

BIOLÓGIA

I. RÉSZLETES ÉRETTSÉGVIZSGA-KÖVETELMÉNY

1. Bevezetés a biológiába

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>1.1. A biológia tudománya</p> <p>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. Ismertesse a modellalkotás lényegét.</p>
<p>1.2. Az élet jellemzői</p> <p>1.2.1. Az élő rendszerek</p> <p>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, időzítő 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 festékkoldattal.</i></p> <p>Tudja az aktiválási energia és a katalizátor fogalmát.</p> <p>Ismertesse az enzimek előfordulását (minden sejtben működnek), az enzimműködés lényegét, optimális feltételeit, utóbbit hozza összefüggésbe szervezete jellemző értékeivel (testhőmérséklet, pH - ozmotikus viszonyok).</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 enzimeket az energiaigényes folyamatokkal (miozin, Na-K pumpa), illetve az ATP szintézist az egyenlőtlen ioneloszlással (mitokondrium).</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
	Ismerjen enzimhibán alapuló öröklődő emberi betegséget (pl. tejcukor-érzékenység), ismerje megnyilvánulásuk megelőzhetőségét.	Magyarázzon egy olyan kísérletet, amely az enzim működéséhez szükséges optimális kémhatást és hőmérsékletet mutatja be.

2. Egyed alatti szerveződési szint

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.1. Szervetlen és szerves alkotóelemek		
2.1.1. Elemek, ionok	<p>Ismeresse a C, H, O, N, S, P szerepét az élő szervezetben.</p> <p>Ismeresse a H^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+3+}, HCO_3^-, a CO_3^{2-} ionok természetes előfordulásait.</p> <p>Ismeresse, miért jódozzák a sót, miért tesznek a fogkrémekbe fluort.</p>	<p>Ismeresse az I, F, Si szerepét az élő szervezetben.</p> <p>Ismeresse a Na^+, K^+, Cl^-, NO_2^-, NO_3^-, PO_4^{3-} ionok természetes előfordulásait.</p>
2.1.2. Szervetlen molekulák	<p>Értelmezze a víz, a szén-dioxid és az ammónia jelentőségét az élővilágban.</p> <p><i>Mutasson ki szén-dioxidot meszes vízzel</i></p>	
2.1.3. Lipidek	<p>Ismeresse a lipidek oldódási tulajdonságait, hozzon rá köznapi példákat.</p> <p>Értelmezze, hogy a zsírban oldódó vitaminokat miért nem kell mindennap fogyasztani. Ismeresse és ismerje el a zsírok szerkezetét (glicerin + zsírsavak).</p> <p>Ismeresse a zsírok és olajok biológiai szerepét (energiaraktározás, hőszigetelés, mechanikai védelem), és hozza ezt összefüggésbe a zsírszövet szervezeten belüli előfordulásával. Magyarázza a foszfatidok polaritási tulajdonságai alapján, miért alkalmasak a biológiai membránok kialakítására (hártvaképzés).</p> <p>Ismeresse az epesav polaritása alapján az epe zsírokat szétoszlató szerepét.</p> <p><i>Végezzen kísérletet az epe zsírokat szétoszlató szerepének bemutatására.</i></p>	<p>Tudja, hogy mely mirigyek hormonjai szteránvázások.</p> <p>Magyarázza, hogy mi az összefüggés a karotinoidek konjugált kettőskötés-rendszere és fotokémiai szerepe között a növényekben (karotin, xantofill) és az ember látási folyamatában (A-vitamin, rodopszin).</p>
2.1.4. Szénhidrátok	<p>Ismeresse a szénhidrátok tulajdonságait (íz, oldhatóság, emészthetőség) az alábbi példákon: szőlőcukor, keményítő, glikogén, cellulóz.</p> <p>Ismeresse természetes előfordulásukat és az élő szervezetben betöltött szerepüket. Ismerje fel a glükóz, ribóz, dezoxiribóz molekulájának vázát.</p>	<p>Ismeresse a hidrolízis és a kondenzáció fogalmát, hozzon rá példákat a makromolekula-alapegységek összekapcsolódása és szétbomlása folyamatában.</p> <p>Ismerje az aminosavak általános képletét és a peptidképződést.</p>

TÉMAK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.1.5. Fehérjék	<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). Mondjon példát ezek előfordulására.</p> <p>Magyarázza, miért elengedhetetlen alkotói érendünknek az eszenciális 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>Hozza összefüggésbe a stresszfehérjék (hősokkfehérjék) 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>
2.1.6. Nukleinsavak, nukleotidok	<p>Magyarázza, hogyan rejlik a DNS szerkezetében az információhordozó, örökítő (önmegkettőződő) szerep.</p>	
2.2. Az anyagszere folyamatok		
2.2.1. Felépítés és lebontás kapcsolata	<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 energiavesztéssel jár. Magyarázza az endo- és exocitózis folyamatát.</p>	<p>Ismertesse az autotróf és a heterotróf lények nitrogénforrásait.</p>
2.2.2. Felépítő folyamatok	<p>Ismertesse e folyamatok lényegét (reduktív, energia-felhasználó) és helyét.</p> <p>Magyarázza a növények, a fotoszintézis alapvető szükségességét a földi életben.</p> <p>Értelmezze a fotoszintézis fény- és sötétszakaszának fő történéseit: a víz</p>	

TÉMAK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.2.3. Lebontó folyamatok	<p>fényenergia segítségével bomlik, molekuláris oxigén keletkezik, a H szállítómolekulára kerül, ATP keletkezik (fényszakasz); a széndioxid redukálódik a H és az ATP segítségével, glükóz, majd más vegyületek keletkeznek (sötét szakasz).</p> <p>Ismertesse a biológiai oxidáció lényegét, bruttó egyenletét.</p> <p>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 a glikolízis összesített egyenletét, helyét.</p> <p>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>2.3.4. Osztódás</p>	<p>Ismerje fel rajzolt ábrán a sejtthártyát, citoplazmát, sejt központot, ostort, csillót, endoplazmatikus hálózatot, riboszómát, sejtmagot, mitokondriumot; sejt falat, zöld színtestet, zárványt.</p> <p>Ismertesse e sejtalkotók szerepét a sejt életében.</p> <p><i>Vizsgálja és ismerje föl mikroszkópban a sejt falat, színtestet, sejtmagot, zárványt.</i></p> <p>Ismertesse a biológiai hárttyák (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 állásas, ostoros, csillós mozgásokra az emberi szervezetben.</p> <p>Magyarázza a sejt belső hárttyarendszerének funkcióját. Ismertesse a mitokondrium és a színtest szerepét (biológiai oxidáció, fotoszintézis).</p> <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>	<p>Ismertesse a passzív és az aktív szállítás mechanizmusát, végrehajtóit (kettős lipidréteg, membráncsatornák, szállítók, pumpák), hajtóerőit.</p> <p>Hozza kapcsolatba a sejtmozgásokat a sejt vázzal.</p> <p>Ismertesse a sejtbe bejutó anyagok vagy belső felesleges anyagok lebontásának lehetőségét (lizoszóma).</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.3.5. A sejtműködések vezérlése	Magyarázza, hogy a sejt hogyan válaszolhat külső és belső ingerekre (valamilyen belső anyag koncentrációváltozása, működésének megváltozása: alakváltozás, elválasztás vagy elektromos változás).	Értelmezze a K-Na-pumpa fontosságát. Magyarázza a programozott és nem programozott sejthalál különbségét. Hozzon ezekre példákat.

3. Az egyed szerveződési szintje

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
3.1. Nem sejtrendszerek 3.1.1. Vírusok	<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>
3.2. Önálló sejtek 3.2.1. Baktériumok 3.2.2. Egysejtű eukarióták	<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 feleltlen 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 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>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>Elemesse az egysejtűek életmódjával összefüggő kísérleteket.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>3.3. Többsejtűség</p> <p>3.3.1. A gombák, növények, állatok elkülönülése</p> <p>3.3.2. Sejtfonalak</p> <p>3.3.3. Teleptest és álszövet</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 miatt jár differenciálódással.</p> <p>A zöldmoszatok példáján mutassa be az egysejtű szerveződés és a többsejtű szerveződés típusait (sejttársulás, sejtfonal, teleptest).</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>Tudja, hogy ez a szerveződés jellemző a vörös- és barnamoszatok többségére, a zöldmoszatok egy részére (pl. csillárcamoszat), 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.</p> <p>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 kézinyagytóval és mikroszkóppal lombosmohákat, zuzmókat, ismertesse a megfigyeltek alapján testfelépítésüket.</i></p>	<p>Hasonlítsa össze a gombákat, a növényeket és az állatokat (életszakaszok típusa, haploid és diploid szakasz hossza, ivarsejtképzés, spóráképzés).</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 szempontjából</p>	<p>Tudja, hogy a növényvilág fejlődését befolyásolta a fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetősége. Tudja ezeket összefüggésbe hozni a szervek megjelenésével, felépítésével.</p>	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>3.4.2. Az állatvilág főbb csoportjai a szervi differenciálódás szempontjából</p> <p>3.4.3. A növények szövetei, szervei - Szövetek</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>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 (lábásfejűek) - a gerincesek nagy csoportjai (halak, kétélűtűek, hüllők, madarak, emlősök). <p>Jellemezze önállóan csoportjellemzők alapján a fenti csoportokat.</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 sejttöredet és kristályzárványt. Értelmezze a látottakat.</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>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
- Gyökér, szár, levél	<p>Ismertesse a gyökér, a szár és a levél alapfunkcióit.</p> <p>Ismerte 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 gázcserenyilást 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 gázcserenyilások működése hogyan függ össze a zárósejtek felépítésével, turgorával és az ozmózis jelenségével.</p> <p>Kövesse a gázcserenyiláson át felvett széndioxid-molekula sorsát a növényben. <i>Értelmezzen növényi anyagszállítással kapcsolatos kísérletet.</i></p>
- Virág, termés	<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, értelmezzen az auxin hatására vonatkozó kísérleteket (Paál Árpád).</p>
3.4.4. Az állatok szövetei, szaporodása, viselkedése - Szövetek	<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>Ismerte fel fénymikroszkópi fényképen a következő szöveteket: többrétegű elszarusodott laphám, csillós hám, vázizom, csontszövet, üvegporc, emberi vér.</i></p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
- Szaporodás-egyedfejlődés	<p><i>Ismerje fel fénymikroszkópos készítményen a következő szöveteket: többrétegű elszarusodott laphám, vázizom, csontszövet, idegszövet, emberi 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 ivadékgondozás és az utódszám összefüggése).</p> <p>Tudjon példát az ivartalan szaporodásra és a regenerációra.</p>	
- Viselkedés	<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, pázás, ivadékgondozás, 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
4.1. Homeosztázis	<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>
4.2. Kültakaró		
4.2.1. Bőr	<p>Ismertesse a bőr funkcióit (védelem, hőszabályozás érzékelés: fájdalom, tapintás, nyomás, hőingerek).</p> <p>Ismertesse a bőr szöveti szerkezetét, mirigyeit és azok funkcióit, és ábrán azonosítsa a bőr részeit.</p> <p>Magyarázza a hám megújulását.</p>	
4.2.2. Szabályozás	<p>Ismertesse a bőr hajszálereinek szerepét a testhőmérséklet szabályozásában és az anyagforgalomban.</p>	

TÉMAK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
4.2.3. A bőr gondozása, védelme	<p>Ismertesse a bőr festéksejtjeinek működését, a napsugárzás hatását a bőrre, a napozás egészségügyi vonatkozásait, a védekezést.</p> <p>Tudja, mit jelent a bőr tisztán tartása, kozmetikázása, a bőrápolás, hajápolás</p> <p>Tudja, mi az anyajegy, a szemölcs, hogyan alakul ki a mitesszer, a pattanás, vízhólyag, vérhólyag és mi a teendő velük.</p> <p>Tudja, hogy miért veszélyes az égési sérülés.</p> <p>Tudjon égési sérülést ellátni.</p>	
<p>4.3. A mozgás</p> <p>4.3.1. Vázrendszer</p> <p>4.3.2. Izomrendszer</p>	<p>Ismertesse a csontváz biológiai funkcióit.</p> <p>Ismertesse a gerincoszlop tájékait, a mellkas, az agykoponya és az arckoponya csontjait (orrcsontot, járomcsontot, felső és alsó állcsontot), tudjon az arcüreg szerepéről. Rajzolt ábrán ismerje fel ezeket. Magyarázza a gerincoszlop kettős S alakját.</p> <p>Ismertesse a csont kémiai összetételét (szerves és szervetlen alkotók), ezek szerepét, hozzá összefüggésbe arányuk változását az életkorral, a fiatalkori és időskori csontsérülésekkel.</p> <p>Ismertesse egy lapos és egy hosszú csöves csont szerkezetét a megfelelő funkciókhoz kötve. Ismerje fel a csigolya részeit.</p> <p>Tudjon példát mondani a csontok összenövésére, varratos, porcos és ízületes kapcsolódására, magyarázza, hogy ezek milyen mozgást tesznek lehetővé az adott helyeken. <i>Ismerje fel rajzon az ízület részeit.</i></p> <p>Tudja, hogy a csigolyák milyen funkciókat töltenek be.</p> <p>Ismertesse a függesztőövek funkcióját, csontjait, a gerincesek ötujjú végtagtípusának csontjait.</p> <p>Hasonlítsa össze a férfi és a női csontvázat, magyarázza a különbséget.</p> <p>Tudja a helyét és funkcióit a következő izmoknak: gyűrű alakú záróizmok, mimikai izmok, bordaközi izmok, mellizom, hasizmok, gátizmok, rekeszizom, végtagok hajlító- és feszítő izmai, fejbiccentő izom.</p> <p>Ismertesse a vázizom felépítését: izomsejt, izomrost, izompólya, inak.</p> <p>Ismertesse miért fontos a bemelegítés, hogyan szüntethető meg az izomláz.</p>	<p>Magyarázza az izom saját energiatároló és oxigéntároló molekuláinak szerepét.</p> <p>Ábra segítségével magyarázza el a gerinces vázizomrost összehúzódását (aktin és miozin).</p> <p>Értelmezze a Ca^{2+}-ion és az ATP szerepét.</p> <p>Értse az izomláz kialakulásának okait.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>4.3.3. Szabályozás</p> <p>4.3.4. A mozgás és mozgási rendszer egészségtana</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>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 szájpolás higiéniját, 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>Értelmezzzen 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 gyomornedvtermelés, hányás, nyelés).</p>	<p>Kövesse a táplálékkal felvett fehérje, szénhidrát és zsír alkotó részeinek útját a szövetekbe történő beépülésig, illetve a felhasználásig.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
4.4.5. Táplálkozás egészségtana	<p>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>Elemezze 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>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>
4.5. A légzés		
4.5.1. Légcsere	<p>Ismertesse a légzőrendszer funkcióit.</p> <p>Ismertesse a légzőrendszer szerveit, beleértve a légcsövet, hörgőket, hörgőcskéket és a légólyagocskákat.</p>	<p>Ismertesse a légzési perctérfogat fogalmát.</p> <p>Elemezze a légzési térfogatváltozásokat és a légző-mozgásokkal kapcsolatos nyomásváltozásokat bemutató grafikont.</p> <p>Magyarázza meg a mellkasi és hasi légzést.</p> <p>Soroljon fel légzési segédizmokat, tudja hogy ezek részvétele a nehézlézésben feltűnő.</p> <p><i>A Donders-modell ábráján tudja értelmezni a légzőműködéseket.</i></p>
4.5.2. Gázcsere	<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 vitálkapacitás fogalmát.</p>	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>4.5.3. Hangképzés</p> <p>4.5.4. Szabályozás</p> <p>4.5.5. A légzés és a légzőrendszer egészségtana (elsősegélynyújtás)</p>	<p>Hasonlítsa össze aktív sportoló és nem sportoló fiúk és lányok vitálkapacitását bemutató táblázat értékeit. Adjon magyarázatot az eltérésekre.</p> <p><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>Magyarázza, hogy a légzés szabályozásában milyen szerepet játszik a vér szén-dioxid koncentrációja.</p> <p>Ismertesse az orron át történő belégzés előnyeit a szájon át történő belégzéssel szemben.</p> <p>Ismertesse a légzőrendszert károsító tényezőket és a légzőrendszer gyakori betegségeit (légúti és rákos megbetegedések, asztma).</p> <p>Indokolja a tüdőszűrés jelentőségét.</p> <p>Magyarázza, miért jár gyakran együtt a torokgyulladás középfülgyulladással.</p> <p><i>Magyarázzon kísérletet a cigarettázás során keletkező anyagok kimutatására.</i></p>	<p>Tudja, mely porcok között feszülnek ki a hangszalagok.</p> <p>Tudja, mitől függ a keletkezett hang erőssége, magassága, mi befolyásolja a hangszint.</p> <p>Ismertesse a tüdőben és a szövetekben folyó gázcserét a diffúzió alapján (a parciálisnyomás-viszonyok figyelembevételével).</p> <p>Ismertesse a légzésszabályozásban a kemoreceptorok és a mechanoreceptorok szerepét.</p> <p>Kapcsolja össze fizikai ismereteivel a légmell és a keszonbetegség kialakulását.</p> <p>Hozza összefüggésbe a tüdő-légműködés felületi feszültségét a dohányzással.</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.</p> <p>Ismertesse a vörösvérsejtek, a fehérvérsejtek és a vérlemezkék szerepét, keletkezésük helyét, a normál értéktartománytól az eltérés okait, és következményeit.</p> <p>Ismertesse a vérzéscsillapítás módjait.</p> <p>Ismertesse a vérszegénység lehetséges okait.</p>	<p>Ismertesse a hemoglobin fő részeit (hem: 4 db N-tartalmú gyűrű, Fe, globin: fehérje).</p> <p>Ismertesse, hogy mi okból változhat a vér kémiai összetétele (pH, glükózsint).</p> <p>Ismertesse a sérült érfal, a vérlemezkék, a trombi, a fibrin, a kalciumion szerepét a véralvadás folyamatában, tudja, hogy a folyamathoz K-vitamin szükséges.</p> <p>Hozza összefüggésbe ezeket a vérzékenység kialakulásával.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
4.6.2. A szöveti keringés	<p>Ismertesse a vér, a szöveti folyadék és a nyirok kapcsolatát; a szöveti folyadék szerepét, mint a sejtek közötti anyagcsere helyét.</p> <p>Magyarázza a hajszálerek keringési jellemzőit, funkcióját az anyagcsereben.</p> <p>Értse a nyirokkeringés lényegét, a nyirokcsomók jelentőségét</p>	<p>Ismertesse a nyirokrendszer felépítését.</p> <p>Ismertesse, hogy milyen mechanizmus 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>
4.6.3. A szív és az erek	<p>Ismertesse a szív felépítését és működését.</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>Grafikonon elemezze a vérnyomás változását, a véráramlás sebességét, az erek keresztmetszetének alakulását ábrázoló görbéket. Ismertesse a szívfrekvencia, verőtérfogat, perctérfogat értékeit. <i>Végezzen alapvető számításokat ezekkel az adatokkal.</i> Értelmezze, milyen tényezők segítik a vénás áramlást.</p>
4.6.4. Szabályozás	<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 szinuszcsomó és a pitvar-kamrai csomó helyzetét, funkcióját.</p>
4.6.5. A keringési rendszer egészségtana, elsősegélynyújtás	<p>Ismertesse a helytelen életmód hatását az érlelmeszesedés, visszértágulat, a trombózis, a vérnyomás-ingadozás, szívritmuszavar és az infarktus kialakulására, ismertesse ezek fogalmát.</p> <p>Értse a testedzésnek és a helyes táplálkozásnak a keringési rendszer egészségére gyakorolt hatását.</p> <p>Tudjon alapvető sebellátási módokat, tudja ellátni a kisebb vérzéssel járó sérüléseket.</p>	
4.7. A kiválasztás		
4.7.1. A vizeletkiválasztó rendszer működése	<p>Hasonlítsa össze a kiválasztás és az elválasztás funkcióját</p>	<p>Ismertesse a bőr, a máj, a tüdő, a végbél és a vese szerepét a kiválasztásban.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>4.7.2. Szabályozás</p> <p>4.7.3. A kiválasztó szervrendszer egészségtana</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, 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>Ismertesse a kiválasztás három fő részfolyamatát: szűrletképzés, visszaszívás, kiválasztás (exkréció).</p> <p>Ismertesse a nefron működését: vesetestecske (tok, hajszálergomolyag), csatornák, a csatorna falát behálózó hajszálerkek, funkcióit, a szűrletképzés az aktív és passzív transzport folyamatait.</p> <p>Elemezze a vizeletképződés folyamatát a vér, a tokban és a csatornában lévő folyadék, valamint a vizelet összetétele alapján.</p> <p>Ismertesse a vazopresszin (ADH) és aldosteron 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>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 válthatnak 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 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>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
- Szinapszis	Ismertesse a szinapszis fogalmát, magyarázza a serkentő vagy gátló hatást az átvívó anyag (vagy más molekulák) és a receptor kölcsönhatásával.	Ismertesse az ingerület átadásának lehetséges típusait (szinaptikus, nem szinaptikus).
- Az idegrendszer általános jellemzése	<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 működésének fő folyamatait, és az ezt megvalósító sejttypusokat (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>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 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>
- Gerincvelő	<p>Ismertesse a gerincvelő főbb funkcióit (izomtónus kialakítása, védekező mechanizmusok, a bőr reflexes érszükülete, ill. nemi szervek vérbősége).</p> <p><i>Váltson ki térdreflexet, és magyarázza funkcióját.</i></p>	
- Agy	Ismerje fel (rajzolt ábrán) az agy nyílirányú metszetén az agy részeit (agytörzs/nyúltvelő, híd, középagy/, köztiagy /talamusz, hipotalamusz/, kisagy, nagyagy).	<p>Ismertesse az agytörzsi hálózatos állomány működéseit, az agykéreggel való kapcsolatát hozza összefüggésbe az alvászórnéllettel és a kórnával.</p> <p>Tudja, hogy az álomlvas életszükséglet.</p> <p>Ismertessen elméleteket az alvas funkcióival kapcsolatosan. Értelmezze az agykéreg működését az agykérgi oszlopok fogalmának segítségével.</p>
- Testérző rendszerek	Tudja, hogy az elsődleges érzőkéreg sérülése a tudatosuló érzékelés kiesését jelenti.	Tudja, hogy az érzőpályák kéreg alatti központjaiban már előzetes feldolgozás is történik (pl. talamusz = kéreg alatti látóközpont).

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
- Érzékelés	<p>Ismertesse a bőr (mechanikai, fájdalom, hő, kemoreceptorok) és a belső szervek receptorait.</p> <p><i>Értelmezzen kétpontküszöb térképet.</i></p> <p>Értse az érzékszervek működésének általános elveit: (adekvát) inger, ingerület, érzet.</p> <p>Ismertesse az érzékcshalódás (illúzió, hallucináció) fogalmát, és hogy kiváltásukban pszichés tényezők és drogok is szerepet játszhatnak.</p>	
- Látás	<p>Ismertesse és ábrán ismerje föl a szem alapvető részeit, magyarázza ezek működését, a szemüveggel korrigálható fénytörési hibákat, a szürke- és a zöldhályog lényegét.</p> <p><i>Ismertessen egyszerű kísérleteket a vakfolt, a szintévesztés, a látásélesség és a térbeli tájékozódás vizsgálatára.</i></p> <p><i>Próbálja ki és magyarázza a pupillareflexet.</i></p> <p>Értse a pupilla akkomodációs és szemhéjzáró reflex funkcióit.</p>	<p>Ismertesse a szem részletes felépítését és működését (sugárizom működése, csapok, pálcikák elhelyezkedése, működése).</p> <p>Ismertesse a kép- és színlátás, a fényerősség-érzékelés fizikai és élettani alapjait.</p> <p>Ismertesse a látórendszer kapcsolatait az egyensúlyérzéssel.</p>
- Hallás és egyensúlyérzés	<p>Ismertesse a távolságészlelés módjait, támpontjait.</p> <p>Ismerje föl rajzon a külső-, a közép- és a belső fül részeit.</p> <p>Értelmezze a dobhártya és a hallócsontocskák működését, a szabályozás lehetőségét.</p> <p><i>Értelmezzen kísérletet a hangirány érzékelésének bemutatására.</i></p> <p>Ismertesse a zajszennyeződés forrásait, halláskárosító-pszichés hatását.</p> <p>Ismertesse a tömlőcske és zsákocska, a három félkörös ívjárat szerepét.</p>	<p>Ismertesse a hallószerv részletes felépítését és működését (Corti-szerv, alaphártya, szőrsejtek).</p>
- Kémiai érzékelés	<p>Ismertesse a nyúltvelői kemoreceptorok széndioxid-érzékenységet, hatásukat a légzésre.</p> <p>Ismertesse a szaglóhám, az ízlelőbimbók szerepét az érzékelésben.</p>	<p>Ismertesse a helyzetérzékelés receptorainak (tömlő, zsákocska, három félkörös ívjárat, izomorsó, ínorsó) működését.</p>
- Testmozgató rendszerek	<p>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).</p>	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>- Vegetatív érző és mozgató rendszerek</p> <p>4.8.2. Az emberi magatartás biológiai-pszichológiai alapjai</p> <p>- A magatartás elemei</p> <p>- Öröklött elemek</p> <p>- Tanult elemek</p> <p>- Emlékezés</p>	<p>Tudja, hogy alkohol hatására ez az egyik leg hamarabb kieső funkció.</p> <p>Értelmezze milyen folyamatok szabályozását jelenti a vegetatív működés, hogyan valósul ez meg.</p> <p>Ismertesse a szembogár (pupilla), a vázizom, a bél, a szív és a vérerek szimpatikus és paraszimpatikus befolyásolásának következményeit.</p> <p>Hasonlítsa össze az öröklött és tanult magatartásformákat.</p> <p>Tudja, hogy az öröklött magatartási elemek háttérben feltétlen reflexek is állnak.</p> <p>Hozzon példákat az emberi magatartás öröklött elemeire (szopóreflex, érzelmet kifejező mimika, agresszió).</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>Ismerje fel ábrán a szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszer anatómiai hasonlóságait és különbségeit.</p> <p>Ismertesse, hogyan valósul meg szervezetünkben a keringés, és a testhőmérséklet szabályozása.</p> <p>Ismertesse az emberi viselkedés evolúciós (genetikai), ökológiai, kulturális alapjait.</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>Ismertesse az emlékezés szakaszait (kódolás, tárolás, előhívás), típusait, a memóriatárat (szenzoros, rövid távú, hosszú távú memória) és az információfeldolgozás kontrollfolyamatait.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
- A társas viselkedés alapjai	Hozzon példákat a társas kapcsolatokban megnyilvánuló vonzódásra és taszításra (pl. ivadékgondozás, rangsor), ezek formáira (pl. verbális) megnyilvánulására (pl. behódolás, fenyegetés). Hasonlítsa össze a csoportok közötti taszítás (agresszió), alturizmus megnyilvánulásait emberek és állatok esetében.	Magyarázza a társas kapcsolatokban megnyilvánuló vonzódás és taszítás lehetséges okait (csoportos kohézió, csoportszelekció, rokonszelekció).
- Pszichés fejlődés	Ismertesse az érzelmi fejlődés hatását az értelmi fejlődésre, hozza összefüggésbe a család szocializációs funkcióival.	
4.8.3. Az idegrendszer egészségtana	Értelmezze a fizikai, mentális és szociális jólét fogalmát. Ismertesse az életmód szerepét az idegrendszeri betegségek kialakulásának megelőzésében. Ismertesse a stresszbetegségek kialakulásának feltételeit. Tudja a fájdalomcsillapítás néhány módját, ezek esetleges veszélyeit.	Értelmezze a zsigeri működések kapcsolatát az érzelmi-pszichikus működésekkel, hozza összefüggésbe a pszichoszomatikus betegségek kialakulásával. Magyarázza, hogy személyiségtevényezők, társadalmi nyomás, biológiai faktorok is hozzájárulhatnak egy betegség kialakulásához (anorexia, bulémia). Ismertesse az Alzheimer-kór, a Parkinson-kór megbetegedés lényegét.
- Drogok	Ismertesse a pszichoaktív szerek főbb csoportjait, a kémiai és a viselkedési függőségek közös jellegzetességeit. Ismertesse a szülő, a család, a környezet felelősségét és lehetőségét a drogfogyasztás megelőzésében.	
4.8.4. A hormonrendszer	Ismertesse a hormonrendszer működésének a lényegét, a hormontermelést és szabályozását.	Magyarázza, hogy ugyanaz a hormon más szervben más hatást fejthet ki (receptor különbség)
- Hormonális működések	Hasonlítsa össze a hormonrendszer és az idegrendszer működését, tudja, hogy a hormonok hathatnak a viselkedésre is.	Magyarázza, hogyan befolyásolják a hormonok a szervezet szénhidrát-anyagcseréjét (adrenalin, inzulin, glükokortikoidok): só- és vízháztartását, kalcium-anyagcseréjét.
- Belső elválasztású mirigyek	Ismertesse az ember belső elválasztású mirigyeinek elhelyezkedését, az alábbi hormonok termelődési helyét és hatását: inzulin, adrenalin, tiroxin, tesztoszteron, oxitocin. Ábra alapján értelmezze a női nemi ciklus során végbemenő hormonális, valamint a méhnyálkahártyában, petefészekben és testhőmérsékletben végbemenő változásokat. Értse a hormonális fogamzásgátlás biológiai alapjait.	Ismertesse az alábbi hormonok termelődési helyét és hatását: agyalapi mirigy hormonjai, hipotalamusz hormonjai, mellékvesekéreg hormonjai.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>- A hormonrendszer egészségtana</p> <p>4.8.5. Az immunrendszer</p> <p>- Immunitás</p>	<p>Magyarázza a belső környezet állandóságának a biztosítását az inzulín, trioxin 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>- Vércsoportok</p>	<p>Értelmezze az antitest, antigén, immunitás fogalmát.</p> <p>Sorolja fel az immunrendszer jellemző sejtjeit (falósejtek, nyiroksejtek). Ismertesse a memóriasejtek szerepét a másodlagos immunválasz 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. 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 jelenségét.</p> <p><i>Ismertesse a szervátültetésekkel kapcsolatos gyakorlati és etikai problémákat</i></p>	<p>Ismertesse a hormonhiányból vagy túltermelésből eredő rendellenességeket, a növekedési hormon példáján.</p> <p>Hasonlítsa össze a nem specifikus és specifikus immunválaszt.</p> <p>Magyarázza a rendszer működésének a lényegét: az idegen anyag megtalálásának a módját, felismerését, az immunglobulinok jelentőségét, az idegen anyag megsemmisítését.</p> <p>Ismertesse a vérszérum fogalmát.</p> <p>Ismertesse az autoimmun betegségek létezéséről és lényegét.</p>
<p>- Az immunrendszer egészségtana</p>	<p>Ismertesse a láz védekezésben betöltött szerepét és a lázcillapítás módjait.</p> <p>Magyarázza az allergia (pl. asztma) kialakulását, tudjon felsorolni allergén anyagokat, értse az allergiák és a környezetszennyezés közti kapcsolatot.</p>	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>4.9. Szaporodás és egyedfejlődés</p> <p>4.9.1. Szaporítószervek</p> <p>4.9.2. Egyedfejlődés</p> <p>- A szaporodás, fejlődés egészségtana</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 hímvarsejtet 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>Ismertesse az akceleráció fogalmát.</p> <p>Ismertesse az öregedés során bekövetkező biológiai változásokat a szervezet, szervek szintjén.</p> <p>Tudjon különbséget tenni a klinikai és a biológiai halál fogalma között.</p> <p>Ismertesse az eutanázia biológiai és etikai vonatkozásait.</p> <p>Ismertesse a családtervezés különböző módjait, terhességi tesztek lényegét, a terhességmegszakítás lehetséges következményeit.</p> <p>Ismertesse a meddőség gyakoribb okait és az ezeket korrigáló orvosi beavatkozások lényegét, valamint a kapcsolódó etikai problémákat (mesterséges ondóbevitel, lombikbébi, béranyaság, klónozás).</p> <p>Ismertesse a várandósság jeleit, a terhesgondozás jelentőségét, a terhesség és szoptatás alatt követendő életmódot, a szoptatás előnyeit a csecsemőre és az anyára nézve.</p> <p>Ismertesse, hogyan előzhető meg a nemi úton terjedő betegségek (szifilisz, AIDS, gombás betegségek).</p> <p>Ismertesse a rendszeres nőgyógyászati szűrővizsgálat jelentőségét.</p>	<p>Magyarázza a magzati és anyai vérkeringés kapcsolatát.</p>

5. Egyed feletti szerveződési szintek

TÉMAK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>5.1. Populáció</p> <p>5.1.1. Környezeti kölcsönhatások</p> <p>5.1.2. Kölcsönhatások - Viselkedésbeli 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>Értelmezzen emberi korfákat, vonjon le belőlük következtetéseket.</p> <p>Ismertesse a környezet fogalmát (élettelen és élő), a környezet időbeli (periodikus és előrehaladó) és térbeli (horizontális, vertikális) változását.</p> <p>Értelmezzen tűrőképességi görbéket: minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés. Hozza összefüggésbe az indikátor szervezetekkel.</p> <p><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.</p> <p>Ismertesse a talaj kialakulásának feltételeit.</p> <p>Ismertesse a trágyázás jelentőségét, a szakszerűtlen műtrágyázás lehetséges következményeit.</p> <p>Mutassa be példán, hogy egy faj elterjedését több környezeti tényező is befolyásolja.</p> <p>Magyarázza a peszticidek, mérgek felhalmozódását a táplálékláncban.</p> <p>Ismertesse 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.</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 kitettségtől függő változását.</p> <p>Ismertesse a niche fogalmát. Magyarázza az élettani és az ökológiai optimum, az élettani és ökológiai niche különbségét.</p> <p>Ismertesse és magyarázza a hasonló igényű populációk kizáródásának elvét (Gauze elv). Hozza összefüggésbe az elvet a biológiai sokféleséggel és az evolúciós folyamatokkal.</p> <p>Ismertesse 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>

TÉMAK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
- Ökológiai kölcsönhatások	<p>Tudjon ezekre példát hozni, illetve példákból ismerje fel ezeket.</p> <p>Ismertesse a szimbiózis, a versengés, az asztalközösség (kommenzalizmus,) az antibiózis, az élősködés és a táplálkozási kölcsönhatás (predáció) fogalmát, állati és növényi példákkal.</p>	<p>Ismertesse az agresszív és az önzetlen viselkedés kialakulásának csoportselektációs és rokonszelektációs hipotézisét.</p> <p>Alkosson véleményt az emberi agresszivitás eredetéről, szerepéről, kiváltó okairól, megszüntethetőségéről.</p> <p>Hozza kapcsolatba a táplálkozási és élősködő kapcsolatokat a populációk létszámváltozásaival.</p> <p>Példákkal igazolja, hogy az egyes élőlénypopulációk közti kölcsönhatások sokrétűek.</p>
<p>5.2. Életközösségek (élőhelytípusok)</p> <p>5.2.1. Az életközösségek jellemzői</p> <p>5.2.2. Hazai életközösségek</p>	<p>Értelmezze a színteztettség 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, színteztettség, 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>Ismertesse a mintázat kialakulásának 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. Sorolja fel a sziklagyepeket fenyegető fontosabb károsító hatásokat.</p> <p>Ismertesse a fontosabb gyomtársulás-típusokat (vetési, útszéli, vágástársulások), kialakulásuk okait, jellemző fajait.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>5.3. Bioszféra - 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, kőolajszennyezés, nemzeti parkok, nemzetközi egyezmények). Hozzon példát hazai lehetőségeinkre és felelősségünkre (pl. vásárlási szokások). Tudja, hogy a globális problémák között tartjuk számon a népességszaporítást, 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>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>5.4. Ökoszisztéma</p> <p>5.4.1. Anyagforgalom</p> <p>5.4.2. Energiaáramlás</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 kőszenképződés okát, a karbonát-közetek keletkezését. Értelmezze az élőlények szerepét e folyamatokban.</p>	<p>Értelmezze az ökoszisztéma tagjainak kölcsönös egymásra utaltságát, a ragadozók szerepét a társulás stabilitásának fenntartásában.</p> <p>Elemelzen 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, biomassa és egyedszám fogalmát. Értelmezzen „ökológiai produkció és energia piramist”. Értelmezze a biomassa és a produkció függését a globális éghajlati tényezőktől.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
5.4.3. Biológiai sokféleség		Értelmezze a sokféleséget (diverzitást) a gének szintjén (pl. a heterozigótaság mértéke a populációban), a faj szintjén (pl. a fajok száma) és az ökoszisztéma szintjén (pl. a tápláléklánc szintjeinek száma).
5.5. Környezet- és természetvédelem	<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 terület, tájvédelmi körzet, nemzeti park)</p> <p><i>Térképen ismerje fel hazánk nemzeti parkjait. Ismertesse a lakóhelyéhez legközelebb fekvő nemzeti parkot, ennek fontosabb értékeit.</i></p> <p>Ismertesse a környezetvédelem fogalmát, a kibocsátás és ülededés, a határérték fogalmát.</p>	
- Levegő	<p>Tudja a fontosabb légszennyező anyagokat, ezek eredetét és károsító hatását (CO, CO₂, nitrogén-oxidok, ólom és ólomvegyületek, korom, por, halogénezett szénhidrogének).</p> <p>Ismertesse a savas esők okát és következményeit.</p> <p>Ismertesse az üvegházhatást, a hőszennyezést, a lehetséges következményeket. <i>Foglaljon állást a teendőkről. Tudjon a teendőkről szmogriadó esetén.</i></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></p> <p><i>Magyarázzon kísérletet a környezetszennyezés káros hatásai bizonyítására.</i></p>
- Víz	<p>Értelmezze a vizek öntisztuló képességének magyarázatát, korlátait.</p> <p>Ismertesse a fontosabb vízszennyező anyagokat. Ismertesse az ivóvíz nyelésének módjait, az ezeket a forrásokat fenyegető veszélyeket. Értelmezze a „közműolló” fogalmát, a mechanikai és biológiai víztisztítás lényegét, lehetőségeit. <i>Fogalmazza meg álláspontját a legfontosabb teendőkről.</i></p>	
- Energia, sugárzás	<p>Ismertesse a hagyományos és az „alternatív” energiaforrásokat, a megújuló és a nem megújuló energia különbségét.</p> <p>Értelmezze az atomenergia felhasználásának lehetőségét és veszélyeit. Tudjon az energiatakarékosság lehetőségeiről. <i>Fejtse ki álláspontját a hazai energiagazdálkodás lehetőségeiről.</i></p>	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
- Talaj	Magyarázza meg a talajerózió okait, csökkentésének lehetőségeit. Értelmezze a talaj romlásának, illetve javításának folyamatát.	
- Hulladék	Ismertesse a hulladék típusait, kezelésük lehetséges módját. Lásssa a szelektív gyűjtés előnyét, összefüggését a feldolgozással, újrahasznosítással.	

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 → mRNS átírás (transzkripció) és a fehérje leolvasás (transzláció) főbb lépéseit.</p> <p>Ismerje annak jelentőségét, hogy a genetikai kód általános érvényű.</p> <p>Kösse a fehérjeszintézis fázisait az eukarióta sejt alkotórészeihez.</p>	<p>Használja a kodonszótárt.</p> <p>Magyarázza a baktériumok felhasználását emberi fehérje előállítására.</p>
6.1.2. Mutáció	<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 géntípus 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>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> <p>Hasonlítsa össze a gén-, kromoszóma- és genommutációkat (ploidiák).</p> <p>Tudja, hogy a kromoszómamutációk lehetnek szerkezetiek és számbeliek, hozzon ezekre példákat.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
6.1.3. A génműködés szabályozása	<p>Indokolja, hogy különböző felépítésű- és működésű testi sejtjeink miért hordoznak azonos genetikai információt. Magyarozza, 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-, hereproszta-, méhnyakrák), korai felismerésének jelentőségét.</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>6.2. Mendeli genetika</p> <p>6.2.1. Minőségi jellegek</p>	<p>Ismertesse a haploid, diploid, homozigóta és heterozigóta, genotípus és fenotípus fogalmakat.</p> <p>Ismertesse az öröklésmentek alaptípusait (dominánsrecesszív, intermedier és kodomináns). Ismertesse a tesztelő keresztezésből levonható következtetéseket.</p> <p>Soroljon fel ember esetében dominánsan, illetve recesszíven öröklődő jellegeket.</p> <p>Tudja levezetni a dominanciaviszonyok ismeretében egy egyénes enzimbetegség, az Rh- és AB0-vércsoportok öröklődését.</p> <p>Ismertesse a humángenetikai sajátos módszereit (családfaelemzés).</p> <p>Magyarozza az ivarsejtek szerepét az ivar meghatározásában. Ismertesse a gének kölcsönhatás fogalmát, és azt, hogy a legtöbb tulajdonság csak így magyarázható.</p> <p>Ismertesse a gének kapcsoltság tényét, magyarázatát (azonos kromoszóma).</p>	<p>Értelmezze Mendel kutatási módszerét, hozza összefüggésbe a valószínűség és gyakoriság fogalmával.</p> <p>Adja meg Mendel következtetéseinek érvényességi korlátait, ennek okait (kapcsoltság, sejttagon kívüli öröklés).</p> <p>Magyarozza miért alkalmas alanya az acetmuslica a genetikai vizsgálatoknak.</p> <p>Tudjon két gén két-két allél, illetve egy gén három-három alléljával, és letális alléllal kapcsolatos számításokat végezni.</p> <p>Legyen képes családfa alapján következtetni egy jelleg öröklésmentére.</p> <p>Értelmezze és elemezze a nemhez kötött öröklést a vérzékenység és a szintévesztés példáján.</p> <p>Két gén kölcsönhatásának jellegére tudjon következtetni a második utódnemzedék arányaiból.</p> <p>Közölt adatok ismeretében következtessen 2 gén két allélos öröklésben a kapcsoltság és a rekombináció tényére.</p> <p>Értse a kapcsoltság, a rekombinációs gyakoriság és a genetikai térképezés módszerének összefüggését.</p>
6.2.2. Mennyiségi jellegek	<p>Ismertessen öröklődő mennyiségi tulajdonságokat és hajlamokat az élővilágban és az emberi öröklésben.</p> <p>Hasonlítsa össze a mennyiségi jellegeket és a minőségi jellegeket kialakító gének hatásait (sok gén, jelentős környezeti hatás).</p> <p>Hozza kapcsolatba a mennyiségi öröklődést a házasítással és a hibridvetőmagok elterjedésével.</p>	<p>Ábrán ismerje fel és magyarázza, hogy a mennyiségi jellegek eloszlása a populációban normáeloszláshoz közelít.</p> <p>Ismertessen módszereket az öröklött és a környezeti hatások szétválasztására (ikervizsgálat, környezetváltoztatás).</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>6.3. Populációgenetika és evolúciós folyamatok</p> <p>6.3.1. Ideális és reális populáció</p> <p>6.3.2. Adaptív és nem adaptív evolúciós folyamatok</p>	<p>Tudja, hogy a populációk genetikai szempontból allél- és genotípus gyakoriságokkal jellemezhetők. Értelmezze, hogy a mutációk jelentik a populációk genetikai változatosságának forrását.</p> <p>Ismertesse az irányító, a stabilizáló és a szétválasztó szelekció fogalmát, kapcsolja össze ezeket a fajkeletkezés elméletével.</p> <p>Értse a populáció nagyságának természetvédelmi jelentőségét.</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, kövületek, lenyomat, lerakódás).</p>	<p>Lássa a matematikai modell és a megfigyelhető biológiai folyamatok összefüggését.</p> <p>Értelmezze az ideális populáció fogalmát, feltételeit.</p> <p>Értelmezze a Hardy-Weinberg 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>Ismertesse a relatív és az abszolút (C^{14}/C^{12}) kormeghatározás fogalmát. Ismertesse az élő kövület 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, sejtés felépítés, homológ szervek, az embriók hasonlósága, funkciójukat vesztett szervek léte).</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
6.3.3. Biotechnológia	Ismertesse a klón fogalmát.	<i>Értelmezze, hogy miért jelenthet a házasítás genetikai beavatkozást.</i>
6.3.4. Bioetika	Ismertessen néhány példát a genetikai technológia alkalmazására (inzulintermeltetés, génátvitel haszonnövénybe, klónozott fajták a mezőgazdaságban). Ismertessen néhány, a géntechnológia mellett és ellen felsorakoztatható érvet, álláspontot. <i>Lássa a genetikai tanácsadás lehetőségeit, alkosson véleményt szerepéről.</i> Ismertesse a humán genetika sajátos vizsgálati módszereit, a módszer korlátait (családfaelemzés, magzati diagnosztika), etikai megfontolásait. Lássa a biológiai alkalmasság (fitnes) és az emberi élet értéke közti különbséget. Ismerje a Human Genom Program célját.	
6.4. A bioszféra evolúciója		
6.4.1. Prebiológiai evolúció	Tudja, hogy a biológiai evolúciót fizikai és kémiai evolúció előzte meg. Ismertesse az élőlények anyagainak kialakulására vonatkozó elméleteket.	Indokolja az élő sejt kialakulásához vezető lehetséges lépéseket. Ismertesse Miller kísérletét és annak jelentőségét. Értse, hogy a szerves anyagok kialakulása nem jelenti automatikusan az élő rendszerek kialakulását.
6.4.2. Az ember evolúciója	Tudja összehasonlítani az emberszabású majmok és az ember vonásait. Ismertesse, hogy egy töredékes koponyából következtetéseket lehet levonni az adott emberelőd tulajdonságairól. Értse, hogy az ember evolúciója során kialakult nagyraszok értékükben nem különböznek; a biológiai és kulturális örökség az emberiség közös kincse.	Ismertesse a korai emberfélék és a Homo nemzetség evolúciójának főbb lépéseire vonatkozó elképzeléseket.