze elv). Hozza összefüggésbe az elvet a biológiai sokféleséggel és az evolúciós folyamatokkal. Ismeresse a testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérsékletének az összefüggését.</p> <p>Példákon keresztül mutassa be az állatok és az ember kommunikációja közötti különbségeket, az emberi nyelv sajátosságait.</p> <p>Ismeresse az agresszív és az önzetlen viselkedés kialakulásának csoport szelektív és rokonszelektív hipotézisét. Alkosson véleményt az emberi agresszivitás eredetéről, szerepéről, kiváltó okairól, megszüntethetőségéről. Hozza kapcsolatba a táplálkozási és élősködő kapcsolatokat a populációk létszámváltozásaival.</p> <p>Példákkal igazolja, hogy az egyes élőlény populációk közti kölcsönhatások sokrétűek.</p> |
| <p>5.2. Életközösségek (élőhelytípusok) 5.2.1. Az életközösségek</p> | <p>Értelmezze a szintezettség</p> | <p>Ismeresse a mintázat kialakulásának</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>jellemzői</p> <p>5.2.2. Hazai életközösségek</p> | <p>kialakulásának okát.</p> <p>Magyarázza az életközösségek időbeni változásait.</p> <p>Értelmezze a változások természetes és ember által befolyásolt folyamatát, ismertesse a szennyezés csökkentésének lehetőségeit.</p> <p><i>Jellemezzen egy iskolájához vagy lakóhelyéhez közeli terület élővilágát (élőhelytípusok, környezeti tényezők, talaj, uralkodó állat- és növényfajok, színtettség, időbeni változások).</i></p> <p>A fajok és életközösségek jellemzésére használja a növényismeret- és állatismeret könyveket.</p> <p>Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül mutassa be az életközösségek előrehaladó változásait.</p> <p>Ismertesse a gyomnövény fogalmát, hozzon rá példát.</p> | <p>okait, értelmezzen egy ökológiai mintázatot bemutató ábrát.</p> <p>Ismertesse a szukcesszió, az aszpektus, a kezdő (pionír), a zárótársulás és a leromlás (degradáció) fogalmát.</p> <p><i>Grafikonon vagy ábra segítségével értelmezze, hogyan változik az életközösség a szukcesszió folyamatában.</i></p> <p>Értse, hogy egy életközösség sokfélesége produktivitása és stabilitása összefügg.</p> <p>Értelmezze a szukcesszió tartós megszakadásának lehetséges okait (legeltetés, tavak kotrása).</p> <p>Hasonlítsa össze az alábbi élőhelytípusokat: cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös ligeterdő, nyáras-borókás.</p> <p>Ismertesse és értékelje az ember szerepét átalakításukban (természetes erdők - faültetvények, folyószabályozás, legeltetés).</p> <p>Ismertesse a szikes puszták jellemzőit, a szikes talaj kialakulásának feltételeit, a másodlagos szikesedést.</p> <p>Ismertesse a sziklagyepek előfordulásait, jellemző környezeti sajátosságait, az itt élő fajok természetvédelmi jelentőségét.</p> <p>Sorolja fel a sziklagyepet fenyegető fontosabb károsító hatásokat.</p> <p>Ismertesse a fontosabb gyomtársulás-típusokat (vetési, útszéli, vágástársulások), kialakulásuk okait, jellemző fajait.</p> |
| <p>5.3. Bioszféra</p> <p>- Globális folyamatok</p> | <p>Értelmezze a bioszférát ökoszisztémaként (Gaia).</p> <p>Soroljon fel és magyarázzon civilizációs ártalmakat (helytelen életmód, kábítószer-fogyasztás, túlzott gyógyszerfogyasztás, vegyszerek károsító hatásai.)</p> <p>Tudjon példát mondani a természetes növény- és állatvilágot pusztító és védő emberi beavatkozásokra (pl. az esőerdők irtása, a monokultúrák hatása, kőolajszenyezés, nemzeti parkok, nemzetközi egyezmények). Hozzon példát hazai lehetőségeinkre és felelősségünkre (pl. vásárlási szokások). Tudja, hogy a globális problémák között</p> | <p>Ismertesse a városok ökológiai hatásait.</p> <p>Ismertesse a közlekedés (úthálózat) ökológiai hatásait.</p> <p>Tudja, hogy a mennyiségi növekedésnek a Földön anyagi- és energetikai korlátai vannak. Ismertesse a fenntartható fejlődés fogalmát.</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>tartjuk számon a népességrobbanást, globális felmelegedést, hulladékproblémát, a savasodást, a tengerek-óceánok, édesvizek problémáit, az ózonpajzs csökkenését. Ismertesse, miért lehetnek ezek ökológiai válság tényezői.</p> <p>Magyarázza, hogyan függ össze az ökológiai válság társadalmi és gazdasági kérdésekkel.</p> | |
| <p>5.4. Ökoszisztéma</p> <p>5.4.1. Anyagforgalom</p> <p>5.4.2. Energiaáramlás</p> <p>5.4.3. Biológiai sokféleség</p> | <p>Ismertesse az ökoszisztéma fogalmát, értelmezze az életközösséget ökoszisztémaként</p> <p>Értelmezze, és példák segítségével mutassa be a termelők, a lebontók és a fogyasztók szerepét az életközösségek anyagforgalmában és energiaáramlásában.</p> <p>Fogalmazza meg a táplálkozási lánc és hálózat különbségét.</p> <p>Értelmezze a szén és az oxigén körforgásának útját: az autotróf és heterotróf lények szerepét, a humuszképződés lényegét, a szénhidrogén- és kőszénképződés okát, a karbonát-közetek keletkezését.</p> <p>Értelmezze az élőlények szerepét e folyamatokban.</p> | <p>Értelmezze az ökoszisztéma tagjainak kölcsönös egymásra utaltságát, a ragadozók szerepét a társulás stabilitásának fenntartásában.</p> <p>Elemezzon táplálékhálózatot.</p> <p>Ismertesse a foszfor körforgásában a tengeri madarak szerepét, a biológiai ciklusból való kilépés lehetőségét (foszfátüledék).</p> <p>Ábra segítségével elemezze a lebontó szervezetek, a nitrogénygyűjtő, a nitrifikáló és a denitrifikáló baktériumok szerepét a nitrogén körforgásában.</p> <p>Hasonlítsa össze a produkció, biomassza és egyedszám fogalmát. Értelmezzen „ökológiai produkció és energia piramist”. Értelmezze a biomassza és a produkció függését a globális éghajlati tényezőktől.</p> <p>Értelmezze a sokféleséget (diverzitást) a gének szintjén (pl. a heterozigótáság mértéke a populációban), a faj szintjén (pl. a fajok száma) és az ökoszisztéma szintjén (pl. a tápláléklánc szintjeinek száma).</p> |
| <p>5.5. Környezet- és természetvédelem</p> | <p>Ismertesse a természetvédelem fogalmát, a mellette szóló etikai, egészségügyi, kulturális és gazdasági érveket.</p> <p>Ismertesse a biológiai sokféleség megőrzésének etikai, jogi és gyakorlati szükségességét, a természetvédelem lehetőségeit.</p> <p>Tudja, hogyan csoportosítjuk a védett területeket példákkal (természetvédelmi</p> | |

| | | |
|----------------------------|---|--|
| <p>- Levegő</p> | <p>terület, tájvédelmi körzet, nemzeti park) <i>Térképen ismerje fel hazánk nemzeti parkjait. Ismertesse a lakóhelyéhez legközelebb fekvő nemzeti parkot, ennek fontosabb értékeit.</i> Ismertesse a környezetvédelem fogalmát, a kibocsátás és ülepedés, a határérték fogalmát. Tudja a fontosabb légszennyező anyagokat, ezek eredetét és károsító hatását (CO, CO₂, nitrogén-oxidok, ólom és ólomvegyületek, korom, por, halogénezett szénhidrogének). Ismertesse a savas esők okát és következményeit.</p> | <p>Tudjon a szennyezés csökkentését ösztönző főbb gazdasági és jogi lehetőségekről (adók, tiltás, határérték, bírság, polgári per). <i>Fogalmazza meg véleményét ezek hatékonyságáról.</i> <i>Magyarázzon kísérletet a környezetszennyezés káros hatásai bizonyítására.</i></p> |
| <p>- Víz</p> | <p>Ismertesse az üvegházhatást, a hőszennyezést, a lehetséges következményeket. <i>Foglaljon állást a teendőről. Tudjon a teendőről szmogriadó esetén.</i> Értelmezze a vizek öntisztuló képességének magyarázatát, korlátait. Ismertesse a fontosabb vízszennyező anyagokat. Ismertesse az ivóvíz nyelésének módjait, az ezeket a forrásokat fenyegető veszélyeket. Értelmezze a „közmuólló” fogalmát, a mechanikai és biológiai víztisztítás lényegét, lehetőségeit. <i>Fogalmazza meg álláspontját a legfontosabb teendőkről.</i></p> | |
| <p>- Energia, sugárzás</p> | <p>Ismertesse a hagyományos és az „alternatív” energiaforrásokat, a megújuló és a nem megújuló energia különbségét. Értelmezze az atomenergia felhasználásának lehetőségét és veszélyeit. Tudjon az energiatakarékosság lehetőségeiről. <i>Fejtse ki álláspontját a hazai energiagazdálkodás lehetőségeiről.</i></p> | |
| <p>- Talaj</p> | <p>Magyarázza meg a talajerózió okait, csökkentésének lehetőségeit. Értelmezze a talaj romlásának, illetve javításának folyamatát.</p> | |
| <p>- Hulladék</p> | <p>Ismertesse a hulladék típusait, kezelésük lehetséges módját. Láss a szelektív gyűjtés előnyét, összefüggését a feldolgozással, újrahasznosítással.</p> | |

6. Öröklődés, változékonyság, evolúció

| | |
|-------|---------------|
| TÉMÁK | VIZSGASZINTEK |
|-------|---------------|

| | Középszint | Emelt szint |
|----------------------------------|---|---|
| 6.1. Molekuláris genetika | | |
| 6.1.1. Alapfogalmak | <p>Ismertesse a gén és allél, a genetikai kód, a kromoszóma, a rekombináció, a kromatinfonál és homológ kromoszóma fogalmakat.</p> <p>Fogalmazza meg az általános összefüggést a DNS bázissorrendje, a fehérje aminosavsorrendje, térszerkezete és biológiai funkciója, valamint a tapasztalható jelleg között. Ábra alapján ismertesse a DNS megkettőződés folyamatát és a DNS → m RNS átírás (transzkripció) és a fehérje leolvasás (transzláció) főbb lépéseit.</p> <p>Ismerje annak jelentőségét, hogy a genetikai kód általános érvényű.</p> | <p>Használja a kodonszótárt.</p> |
| 6.1.2. Mutáció | <p>Kösse a fehérjeszintézis fázisait az eukarióta sejt alkotórészeihez.</p> <p>Hasonlítsa össze a mutációt és ivaros szaporodást, mint a genetikai változékonyság forrásait.</p> <p>Ismertesse a mutáció fogalmát, evolúciós szerepét és lehetséges hatásait (hátrányos, közömbös, előnyös). Hozzon példát ezekre. Ismertessen példát az emberi népességben többféle génváltozat tartós jelenlétére.</p> <p>Hasonlítsa össze a mutagén hatásokat (kémiai és sugárzó), hatásuk felismerésének problémáját, csökkentésük vagy kivédésük lehetőségeit. Tudja, hogy a mutagén és a rákkeltő (karcinogén) hatás gyakran jár együtt.</p> <p>Tudja, hogy a Down-szindróma a kromoszómák számbeli rendellenessége. Ismertesse kialakulásának kockázati tényezőit.</p> | <p>Magyarázza a baktériumok felhasználását emberi fehérje előállítására.</p> <p>A kodonszótár segítségével vezesse le különböző típusú pontmutációk következményeit az aminosavsorrendben.</p> <p>Ismertesse a sarlósejtes vérszegénység és az albinizmus genetikai hátterét, hatásait. Ismertesse a fenilketonúria öröklésmenetét, hatását, kezelésének módját (diéta).</p> |
| 6.1.3. A génműködés szabályozása | <p>Hasonlítsa össze a mutagén hatásokat (kémiai és sugárzó), hatásuk felismerésének problémáját, csökkentésük vagy kivédésük lehetőségeit. Tudja, hogy a mutagén és a rákkeltő (karcinogén) hatás gyakran jár együtt.</p> <p>Tudja, hogy a Down-szindróma a kromoszómák számbeli rendellenessége. Ismertesse kialakulásának kockázati tényezőit.</p> <p>Indokolja, hogy különböző felépítésű- és működésű testi sejtjeink miért hordoznak azonos genetikai információt. Magyarázza, hogy miért nem mindig aktív minden gén. Értelmezze, hogy a gének megnyilvánulását a hormonális állapot is befolyásolja.</p> <p>Ismertesse a jó és rosszindulatú daganat, az áttétel fogalmát, néhány daganattípusra utaló jeleket (bőr-, emlő-, hereproszтата-, méhnyakrák), korai felismerésének jelentőségét.</p> | <p>Hasonlítsa össze a gén-, kromoszóma- és genommutációkat (ploidiák).</p> <p>Tudja, hogy a kromoszómamutációk lehetnek szerkezetiek és számbeliek, hozzon ezekre példákat.</p> <p>Ismerje fel ábra alapján a laktóz-operon részeit, értelmezze szerepüket.</p> <p>Tudja, hogy az eukarióta sejt génműködésének a szabályozásában erősítő és kioltó faktorok vesznek részt.</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>szétválasztó szelekció fogalmát, kapcsolja össze ezeket a fajkeletkezés elméletével.</p> <p>Értse a populáció nagyságának természetvédelmi jelentőségét.</p> | <p>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 beltenyészet következtében föllépő leromlással. Magyarázza el ennek természetvédelmi vonatkozásait (fajmegőrzés).</p> <p>Értse a beltenyésztés és a nem véletlenszerű párválasztás biológiai hatásait.</p> |
| <p>6.3.2. Adaptív és nem adaptív evolúciós folyamatok</p> | <p>Ismertesse a természetes szelekció darwini modelljét.</p> <p>Ismertessen adaptív és nem adaptív jellegű evolúciós folyamatokat, illetve egy példa alapján ítélje meg, hogy a folyamat milyen típusba sorolható.</p> <p>Ismertesse a homológ és analóg szerv fogalmát, a konvergens és divergens fejlődést, tudjon példaként ilyen fejlődésű szerveket, élőlényeket bemutatni.</p> <p>Tudjon példákat említeni az evolúció közvetlen bizonyítékaira (zárvány, kőületek, lenyomat, lerakódás).</p> | <p>Ismertesse a relatív és az abszolút (C14/C12) kormeghatározás fogalmát. Ismertesse az élő kőület fogalmát, hozzon rá példát.</p> <p>Ismertesse a pollenanalízis és az évgűrűelemzés módszerét, az ebből levonható következtetéseket.</p> <p>Ismertesse az ugrásszerű (pontozott) evolúció tényét az értelmezések lehetőségeit.</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><i>Értelmezze, hogy miért jelenthet a háziasítás genetikai beavatkozást.</i></p> |
| <p>6.3.3. Biotechnológia</p> | <p>Ismertesse a klón fogalmát.</p> <p>Ismertessen néhány példát a genetikai technológia alkalmazására (inzulintermeltesítés, génátvitel haszonnövénybe, klónozott fajták a mezőgazdaságban). Ismertessen néhány, a géntechnológia mellett és ellen felsorakoztatható érvet, álláspontot.</p> | |
| <p>6.3.4. Bioetika</p> | <p><i>Lássa a genetikai tanácsadás lehetőségeit, alkosson véleményt szerepéről.</i></p> <p>Ismertesse a humángenetika sajátos vizsgálati módszereit, a módszer</p> | |

