

BIOLÓGIA

I. RÉSZLETES ÉRETTSÉGI VIZSGAKÖVETELMÉNY

A) KOMPETENCIÁK

A biológia érettségi vizsga a nemzeti alaptantervben meghatározott fejlesztési feladatokat és a közműveltség tartalmi elemeit, a tudományos gondolkodás műveleteinek tudatos alkalmazását a mindennapi élettel és közös kulturális örökségünkkel összefüggésben kéri számon.

Elvárt kompetenciák:

- induktív következtetés (egyedi tényekből az általános törvényszerűségekre),
- deduktív következtetés (az általános törvényszerűségekből az egyedi esetre),
- analógiás gondolkodás (egy már ismert helyzet vagy jelenség és az adott új, ismeretlen helyzet közötti hasonlóság felismerése),
- sorképzés (relációk kezelése),
- osztályozás (jellemzők alapján hierarchikus csoportokba sorolás),
- kombinatív képesség (megadott elemekből, adott feltételek mellett kombinációk létrehozása és vizsgálata),
- valószínűségi és korrelatív gondolkodás (a múltbeli események alapján a jövőbeli események valószínűségére következtetés, kockázatbecslés, rizikófaktorok ismerete),
- arányossági gondolkodás (két mennyiség együttes változásának vizsgálata: egyenes és fordított arányosság, telítési görbék),
- különböző adatmegjelenítési formák átalakítása egymásba (adatokat táblázattá, táblázatokat grafikonokká),
- az adatok felhasználása bizonyítéknak, érveknek,
- kritikai gondolkodás (értékelés, döntések megalapozása, magyarázatok megalkotása bizonyítékok, érvek, ellenérvek alapján),
- változók vizsgálata (függő és független változók felismerése, elkülönítése, a változók közötti kapcsolatok szisztematikus vizsgálata, kontrollja),

- integrált gondolkodás (az egyik szaktudomány tartalmi elemeinek átvitele és alkalmazása egy másik szaktudomány területén),
- modellekben való gondolkodás, modellek értelmezése, az analógiák azonosítása,
- problémafelismerési és problémamegoldó képesség (a célhoz vezető nem ismert megoldási út megtalálása valós, életszerű helyzetekben),
- a szaknyelv használata, a fogalmak definiálásának képessége (a követelményrendszer szerint),
- lényegkiemelés (a vizsgálat szempontjából fontos jellemzők felismerése, megfigyelése, rögzítése),
- struktúrák és funkciók összekapcsolása (következtetés mintázatból annak szerepére),
- etikai érzékenység (döntések lehetséges következményeinek mérlegelése).

A vizsgázók legyenek képesek a természettudományi megismeréssel kapcsolatos ismereteket összetett élethelyzetekben alkalmazni.

Elvárt kompetenciák:

- legyen képes alkalmazni alapvető matematikai ismereteit,
- megfigyelések, leírások (dokumentáció), összehasonlítások,
- egyszerű kísérletek, mérések tervezése, végrehajtása és eredményeik értelmezése (a kísérlet jellemzőinek ismerete, kontrollok szerepe),
- adatok, ábrák kiegészítése, adatsorok, ábrák (köztük diagramok, grafikonok) elemzése, felhasználása,
- hipotézisek, elméletek, modellek, törvények megfogalmazása, vizsgálata; téves információk azonosítása,
- ismerje a természettudományos érvelés alapelveit (feltevés megfogalmazása, információk forrásainak felkutatása, jelölése, megbízhatóságuk értékelése, érvek és ellenérvek felsorakoztatása, bizonyítékok elemzése, következtetés levonása).

A követelményrendszer adott helyein pontosítja a felsorolt általános kompetenciákat az alábbi módon:

Tudja, ismerje, alkalmazza: a fogalom jelentésének ismerete, megnevezésének, felismerésének és értelemszerű használatának képessége.

Tudja magyarázni, értse: a fogalom mögött álló oksági háttér ismerete.

Értelmezze, elemezze: egy összetett helyzet, probléma vizsgálata az adott fogalmak segítségével.

Fejtse ki: összefüggő írásbeli vagy szóbeli kifejtés képessége.

B) TÉMAKÖRÖK

1. Bevezetés a biológiába

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>1.1. A biológia tudománya Vizsgálati szempontok</p> <p>Vizsgáló módszerek</p>	<p><i>Tudja, hogy a rendszerezés alapegysége a faj.</i></p> <p>Tudja alkalmazni a rendszerezés alapelveit élőlények csoportosítása során.</p> <p><i>Értelmezze a természetes rendszert az élővilág fejlődéstörténete alapján. Értse Linné rendszertani munkásságának fő elemeit (mesterséges rendszer, kettős nevezéktan).</i></p> <p>Ismerje a fénymikroszkóp használatának alapelveit, alkalmazhatóságát biológiai vizsgálatokban.</p> <p><i>Tudjon kaparékot, nyúzatot készíteni, metszetet elemezni.</i></p> <p><i>Tudja, hogyan kell kiszámítani a mikroszkóp nagyítását.</i></p>	<p><i>Értse a különbséget a mesterséges rendszerek és a fejlődéstörténeti rendszer alapelvei közt. Tudjon értelmezni molekuláris törzsfákat.</i></p> <p><i>Fogalmazza meg a különbséget a feltevés (hipotézis) és az elmélet (teória) között.</i></p> <p><i>Értelmezzen biológiai kísérletet, ismertesse a szempontokat, ismerje föl a kísérleti változót.</i></p> <p>Ismertesse a modellalkotás lényegét.</p> <p>Ismerje az élettani állapot leírására használható alapvető eszközök és módszerek (EKG, EEG, CT, UH, röntgen vizsgálat, elektronmikroszkóp) gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit.</p>
<p>1.2. Az élet jellemzői</p> <p>1.2.1. Az élő rendszerek</p> <p>1.2.2. Szerveződési szintek</p>	<p>Tudja összehasonlítani a különböző szerveződési szinteket: egyed alatti (sejt alatti, sejtszintű, szövet, szerv, szervrendszer) egyed, egyed feletti (populáció, társulás, biom, bioszféra).</p>	<p><i>Értelmezze működő rendszerként az élő szervezeteket.</i></p> <p>Tudja értelmezni az élő rendszereket nyílt rendszerekként.</p> <p>Elemézzen kapcsolatokat az élő rendszerek alábbi tulajdonságai között: anyagcsere, elhatárolódás, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, alkalmazkodás,</p>

		<p>belső egység, növekedés, szaporodás, öröklődés és öröklődő változékonyság, evolúció, halandóság.</p> <p>Értelmezzen élő rendszerekben zajló körfolyamatokat (pl. sejtciklus, szív ciklus, nemi ciklus, aszpektusok).</p>
<p>1.3. Fizikai, kémiai alapismeretek</p>	<p>Ismerje a diffúzió és az ozmózis biológiai jelentőségét, és tudja magyarázni a két folyamatot. <i>Tudjon elvégezni és értelmezni egyszerű ozmózisos kísérleteket.</i></p> <p>Ismerje a felületen való megkötődés biológiai jelentőségét (enzimműködés, talajkolloidok, kapillaritás).</p> <p><i>Mutassa ki az orvosi szén nagy felületi megkötőképességét festékoldattal. Tudja magyarázni és értelmezni a kísérletet, értse annak következményeit, alkalmazási lehetőségeit.</i></p> <p>Ismerje az aktiválási energia és a katalizátor fogalmát, tudja azokat alkalmazni biológiai folyamatokra.</p> <p>Ismerje az enzimek előfordulását (minden sejtben működnek), az enzimműködés lényegét, optimális feltételeit, utóbbit hozza összefüggésbe szervezete jellemző értékeivel (testhőmérséklet, pH - ozmotikus viszonyok).</p> <p>Tudja magyarázni enzimhibán alapuló emberi betegség megnyilvánulását, ismerje megelőzésének lehetőségeit.</p>	<p>Értse a szervezet ozmotikusan aktív anyagainak szerepét az életfolyamatokban (vérfehérjék a visszaszívásban, nyirokképzés).</p> <p>Értse a kromatográfia elvi alapjait, tudja értelmezni egy leírt kromatográfias kísérlet eredményét, tudja azt alkalmazni.</p> <p>Hozza összefüggésbe az ATP-bontó enzimeket az energiaigényes folyamatokkal (miozin, Na-K pumpa), illetve az ATP szintézist az egyenlőtlen ioneloszlással (mitokondrium).</p> <p>Tudjon megtervezni és magyarázni az enzimműködéshez szükséges optimális kémhatást és hőmérsékletet bemutató kísérletet, értékelje annak eredményeit.</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>Értse a C, H, O, N, S, P szerepét az élő szervezetben.</p> <p>Ismerje a H^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+-3+}, Na^+, K^+, Cl^-, HCO_3^-, a CO_3^{2-}, NO_3^- - ionok természetes előfordulásait.</p> <p>Tudja magyarázni a só jódozásának és a fogkrémek fluorozásának szerepét.</p> <p>Értse a víz, a szén-dioxid és az ammónia jelentőségét az élővilágban.</p> <p><i>Értse, hogyan és miért mutatható ki a szén-dioxid meszes vízzel.</i></p> <p>Magyarázza a lipidek oldódási tulajdonságait, tudjon hozni ezekre hétköznapi példákat.</p> <p>Értse, miért léphet fel könnyen a zsírban oldódó vitaminok túladagolása.</p> <p>Ismerje 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 (hártyaképzés).</p> <p>Lássa és magyarázza a kapcsolatot az epesav polaritása és az epesav sók emulziót stabilizáló szerepe között.</p> <p><i>Tudjon elvégezni és értelmezni az epe zsírokat szétoszlató szerepét bemutató kísérletet.</i></p>	<p>Ismertesse az I, F, Si szerepét az élő szervezetben.</p> <p>Legyen tisztában a Si élő szervezetben betöltött szerepével.</p> <p>Ismerje a NO_2^- és PO_4^{3-} ionok természetes előfordulásait.</p> <p>Ismerje a zsírok (glicerin+zsírsavak) és a foszfatidok (glicerin+ zsírsavak+ foszforsav) szerkezetét.</p> <p>Ismerje fel a sztreinánvázat és a karotinoidok alapszerkezetét.</p> <p>Értse a karotinoidok konjugált kettőskötés-rendszere és fotokémiai szerepe közötti összefüggést a növényekben (karotin, xantofill) és az emberi látás folyamatában (A-vitamin, rodopszin).</p>

2.1.4.
Szénhidrátok

Tudja összehasonlítani a következő szénhidrátokat íz, vízoldhatóság és emészthetőség szempontjából: szőlőcukor, keményítő, glikogén, cellulóz.

Értse a szénhidrátok természetes előfordulásai és az élő szervezetben betöltött szerepük közötti összefüggést.

Ismerje fel a glükóz, ribóz, dezoxiribóz molekulájának vázát. Tudja a glükóz összegképletét és a **poliszaharidok általános képletét**.

Ismerje a laktóz és a szacharóz előfordulását és táplálkozás élettani jelentőségét.

Tudja elvégezni és értelmezni a keményítő jóddal történő kimutatását (Lugol-próba), és ismerje fel a keményítőszemcséket mikroszkópban és mikroszkópos képen.

Magyarázza, miért édes a sokáig rágott kenyérhéj.

2.1.5. Fehérjék

Ismerje a fehérjék általános szerkezetét (peptidlánc). Tudjon példákat mondani a mindennapi életből a fehérjék szerkezetének megváltozására (tojás- és hússütés).

Tudjon elvégezni és értelmezni fehérjék kicsapódását bemutató kísérleteket (hő, nehézfém sók, mechanikai hatás).

Ismerje a fehérjék biológiai szerepét (enzimek, összhúzóanyagok, aktin és miozin -, vázanyagok, receptorok, szállítófehérjék, tartalék tápanyagok, antitestek, jelölő fehérjék, véralvadás, szabályozó fehérjék).

Mondjon példát ezek előfordulására.

Magyarázza, miért elengedhetetlen alkotói érendünknek az esszenciális aminosavak. Mondjon példákat a mindennapi életből a fehérjék szerkezetének megváltozására (tojás- és hússütés).

Ismerje az α - és β glukóz szerkezetét, a ribóz, dezoxiribóz, amilóz és cellulóz molekulájának felépítését.

Ismerje az aminosavak általános képletét, az oldalláncok kölcsönhatásainak típusait és értse, hogy ezeknek szerepük van a fehérjék térszerkezetének kialakulásában.

Értse a fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezetét.

Értse a peptidkötés kialakulását és a fehérjék térszerkezetében betöltött szerepét.

Értse a stresszfehérjék (hősokkfehérjék) működésének és a sejt öngyógyító folyamatainak a kapcsolatát, térszerkezetében betöltött szerepét.

<p>2.1.6. Nukleinsavak, nukleotidok</p>	<p><i>Tudjon elvégezni és értelmezni fehérjék kicsapódását bemutató kísérleteket (hő, nehézfém-sók, mechanikai hatás).</i></p> <p>Értse, hogyan rejlik a DNS szerkezetében az információhordozó, örökítő (önmegkettőződő) szerep.</p>	<p>Ismerje fel a nukleotidok és a nukleinsavak általános, cukorbázis-foszfát egységekből felépülő molekulavázát.</p> <p>Értse a nukleotidok (NAD⁺, NADP⁺, ATP) biológiai jelentőségét.</p> <p>Tudjon elemezni kísérleteket a DNS örökítő szerepének bizonyítására (Griffith és Avery, Hershey és Chase kísérlete).</p>
<p>2.2. Az anyagcsere folyamatai</p> <p>2.2.1. Felépítés és lebontás kapcsolata</p> <p>2.2.2. Felépítő folyamatok</p> <p>2.2.3. Lebontó folyamatok</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 energiaveszteséggel jár. Magyarázza az endo- és exocitózis folyamatát.</p> <p>Ismerje e folyamatok lényegét (reduktív, energia-felhasználó) és helyét.</p> <p>Magyarázza a növények, a fotoszintézis alapvető szükségességét a földi életben.</p> <p>Ismerje 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). Értse a fotoszintetikus színanyagok szerepét a folyamatban.</p> <p>Ismerje a fotoszintézis egyszerűsített egyenletét.</p>	<p>Ismerje a hidrolízis és a kondenzáció fogalmát, tudjon példákat hozni ezekre a makromolekula-alapegységek összekapcsolódása és szétbomlása folyamatában.</p> <p>Ismerje a fotoszintetikus színanyagok típusait (karotinoidok, klorofillok) és molekulavázát.</p> <p>Ismerje a glikolízis lényegét.</p>

	<p>Hasonlítsa össze a biológiai oxidációt és az erjedést (biológiai funkció, sejten belüli helyszín, energiamérleg).</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. Ismerje a folyamat helyét a sejtben.</p>	<p>Értse 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, illetve 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><i>Ismerje föl mikroszkópban és mikroszkópos képeken a sejtfalet, szintestet, sejtmagot, zárványt.</i></p> <p>Ismerje fel rajzolt ábrán a sejtthártyát, citoplazmát, sejt központot, ostort, csillót, endoplazmatikus hálózatot, riboszómát, sejtmagot, mitokondriumot; sejtfalet, zöld szintestet, zárványt. Tudja megkülönböztetni az állati és a növényi sejtet.</p> <p>Ismerje e sejtalkotók szerepét a sejt életében.</p> <p>Ismerje a biológiai hárták (membránok) szerepét (anyagforgalom, határolás, összekötés, jelölés, jelfogás) és tudja magyarázni felépítésük általános elvét. Hasonlítsa össze a passzív és az aktív szállítás lényegét (iránya, energiaigénye). Magyarázza az endo- és exocitózis folyamatát.</p> <p>Ismerjen példákat az állásbas, ostoros, csillós mozgásokra az emberi szervezetben.</p> <p>Ismerje a sejt belső hártarendszerének funkcióját.</p> <p>Ismertesse a mitokondrium és a szintest szerepét (biológiai oxidáció, fotoszintézis).</p>	<p>Ismerje a passzív és az aktív szállítás mechanizmusát, végrehajtóit (kettős lipidréteg, membráncsatornák, szállítók, pumpák), hajtóerőit.</p> <p>Ismertesse a sejtbe bejutó anyagok vagy belső felesleges anyagok lebontásának lehetőségét (lizoszóma).</p> <p>Ismerje a sejtbe bejutó anyagok vagy belső felesleges anyagok lebontásának lehetőségét (lizoszóma).</p> <p>Magyarázza a szerkezet és működés kapcsolatát a mitokondriumban folyó citromsavciklus, illetve végoxidáció</p>

<p>2.3.4. Osztódás</p>	<p>Magyarázza a számtartó és a számfelező osztódás lényegét, szerepüket a testi és ivarsejtek létrejöttében és a genetikai sokféleség fenntartásában.</p> <p>Ismerje a kromoszóma mikroszkópos fogalmát és genetikai értelmezését (kapcsoltsági csoport), az emberi testi sejtek és ivarsejtek kromoszómaszámát.</p>	<p>esetében. Ismerje a glikolízis és az erjedés folyamatainak helyét a sejtben. Értse a sejtciklus szakaszait.</p> <p>Hasonlítsa össze a mitózist és a meiózist (folyamataik, előfordulásuk, a genetikai információ mennyiségének és minőségének változása).</p> <p>Értse, hogy a meiózis folyamata miként eredményez genetikai változatosságot.</p>
<p>2.3.5. A sejtműködések vezérlése</p>	<p>Értse, hogy a sejt hogyan válaszolhat külső és belső ingerekre (valamilyen belső anyag koncentrációváltozása, működésének megváltozása: alakváltozás, elválasztás vagy elektromos változás).</p>	<p>Értse a K-Na-pumpa fontosságát.</p> <p>Magyarázza a programozott és nem programozott sejthalál különbségét. Tudjon példákat hozni e folyamatokra.</p>

3. Az egyed szerveződési szintje

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>3.1. Nem sejtjes rendszerek</p> <p>3.1.1. Vírusok</p>	<p>Értse a vírusok biológiai, egészségügyi jelentőségét. Ismerje a vírusok felépítését és a vírusokkal történő megfertőződés módjait. Hozzon példát vírus által okozott emberi megbetegedésekre.</p> <p>Értse és esettanulmány alapján alkalmazza a fertőzés, megbetegedés, járvány fogalmát. Ismerje megelőzésük lehetőségeit.</p>	<p>Ismertesse a vírusok kialakulására vonatkozó elméletet. Magyarozza a fágfertőzés folyamatát.</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 prokarióta és az eukarióta sejt szerveződését.</p> <p>Ismertesse a baktériumok környezeti, evolúciós, ipari, mezőgazdasági és egészségügyi jelentőségét; lássa ezek kapcsolatát változatos anyagcseréjükkel.</p> <p>Magyarozza, 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. Ismertessen fertőtlenítési, sterilizálási eljárásokat.</p> <p>Az alábbi fajokon mutassa be az egysejtű élőlények változatos testszerveződését, alapvető életműködéseit (emésztés, mozgás, víztartalom-szabályozás) és felépítő anyagcseréjét: óriás amőba, papucsállatka faj, zöld szemesostoros.</p>	<p>Életfolyamataik leírása alapján legyen képes azonosítani a heterotróf, fotoautotróf és kemoautotróf baktériumokat, valamint a baktériumok ökológiai típusait (termelők, lebontók, kórokozók, szimbionták).</p> <p>Ismertesse a különböző fertőtlenítési eljárások biológiai alapját.</p> <p>Ismertesse az endoszimbióta elméletet, értse a mellette szóló érveket.</p>

differenciálódás szempontjából

szaporodás, érzékelés) és a környezet kapcsolatát az alábbi állatcsoportok példáján:

- **szivacsok**
- laposférgek
- gyűrűsférgek
- rovarok
- csigák
- a gerincesek nagy csoportjai (csontos halak, kétélűek, hüllők, madarak, emlősök).

Jellemezze önállóan csoportjellemezők alapján a fenti csoportokat.

3.4.3. A növények szövetei, szervei

- Szövetek

Legyen képes kapcsolatba hozni a következő szövetek felépítését és működését: osztódó szövet és állandósult szövetek: bőrszövet, táplálékkészítő alapszövet és szállítószövet.

Vizsgáljon fénymikroszkóppal növényi szövet-preparátumot, készítsen bőrszövet-nyúzatot (pl. hagyma allelél).

Vizsgáljon kristályzárványt. Értelmezze a látottakat, mikroszkópos képen is.

- Gyökér, szár, levél

Ismertesse a gyökér, a szár és a levél alapfunkcióit.

Ismerje fel egyszerű, sematikus rajzon a hajszálgökér hossz- és keresztmetszetét, a lág- és a fás szár, valamint a lomblevél keresztmetszetét.

Tudja kapcsolatba hozni a gyökér, a szár és a levél alapfunkcióit felépítésükkel.

Magyarázza a fás szár kialakulását, az évgyűrűk keletkezését.

Ismerje és elemezze a felsorolt állatcsoportok testfelépítésének és életműködéseinek említett kategóriáiban megjelenő evolúciós újításokat.

Magyarázza a különböző környezetben élő növények anatómiai különbségeit. Jellemezze a gyökér, a szár, a levél felépítését és működését, módosulásait. Mondjon példát módosult szervekre.

Magyarázza egy talajból felvett vízmolekula atomjainak sorsát a növényben.

Magyarázza a folyadékszállítás kémiai és fizikai hajtóerőit (ozmotikus szívóerő,

gyökérszívás, kapillaritás, párologtatás),
hozza összefüggésbe a gyökér, szár és levél
felépítésével.

Írja le és értelmezze a gázcsereváltást át
felvett szén-dioxid-molekula sorsát a
növényben. Értelmezzen növényi
anyagszállítással kapcsolatos kísérletet.
Hozza összefüggésbe a nappalhosszúság
virágképzésben betöltött szerepét az eredeti
élőhely, illetve a megváltoztatott élőhely (pl.
honosítás) nappalhosszúságával.
Tudjon kapcsolatos teremteni a virág és a
termés részei között.

**Ismerje az auxinok általános szerepét a
növények életében.**

Ismerje fel a következő szöveteket:
simazom, szívizom, csillós hám, üvegporc.

Értelmezze a látott struktúrák szerepét a
szövet működésében.

*Vizsgáljon mikroszkópban gázcsereváltást és értelmezze a
látottakat, mikroszkópos képek alapján is.*

*Figyelje meg a víz útját színes tintába mártott fehér virágú
növényen és értelmezze a látottakat.*

Hozza kapcsolatba a virág biológiai szerepét és részeit.
Ismeresse az egyivarú és a kétivarú virág, az egylaki és a
kétlaki növény fogalmát.

Értelmezze a virágos növények fajfenntartó működéseit
(mag-, illetve termésképzés, vegetatív szervekkel történő
szaporodás). Hasonlítsa össze az ivaros és az ivartalan
szaporítás előnyeit és hátrányait. Ismeresse a növények
főbb ivartalan szaporítási módjait (tőosztás, dugványozás,
oltás, szemzés, klónozás).

*Ismeresse a csírázás külső és belső feltételeit egy csírázási
kísérlet kapcsán.*

Soroljon és példák alapján ismerjen fel hormonális hatásra
bekövetkező növényi életműködéseket (pl. gyümölcsérés,
növekedés, nyugalmi állapot).

Magyarázza, hogy milyen működésekre specializálódtak a
következő szövetek: hámszövet (működés és felépítés
szerint csoportosítva), izomszövetek, kötőszövetek és
idegszövet. Magyarázza, hogy a funkció hogyan tükröződik
a felépítésükben.

- Virág, termés

3.4.4. Az állatok
szövetei, szaporodása,
viselkedése

- Szövetek

<p>- Szaporodás-egyedfejlődés</p>	<p><i>Ismerje fel fénymikroszkópos készítményen illetve képen a következő szöveteket: többrétegű elszarusodott laphám, vázizom, csontszövet, idegszövet, emberi vér.</i></p> <p>Értse 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, az ivadékgondozás és az utódszám összefüggése).</p> <p>Értelmezze és példán mutassa be az ivartalan szaporodást és a regenerációt.</p>	
<p>- Viselkedés</p>	<p>Tudja összehasonlítani az öröklött és tanult magatartásformákat.</p> <p>Ismerje és példák alapján magyarázza az önfenntartással kapcsolatos viselkedéseket (tájékozódás, táplálkozási magatartás, menekülés, védekezés).</p> <p>Ismerje és példák alapján magyarázza a fajfenntartással kapcsolatos viselkedéseket (a partner felkeresése, udvarlás-nász, párzás, ivadékgondozás, önzetlenség, agresszió).</p> <p>Jellemezze az alábbi magatartásformákat: feltétlen reflex, irányított mozgás, öröklött mozgásmintázat, bevésődés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns és belátásos tanulás. Tudjon ezekre példát hozni, illetve példákból ismerje fel ezeket.</p> <p>Ismerje a motiváció és a kulcsinger fogalmát és szerepüket a viselkedés kialakításában.</p>	<p>Értse, hogy a tanult magatartásformák háttérében öröklött tényezők is állnak.</p>

4. Az emberi szervezet

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
4.1. Homeosztázis	<p>Értelmezze a homeosztázis fogalmát, értse jelentőségét.</p> <p>Értelmezze a kiválasztás, valamint a külső és belső elválasztás fogalmait.</p> <p>Értse a szűrővizsgálatok és az önvizsgálat fontosságát.</p> <p>Ismerje és értse az alapfokú újraélesztés lépéseit és szabályait.</p>	<p>Tudja, hogy a homeosztázis-összetevők határértékei élettani állapottól függően megváltozhatnak.</p> <p style="color: red;">Értse a homeosztázis és az egészség kapcsolatát.</p>
4.2. Kültakaró 4.2.1. Bőr 4.2.2. A bőr gondozása, védelme	<p>Értse a bőr funkcióit (védelem, hőszabályozás érzékelés: fájdalom, tapintás, nyomás, hőingerek) és értse kapcsolatukat a bőr felépítésével.</p> <p>Ismertesse a bőr szöveti szerkezetét, mirigyeit és azok funkcióit, és ábrán azonosítsa a bőr részeit.</p> <p>Magyarázza a hám megújulását.</p> <p>Értse a festéksejtek és a bőrpigment (melanin) szerepét.</p> <p>Értelmezze az emberi faj bőrszínkáláját mint a biológiai sokféleség részét.</p> <p>Tudja magyarázni a napsugárzás hatását a bőrre, a napozás egészségügyi vonatkozásait, a védekezést.</p> <p>Ismerje a bőrápolás és hajápolás szerepét és lehetőségeit.</p> <p>Értse a bőr baktériumflórájának jelentőségét.</p> <p>Tudja, mi az anyajegy, a szemölcs, hogyan alakul ki a miteszter, a pattanás, vízhólyag, vérhólyag.</p> <p>Értse, hogy miért veszélyes az égési sérülés.</p> <p>Tudja, hogyan kell ellátni kisebb égési sérüléseket.</p>	
4.3. A mozgás 4.3.1. Vázrendszer	<p>Ismerje a csontváz biológiai funkcióit.</p>	

Ismertesse a gerincoszlop tájékait, a mellkas, az agykoponya és az arckoponya csontjait (orr csontot, járomcsontot, felső és alsó állcsontot). Ábrán ismerje fel ezeket. Tudja kapcsolatba hozni az ember mozgási szervrendszerének sajátosságait a két lábon járással (a gerincoszlop kettős S-alakja).

Ismerje a csont kémiai összetételét (szerves és szervetlen alkotók), értse ezek szerepét, hozza összefüggésbe arányuk változását az életkorral, a fiatalkori és időskori csontsérülésekkel.

Ismertesse egy lapos és egy hosszú csöves csont szerkezetét a megfelelő funkciókhoz kötve. Ismerje a csigolya részeit.

Tudjon példát mondani a csontok összenövésére, varratos, porcos és ízületes kapcsolódására, magyarázza, hogy ezek milyen mozgást tesznek lehetővé az adott helyeken. Ismerje fel rajzon az ízület részeit.

Ismertesse a függesztőövek funkcióját, csontjait, a gerincesek ötújjú végtagtípusának csontjait.

Értse a férfi és a női medence közti különbség okát.

Ismerje a helyét és funkcióját a következő izmoknak: gyűrű alakú záróizmok, mimikai izmok, bordaközi izmok, mellizom, hasizmok, gátizmok, rekeszizom, végtagok hajlító- és feszítő izmai, fejbiccentő izom.

Ismertesse a vázizom felépítését: izomsejt, izomrost (izomsejt), izomköteg, izompólya, inak.

Értse miért fontos a bemelegítés, hogyan szüntethető meg az izomláz.

Értse az izomtónus szerepét a testtartás és a mozgások kialakításában.

Legyen képes magyarázni a mozgási szervrendszer működését fizikai (emelő-elv, erő, erőkar), biokémiai (aktin, miozin, kreatin-foszfát, ATP), szövettani (vázizomszövet) ismerete alapján.

Tudja, hogy az izomösszehúzódáshoz Ca^{2+} -ion szükséges.

Értse az izom saját energiatároló és oxigéntároló molekuláinak szerepét.
Értse az izomláz kialakulásának okait.

4.3.2. Izomrendszer

4.3.3. Szabályozás

<p>4.3.4. A mozgás és mozgási rendszer egészségтана</p>	<p>Ismerje a mozgási szervrendszer épségét, megóvását szolgáló alapelveket (pl. helyes testtartás, testedzés). Tudja, mi a törés, gerincsérülés, ficam, csípőficam, rándulás, lúdtalp, gerincferdülés, és ismerje ezek jeleit.</p> <p>Tudjon példát említeni a testépítés során helytelenül alkalmazott táplálék-kiegészítők káros hatásaira.</p>	
<p>4.4. A táplálkozás 4.4.1. Táplálkozás</p> <p>4.4.2. Emésztés</p> <p>4.4.3. Felszívódás</p>	<p>Tudja magyarázni a táplálkozás jelentőségét, és értse folyamatait (rágás, nyelés, bélperisztaltika).</p> <p>Ismerje a különbséget a táplálék és tápanyag között. Tudja felhasználni a tápanyagok fajlagos energiatartalmát alapvető számítási feladatokban.</p> <p>Értelmezze a testtömegindexet, tudjon következtetéseket levonni értékéből, és értse, hogy normálértéke függ a testösszetételtől, nemtől, életkortól.</p> <p>Ismerje fel ábrán a táplálkozási szervrendszer szerveit, tudja biológiai funkcióit.</p> <p>Ismerje a máj szerepét az emésztőnedv-termelésben, a fehérje-, glükóz- és glikogénszintézisben, a raktározásban és a méregtelenítésben.</p> <p>Ismerje fel a fog részeit magyarázza a részek funkcióit, értse a fogképletet.</p> <p>Ismertesse a száj higiéniáját, a szájápolás szabályait és jelentőségét.</p> <p>Tudja, mely emésztőnedvek játszanak szerepet a fehérjék, a szénhidrátok, a zsírok és a nukleinsavak emésztésének folyamatában; ismerje a termelődési helyüket és a működésükhöz szükséges optimális kémhatást.</p> <p><i>Értelmezzén a hasnyál vagy a gyomornedv hatását bemutató kísérletet.</i></p> <p>Ismerje a bélbolyhok helyét, és tudja működésük lényegét.</p>	<p>Értse a kapcsolatot a tápanyagok emésztése és sejtszintű lebontása között.</p> <p>Ismerje a következő emésztőenzimek termelődésének helyét és hatásait: amiláz, laktáz, lipáz, nukleáz, pepszin, tripszin.</p> <p>Ismerje a táplálékkal felvett fehérje, szénhidrát és zsír alkotó részeinek útját a szövetekbe történő beépülésig, illetve a felhasználásig.</p>

<p>4.4.4. Szabályozás</p> <p>4.4.5. Táplálkozás egészségtana</p>	<p>Tudja, hogy mi válthatja ki az éhség-, szomjúságérzetet és értse a tápcsatorna reflexes folyamatait (nyál- és gyomornedvtermelés, hányás, nyelés).</p> <p>Magyarázza a minőségi és mennyiségi éhezés fogalmát.</p> <p>Ismertesse a fehérjék, szénhidrátok, zsírok, növényi rostok, ásványi anyagok (nyomelemek), természetes forrásait, tudjon érvelni hiányuk vagy túlzott fogyasztásuk ellen. Ismerje a következő vitaminok élettani jelentőségét, és tudja azokat összekapcsolni hiánytüneteikkel: D-, A-, B₁₂,- C-vitamin, folsav.</p> <p><i>Figyelje meg az élelmiszerek csomagolásán feltüntetett összetevőket és magyarázza a lehetséges kockázati tényezőket, táblázat segítségével.</i></p> <p><i>Értelmezzen életmódhoz igazodó étrendet, ezzel kapcsolatos adatok, táblázatok használatával.</i></p> <p>Ismerjen a tápcsatorna megbetegedéseinek kialakulását elősegítő kockázati tényezőket (veleszületett hajlamosító tényezők és életvitelből, életmódból eredő kockázati tényezők – pl. nem megfelelő szájapolás/szájhygiéné, fokozott stressz, túlzott alkohol- és gyógyszerfogyasztás, nem az életmódnak, szükségleteknek megfelelő táplálkozás, kedvezőtlen környezeti hatások).</p> <p>Értse, hogyan változnak az étrendi elvárások tevékenységtől, kortól, nemtől és állapottól (terhesség, szoptatás) függően.</p> <p>Magyarázza az élelmiszer- és ételtartósítás alapvető szabályait. Értse az alultápláltság és a túltápláltság következményeit, kockázati tényezőit.</p> <p>Tudjon érvelni a megfelelő összetételű étrend mellett.</p>	<p>Ismertesse a következő vitaminok élettani jelentőségét: E-, K-, B₁-, B₆- vitamin.</p> <p>Ismertesse az alapanyagcsere fogalmát és tudja, mitől függ annak értéke.</p> <p>Értelmezze, miért járhatnak a májbetegségek együtt sárgasággal.</p>
<p>4.5. A légzés</p>		

4.5.1. Légcseré

Ismerje a légzőrendszer funkcióit.
Ismerje a légzőrendszer szerveit.

Ismerjen légzési segédizmokat, tudja hogy ezek részvétele a nehézlézésben feltűnő. Értse a mellkasi és a hasi légzés különbségét.

Értse a mellhártya, a rekeszizom, a bordaközi izmok szerepét a belégzés és kilégzés folyamatában.

Értse a légzési teljesítmény és a szervezet energiafelhasználása közötti összefüggést.

Ismertesse a vitálkapacitás és a légzési perctérfogat fogalmát.

Magyarázza aktív sportoló és nem sportoló fiúk és lányok vitálkapacitását bemutató táblázat eltérő értékeit.

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

4.5.2. Gázcsere

Magyarázza a légcseré, a gázcsere és a sejtlégzés összefüggéseit.

4.5.3. Hangképzés

Ismerje fel ábrán a gége alábbi részeit: pajzsporc, gégefedő, hangszalagok. Ismerje a hangszalagok szerepét a hangképzésben.

4.5.4. Szabályozás

Tudja magyarázni a vér szén-dioxid koncentrációjának szerepét a légzés szabályozásában.

Elemézzen a légzési térfogatváltozásokat és a légző-mozgásokkal kapcsolatos nyomásváltozásokat bemutató grafikont. Értelmezze a Donders-modellt bemutató ábra alapján a légzőműködések.

Értse, hogy a tüdőben és a szövetekben folyó gázcsere diffúzió alapul.

Ismerje, mely porcok között feszülnek ki a hangszalagok. Értse a gége működését, tudja, hogy mitől függ a keletkezett hang erőssége, magassága, és mi befolyásolja a hangszínt.

Ismertesse a légzésszabályozásban a kemoreceptorok és a mechanoreceptorok szerepét.

Magyarázza a hajszalerek keringési jellemzőit, funkcióját az anyagcserében.

Értelmezze a nyirokkeringés lényegét (útvonala, funkciója), a nyirokcsomók jelentőségét.

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

Tudja grafikonon elemezni a vérnyomás változását, a véráramlás sebességét, az erek keresztmetszetének alakulását a keringési rendszerben. Ismerje a verőtérfogat, perctérfogat értékeit. Tudjon elvégezni alapvető számításokat ezekkel az adatokkal.

Értelmezze, mely tényezők segítik a vénás áramlást.

4.6.3. A szív és az erek

Ismerje a szív működésének alapelveit (üregék térfogat- és nyomásviszonyainak változása, a vér áramlása a szívciklus folyamán). Értse a szív felépítésének és működésének kapcsolatát.

Ismertesse, hogy mi a koszorúerek feladata, hogy miért életveszélyes ezek elzáródása.

Ismerje az artériák, a vénák és a kapillárisok felépítését (átmérő, billentyű, szöveti szerkezet), és ezeket hozza kapcsolatba az adott erek funkcióival.

Ismerje a szívfrekvencia és a vérnyomás fogalmát és felnőttkori normál értékeit.

Tudjon pulzust és vérnyomást mérni (automata eszközzel), legyen képes a mért adatok eredményeit értelmezni és magyarázni.

Ismertesse a lép helyét és szerepét.

4.6.4. Szabályozás

Tudja, hogy milyen élettani hatások emelik, vagy csökkentik a pulzusszámot és vérnyomást.

Magyarázza a véreozslás megváltozásának élettani funkcióját.

Ismerje a szinuszcsozó és a pitvar-kamrai csomó helyzetét, funkcióját.

4.6.5. A keringési rendszer egészségana, elsősegélynyújtás

Tudjon érvelni a testedzés és a helyes táplálkozás keringési rendszer egészségére gyakorolt hatása mellett.

Ismertesse a keringési rendszer főbb betegségeinek (érelmeszesedés, visszértágulat, a trombózis, a magasvérnyomás/hipertónia betegség, szívritmuszavar és

<p>4.8. A szabályozás</p> <p>4.8.1. Idegrendszer</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. Értse a visszacsatolások szerepét a szabályozásban.</p> <p>Értse a hasonlóságokat és a különbségeket a hormonrendszer és az idegrendszer működése között (jeladó és célsejt kapcsolata), és tudjon példát hozni összehangolt működésükre.</p> <p>Ismertesse az idegsejt felépítését, változatosságát és funkcióját (az ingerület keletkezését, vezetését, valamint más sejtekre való továbbadását). Ismerje, hogy az élő sejtek membránjának két oldalán az ionok koncentrációja nem azonos, és ez potenciálkülönbséget alakít ki. Ismertesse az inger, az ingerület (akciós potenciál), az ingerküszöb fogalmát. Példával igazolja, hogyan változhat meg az ingerküszöb külső és belső környezeti hatásokra.</p> <p>Ismertesse a receptor, a receptornak megfelelő (adekvát) inger fogalmát, típusait (mechanikai, kémiai, fény, hő). Ismertesse a szinapszis fogalmát, magyarázza a serkentő vagy gátló hatást az átvivő anyag (vagy más molekulák) és a receptor kölcsönhatásával. Tudja, hogy a drogok itt hatnak és hatásuk függőséghez vezethet.</p> <p>Ismerje a központi, környéki idegrendszer, az ideg, dúc, pálya, mag, kéreg, fehér- és szürkeállomány fogalmát, a testi (szomatikus) és a vegetatív idegrendszer jelentését.</p>	<p>Magyarázza a kémiai és az elektromos potenciálok összefüggését az ionmozgásokkal.</p> <p>Értse a helyi (lokális) és a tovaterjedő potenciál kialakulásának helyét és feltételeit.</p> <p>Tudja, hogy az inger erőssége a csúcspotenciál hullámsorozat szaporaságában kódolt. Tudja, hogy az idegsejt membránpotenciáljának változásai az axoneredésnél tovaterjedő csúcspotenciált válthatnak ki.</p> <p>Értse, 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>
--	--	--

Ismerje az idegrendszer működésének fő folyamatait, és az ezt megvalósító sejtípusokat (receptorsejt, érzőidegsejt, asszociációs idegsejt, mozgatóidegsejt).

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 reflexívét funkcióját.

A mozgatóműködések példáján értelmezze az idegrendszer hierarchikus felépítését.

Tudja, hogy az idegrendszer központi része csontos tokban, agy-gerincvelői folyadékkal és agyhártyákkal védetten helyezkedik el.

- A gerincvelő

Ismerje a gerincvelő főbb funkcióit (izomtónus kialakítása, védekező mechanizmusok, a bőr ereinek reflexes szabályozása, nemi szervek vérbősége).

Váltson ki térdreflexet, és magyarázza funkcióját.

- Az agy

Ismerje fel az agy nyílrányú metszetén az agy részeit (agytörzs /nyúltvelő, híd, középagy/, köztiagy /talamusz, hipotalamusz/, kisagy, nagyagy), és tudjon példákat említeni funkcióikra.

Tudja, hogy az álomalvás létszükséglet.

- Testérző rendszerek

Tudja, hogy az elsődleges érzőkéreg sérülése a tudatosuló érzékelés kiesését jelenti.

Ismerje a gliasejtek és a velőshüvely főbb funkcióit (táplálkozás, szigetelés), hozza összefüggésbe az ingerület vezetési sebességével és az SM (szklerózis multiplex) betegség kialakulásával.

Ismerje az agytörzsi hálózatos állomány szerepét az alvás-ébrenléti ciklus fenntartásában.

Ismerjen elméleteket az alvás funkcióival kapcsolatosan (pl. energiatakarékosság, tanulás, feltöltődés).

Ismerje a jobb és bal agyfélteke eltérő funkcióit.

Értse, hogy az érzőpályák kéreg alatti központjaiban már előzetes feldolgozás is történik (pl. talamusz = kéreg alatti látóközpont).

- Érzékelés	<p>Ismertesse a bőr és a belső szervek receptorait (mechanikai, fájdalom, hő, kemoreceptorok, szabad idegvégződések).</p> <p>Értse az érzékszervek működésének általános elveit: (adekvát) inger, ingerület, érzet.</p> <p>Ismerje az érzékcsalódás (illúzió, hallucináció) fogalmát, és hogy kiváltásukban pszichés tényezők és drogok is szerepet játszhatnak.</p>	<p>Értse a csapok, pálcikák és dúcsejtek szerepét a látás folyamatában.</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>Magyarázzon egyszerű kísérleteket a vakfolt, a színtévesztés, a látásélesség és a térbeli tájékozódás vizsgálatára.</i></p> <p><i>Váltson ki pupillareflexet.</i></p>	<p>Ismertesse a kép- és színlátás, a fényerősség-érzékelés optikai és élettani alapjait.</p>
- Hallás és egyensúlyérzés	<p>Értse a pupilla akkomodációs és a szemhéjzáró reflex funkcióit.</p> <p>Elemesse a távolságészlelés módjait, támpontjait.</p> <p>Ismerje föl rajzon a külső-, a közép- és a belső fül részeit.</p>	<p>Értse a látórendszer és az egyensúlyérzés kapcsolatát.</p>
- Kémiai érzékelés	<p>Értse a dobhártya és a hallócsontocskák működését, a szabályozás lehetőségét.</p> <p><i>Értelmezzen kísérletet a hangirány érzékelésének bemutatására.</i></p> <p>Ismerje a zajszennyeződés forrásait, halláskárosító és pszichés hatását.</p> <p>Magyarázza a tömlőcske és zsákocskák, valamint a három félkörös ívjárat szerepét.</p> <p>Ismerje a nyúltvelői kemoreceptorok szén-dioxid-érzékenységét, értse a légzés szabályozásában betöltött szerepüket.</p>	<p>Értse a kapcsolatot a hallószerv részletes felépítése és működése között (Corti-szerv, alaphártya, szőrsejtek).</p>
		<p>Értse a helyzetérzékelés szerveinek és receptorainak (tömlő, zsákocskák, három félkörös ívjárat, izomorsó, ínorsó) működését.</p>

- Testmozgató rendszerek

Ismerje a szaglóhám, az ízlelőbimbók szerepét az érzékelésben.

Értse, hogy motivációs állapotok irányítják és aktiválják magatartásunkat. Ismerje az agykéreg szerepét az akaratlagos mozgások kialakításában. Ismerje a mozgatópályák kereszteződéseinek funkcionális következményeit.

Ismertesse a kisagy fő funkcióját (mozgáskoordináció). Tudja, hogy alkohol hatására ez az egyik leghamarabb kieső funkció.

- Vegetatív érző és mozgató rendszerek

Értelmezze, milyen folyamatok szabályozását jelenti a vegetatív szabályozás.

Ismerje a szembogár (pupilla), a vázizom, a bél, a szív és a vérerek szimpatikus és paraszimpatikus befolyásolásának következményeit.

4.8.2. Az emberi magatartás biológiai-pszichológiai alapjai
- A magatartás elemei

- Öröklött elemek

Ismerjen példákat öröklött emberi magatartásformákra

(szopóreflex, érzelmet kifejező mimika).

- Tanult elemek

Ismerje a feltételes reflexek szerepét az ember viselkedésében (félelem, drogtolerancia).

A feltételes reflexeket hozza összefüggésbe a fájdalmas ingerekre fellépő vérnyomás-növekedéssel,

Ismerje a kéreg alatti magvak és az átkapcsolódás szerepét az automatizált mozgások szabályozásában.

Tudja összehasonlítani a szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszer anatómiai hasonlóságait és különbségeit.

Tudja magyarázni, hogyan valósul meg szervezetünkben a keringés és a testhőmérséklet szabályozása.

Ismerje fel esetleírás nyomán az az emberi viselkedés evolúciós (genetikai), ökológiai, kulturális alapjait.

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

<p>- Emlékezés</p>	<p>szívfrekvencia-fokozódással, félelemmel, drogtoleranciával. Magyarázza a tanulás és az érzelmek kapcsolatát (megközelítés-elkerülés, játék, kíváncsiság és unalom).</p> <p>Tudja, hogy a beszéd tanulása kritikus periódushoz kötött. Példákon mutassa be a megerősítés rászoktató vagy leszoktató hatását, a szokás, a rászokás és a függőség kialakulását. Lássa a család, az iskola, a hírközlés, reklám stb. szerepét a szokások kialakításában. Foglaljon állást a fentiekkel kapcsolatban.</p> <p>Ismerje a rövid és hosszú távú memória fogalmát.</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>Ismerje az életmód szerepét az idegrendszeri betegségek kialakulásának (pl. stresszbetegségek) megelőzésében.</p> <p>Ismerje a fájdalomcsillapítás néhány módját, ezek esetleges veszélyeit.</p> <p>Ismerje az agyrázkódás, a migrén, az epilepszia, a stroke (agyvérzés, agyi infarktus) tüneteit.</p> <p>Ismerje a táplálkozási zavarokat (ortorexia, anorexia, bulímia, izomdiszorfia) és értse kialakulásuk társadalmi és biológiai okait.</p>	<p>Értelmezze a zsigeri működések kapcsolatát az érzelmi-pszichikus működésekkel, hozza összefüggésbe a pszichoszomatikus betegségek kialakulásával.</p>
<p>- Drogok</p>	<p>Ismerjen testképet befolyásoló társadalmi tényezőket. Értse a kémiai és a viselkedési függőségek közös jellegzetességeit és veszélyeit.</p> <p>Tudjon érvelni a drogfogyasztás ellen, értse a szülő, a család, a környezet felelősségét és lehetőségét megelőzésében.</p>	<p>Ismerje az Alzheimer-kór, a Parkinson-kór tüneteit.</p>

4.8.4. A hormonrendszer

- Hormonális működések

- Belső elválasztású mirigyek

- A hormonrendszer egészségtana

4.8.5. Az immunrendszer

- Immunitás

Ismertesse a hormonrendszer működésének a lényegét, a hormontermelést és szabályozását.

Ismerje az ember belső elválasztású mirigyének 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.

Tudja magyarázni az inzulin, a tiroxin és az adrenalin hatásait. A pajzsmirigy példáján elemezze a hormontermelés szabályozásának alapelveit.

Tudja magyarázni a cukorbetegség lényegét, típusait, tüneteit, okait, kockázati tényezőit és kezelési módjait.

Ismerje az antitest, antigén, immunitás fogalmát.

Sorolja fel az immunrendszer jellemző sejtjeit (falósejtek, nyiroksejtek). Magyarázza a memóriasejtek szerepét a másodlagos immunválasz kialakításában.

Magyarázza meg a gyulladás tüneteit, kialakulásuk okát. Ismerje a falósejtek szerepét és a genny eredetét.

Magyarázza, hogy ugyanaz a hormon más szervben más hatást fejthet ki (receptor-különbség).

Magyarázza, hogyan befolyásolják a hormonok a szervezet szénhidrát-anyagcseréjét (adrenalin, inzulin, glükokortikoidok), só- és vízháztartását (mineralokortikoidok, vazopresszin), kalcium-anyag-cseréjét (parathormon, kalcitonin, D-vitamin-hormon).

Tudja elemezni az agyalapi mirigy, a hipotalamusz és a mellékvesekéreg hormonjainak hatását.

Tudja, hogy hormon nem csak belső elválasztású mirigyben jöhet létre, gyakorlatilag minden szerv képes előállítani hormont.

Tudja elemezni a növekedési hormon, a tiroxin **és az inzulin** hiányából, illetve többletéből eredő rendellenességeket.

Tudja összehasonlítani a természetes (veleszületett **vagy anyatejjelel szerzett**) és az adaptív immunválaszt.

Magyarázza a rendszer működésének a lényegét: az idegen anyag megtalálásának a módját, felismerését, az immunglobulinok jelentőségét, az idegen anyag megsemmisítését.

Ismerje a vérszérum fogalmát.

Értse az autoimmun betegségek lényegét.

<p>- Vércsoportok</p> <p>- Az immunrendszer egészségtana</p>	<p>Ismertesse az immunizálás különböző típusait (aktív, passzív, természetes, mesterséges). Minden típusra mondjon példát.</p> <p>Hozzon példát a Magyarországon kötelező védőoltásokra és értse indokoltságukat.</p> <p>Magyarázza a vírus és baktérium által okozott betegségek eltérő kezelésének az okát.</p> <p>Ismerje Pasteur és Semmelweis tudománytörténeti jelentőségét.</p> <p>Ismerje az AB0- és az Rh-vércsoportrendszert.</p> <p>Magyarázza az anyai Rh-összeférhetlenség jelenségét.</p> <p>Ismerje a vérátömlesztés és a véradás jelentőségét.</p> <p>Értse a láz védekezésben betöltött szerepét és a lázcsillapítás módjait.</p> <p>Értse, hogy az allergia az immunrendszer túlérzékenységi reakciója, tudjon felsorolni allergén anyagokat, értse az allergiák és a környezetszennyezés közti kapcsolatot.</p> <p>Értse az immunrendszer állapota és a betegségek kialakulása közti összefüggést.</p>	<p>Ismertesse a szervátültetésekkel kapcsolatos gyakorlati és etikai problémákat.</p>
<p>4.9. Szaporodás és egyedfejlődés</p> <p>4.9.1. Szaporítószervek</p> <p>4.9.2. Egyedfejlődés</p>	<p>Ismerje a férfi és női nemi szervek felépítését, működését, valamint a megtermékenyítés folyamatát.</p> <p>Értse a nem meghatározottságát (kromoszomális, ivarmirigy általi, másodlagos, pszichés nem). Ismerjen fel ábráról petesejtet és hímivarsejtet és ezek részeit.</p> <p>Ismerje az ember születés előtti fejlődésének eseményeit (barázdálódás, beágyazódás, méhlepény és magzatburkok kialakulása és születésének fő szakaszait, a terhesség, szülés, a szoptatás biológiai folyamatait, a méhlepény és a magzatvíz szerepét).</p>	<p>Magyarázza a magzati és anyai vérkeringés kapcsolatát.</p> <p>Magyarázza a kapcsolat jelentőségét az immunrendszer szempontjából.</p>

Ismertesse az ember posztembrionális fejlődésének legjellemzőbb változásait (tömeg- és hosszgyarapodás, fogak megjelenése, mászás, ülés, járás, beszéd, kézhasználat, nemi érés, a gondolkodásmód változása, öregedés).

Tudja, hogy a társadalmi, életmódbeli hatások befolyásolják az egyedfejlődés ütemét.

Magyarázza a különbséget a klinikai és a biológiai halál fogalma között.

- A szaporodás, fejlődés egészségtana

Ismertesse a családtervezés különböző módjait, terhességi tesztek lényegét (mit, miből mutatnak ki), a terhességmegszakítás lehetséges következményeit.

Tudjon megnevezni a meddőség háttérében álló okokat (ivarsejttermelés zavara, hormonzavarok) és azok kezelésére szolgáló lehetőségeket (mesterséges megtermékenyítés, hormonkezelés).

Ismertesse a várandósság jeleit, a terhesgondozás jelentőségét, a terhesség és szoptatás alatt követendő életmódot, a szoptatás előnyeit a csecsemőre és az anyára nézve.

Ismertesse, hogyan előzhetők meg a nemi úton terjedő betegségek (szifilisz, AIDS, gombás betegségek).

Esetleírások alapján legyen képes azonosítani a kialakuló meddőség háttérében meghúzódó okokat, illetve megjósolni egyes egészségügyi állapotok (fertőzések, genetikai rendellenességek, terhességmegszakítás) meddőséghez vezető következményeit.

5. Egyed feletti szerveződési szintek

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>5.1. Populáció</p> <p>5.1.1. Környezeti kölcsönhatások</p>	<p>Értelmezze a populáció ökológiai és genetikai meghatározását.</p> <p>Ismerje a populáció egyedszámának korlátlan és korlátozott növekedési modelljeit, értse a környezet eltartó képességének fogalmát.</p> <p>Ismerjen példát hirtelen elszaporodó (gradáció) majd összeomló létszámú populációra. Elemezzen mezőgazdasági problémákat e fogalmak segítségével (pl. sáskajárás, biológiai védekezés).</p> <p>Értelmezzen emberi korfákat, vonjon le belőlük következtetéseket.</p> <p>Ismerje a(z) élettelen és élő) környezet fogalmát.</p> <p>Tudja elemezni biológiai rendszerek térbeli (vízszintes és függőleges) és időbeli (periodikus és előrehaladó) változásait</p> <p>Elemezzen tűrőképességi görbéket: minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés.</p> <p>Legyen képes esettanulmányok alapján a biológiai jelzések (indikációk) felismerésére, magyarázatára.</p> <p><i>Esettanulmány alapján ismerjen fel összefüggéseket a környezet és az élőlény tűrőképessége között.</i></p>	<p>Ismertesse a populáció jellemzőit (egyedszám, egyedsűrűség, koreloszlás, térbeli eloszlás) és alkalmazza ezeket problémák megoldására.</p> <p>Elemezze a populációk mennyiségi változásait, értse az ezek hátterében álló okokat; tudja felismerni és jellemezni az r- és K-stratégista populációkat.</p> <p>Ismertesse a környezet kitettségétől függő változását.</p> <p>Értse a niche-elmélet lényegét: tudja értelmezni több környezeti tényező együttes hatásait a populációk elterjedésére.</p> <p>Magyarázza és példákon értelmezze az élettani és az ökológiai optimum, az élettani és ökológiai niche különbségét.</p> <p>Értelmezze a minimum-elvet élettani és ökológiai szempontból; ismerje alkalmazásának korlátait.</p> <p>Ismerje a populációk között fellépő versengés okait, és tudja magyarázni lehetséges kimeneteleit (Gauze-elv).</p> <p>Értse a testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérsékletének az összefüggését.</p>

<p>5.1.2. Kölcsönhatások - Viselkedésbeli kölcsönhatások</p> <p>- Ökológiai kölcsönhatások</p>	<p>Ismertesse a talaj kialakulásának folyamatát. Értse a trágyázás jelentőségét, a szakszerűtlen műtrágyázás lehetséges következményeit. Legyen képes felismerni az összefüggést egy faj elterjedése és a környezeti tényezők között.</p> <p>Példákból ismerje fel az időleges tömörülést, családot, kolóniát, monogám párt, háremet.</p> <p>Ismertesse a szimbiózis, a versengés, az asztalközösség az antibiózis, az élősködés és a táplálkozási kölcsönhatás fogalmát, példák alapján azonosítsa ezeket a kölcsönhatástípusokat és tudjon rájuk példákat hozni.</p>	<p>Elemesse a társas viselkedés és a környezet kapcsolatát.</p> <p>Legyen tisztában az állatok és az ember kommunikációja közötti különbségekkel (jelek száma, elvontsága, objektivitás, hagyományok szerepe).</p> <p>Magyarázza a társas kapcsolatokban megnyilvánuló vonzódás lehetséges okait (pl. csoportos kohézió), ismerje fel a társas kapcsolatokat fenntartó hatásokat (pl. ivadék gondozás, rangsor), hozzon példákat ezek formáira (pl. behódolás, fenyegetés).</p> <p>Magyarázza az agresszió és az altruizmus szerepét és megnyilvánulásait emberek és állatok esetében.</p> <p>Példákkal igazolja, hogy az egyes élőlény populációk közti kölcsönhatások sokrétűek.</p>
<p>5.2. Életközösségek (élőhelytípusok) 5.2.1. Az életközösségek jellemzői</p>	<p>Értse a szinteztettség kialakulásának okát.</p>	

5.2.2. Hazai életközösségek

Tudja értelmezni az emberi tevékenység hatását az életközösségekre (pl. fajgazdagság, terület).

Jellemezzon egy iskolájához vagy lakóhelyéhez közeli terület élővilágát (élőhelytípusok, környezeti tényezők, talaj, uralkodó állat- és növényfajok, színteztettség, időbeli változások).

A fajok és életközösségek jellemzésére használja a Növényismeret és Állatismeret könyveket. Tudja jellemezni egy terület ökológiai viszonyait az ott élő fajokat jellemző ökológiai mutatók (T-, W-, R-, N-, Z-értékek) alapján.

Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül mutassa be az életközösségek előrehaladó változásait.

Ismerje a gyomnövények megtelepedésének ökológiai okait.

Ismerje fel és elemezze az életközösségek térbeli változatosságát (színteztettség, mintázat), előremutató (szukcesszió) és periodikus időbeli változásait, illetve tudjon példát hozni ezekre.

Tudja magyarázni az emberi tevékenység (kaszálás, legeltetés, tókotrás, fakitermelés) hatását a szukcesszió folyamatára.

Értse, hogy egy életközösség sokfélesége produktivitása és stabilitása összefügg.

Legyen tisztában a degradáció fogalmával és ismerje fel ennek okait.

Hasonlítsa össze az alábbi élőhelytípusokat: cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös.

Értse, hogy a klíma mellett egyéb tényezők is befolyásolhatják egy-egy terület növényzetét (pl. talajvízszint, alapkőzet) – leírások alapján tudja azonosítani ezen hatásokat.

Ismertesse és értékelje az ember szerepét átalakításukban (természetes erdők - faültetvények, folyószabályozás, legeltetés).

Ismertesse a szikes puszták jellemzőit, a szikes talaj kialakulásának feltételeit, a másodlagos szikesedést.

Ismertesse a sziklagyepek előfordulásait, jellemző környezeti sajátosságait, az itt élő fajok természetvédelmi jelentőségét.

Sorolja fel a sziklagyepeket fenyegető fontosabb károsító hatásokat.

Tudja, hogy különböző emberi hatásokhoz (mezőgazdaság, erdészeti fahasználat, taposás) különböző gyomfajok alkalmazkodhatnak.

Értse, hogy a történelem során miként változtak a Kárpát-medence jellegzetes életközösségei (az

		elterjedő mezőgazdasági művelés, a folyószabályozás és a városiasodás hatásai).
<p>5.3. Bioszféra - Globális folyamatok</p>	<p>Értelmezze a bioszférát globális rendszerként (pl. Gaia-elmélet); értse a bioszféra és abiotikus környezetének kölcsönös egymásra hatását. Legyen képes ebben az összefüggésben értékelni az ember szerepét és feladatait (környezettudatosság).</p> <p>Soroljon fel és magyarázzon civilizációs ártalmakat (feloldatlan stressz, alkoholizmus 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).</p> <p>Tudja, hogy a globális problémák között tartjuk számon a népességrobbanást, a globális felmelegedést, a hulladékproblémát, a savasodást, az ózonpajzs elvékonyodását. Magyarázza ezek okait és következményeit, hozza ezeket kapcsolatba az ökológiai válsággal.</p> <p>Magyarázza, hogyan függ össze az ökológiai válság társadalmi és gazdasági kérdésekkel. Értse az ökológiai lábnyom fogalmát.</p>	<p>Ismertesse példák segítségével a közlekedés (úthálózat) ökológiai hatásait.</p> <p>Ismerje a fenntartható gazdálkodás lehetőségeit, esettanulmány alapján magyarázza azokat.</p> <p>Tudja, hogy a demográfiai és gazdasági növekedésnek a Földön anyagi- és energetikai korlátai vannak. Ismertesse a fenntartható fejlődés fogalmát.</p>
<p>5.4. Ökoszisztéma 5.4.1. Anyagforgalom</p>	<p>Értelmezze, és példák segítségével mutassa be a termelők, a lebontók és a fogyasztók szerepét az életközösségek anyagforgalmában és energiaáramlásában.</p> <p>Fogalmazzza meg a táplálkozási lánc és a táplálékhálózat különbségét.</p>	<p>Tudja értelmezni az ökoszisztéma egyes tagjainak, valamint az ökoszisztéma és az abiotikus környezetének kölcsönhatásait.</p> <p>Leírások alapján legyen képes táplálékhálózatok megszerkesztésére, elemzésére és a kölcsönhatások alapján megállapítani a táplálékhálózat tagjainak jövőjét.</p>

<p>5.4.2. Energiaáramlás</p> <p>5.4.3. Biológiai sokféleség</p>	<p>Magyarázza a peszticidek, mérgek felhalmozódását a táplálékláncban.</p> <p>Ismerje a szén és oxigén körforgásának fontosabb lépéseit (autotrófok és heterotrófok szerepe, humuszképződés, szénhidrogén- és kőszénképződés, karbonát-közetek keletkezése)</p>	<p>Ábra segítségével elemezze a lebontó szervezetek, a nitrogénygyűjtő, a nitrifikáló és a denitrifikáló baktériumok szerepét a nitrogén körforgásában.</p> <p>Értse az összefüggést a produkció, biomassa és egyedszám fogalma között.</p> <p>Ökológiai piramisok, folyamatábrák elemzésével legyen képes értelmezni az anyag- és energiaáramlás mennyiségi viszonyait az ökoszisztémákban.</p> <p>Értelmezze a sokféleséget különböző szinteken: genetikai diverzitás (az allél-összetétel változatossága), fajdiverzitás (a fajok száma és egyedszám-arányai) és ökológiai diverzitás (az ökológiai funkciók változatossága).</p> <p>Értse, miért fontos mindhárom szinten a sokféleség védelme.</p>
<p>5.5. Környezet- és természetvédelem</p>	<p>Ismertesse a természetvédelem mellett szóló etikai, egészségügyi, kulturális és gazdasági érveket és a természetvédelem lehetőségeit (pl. fajok és területek védelme, kereskedelmi korlátozások).</p>	<p>Esettanulmányok alapján legyen képes felismerni és értelmezni a biodiverzitást veszélyeztető tényezőket és tudja feltárni ezek ökológiai következményeit.</p> <p>Tudjon javaslatot tenni a biodiverzitást veszélyeztető tényezők megelőzésére, hatásaik mérséklésére.</p> <p>Tudjon a szennyezés csökkentését ösztönző főbb gazdasági és jogi lehetőségekről (pl. adók, tiltás,</p>

határérték, bírság, polgári per). Tudja értékelni ezek hatékonyságát.

Magyarázzon kísérletet a környezetszennyezés káros hatásainak bizonyítására.

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

- Levegő

Ismerje a fontosabb légszennyező anyagokat, ezek eredetét és károsító hatását (CO, CO₂, nitrogén-oxidok, ólom és ólomvegyületek, korom, por, halogénezett szénhidrogének).

Értse a savas esők kialakulásának folyamatát és legyen tisztában következményeikkel.

Értse az üvegházhatás kialakulását és lehetséges következményeit.

Foglaljon állást a teendőkről. Tudjon a teendőkről szmogriadó esetén.

- Víz

Értelmezze a vizek öntisztuló képességének magyarázatát, korlátait.

Ismertesse a fontosabb vízszennyező anyagokat Ismerjen fontosabb vízszennyező anyagokat (pl. nitrátok, peszticidek), ismerje a hőszennyezés fogalmát, **a mechanikai és biológiai víztisztítás lényegét, lehetőségeit. Fogalmazza meg álláspontját a legfontosabb teendőkről.**

- Energia, sugárzás

Ismerje a lehetséges energiaforrásokat, azok hozzáférhetőségét és használatuk korlátait. Értse a megújuló és a nem megújuló energiaforrások közti különbséget.

- Talaj	Magyarázza meg a talajerózió okait, csökkentésének lehetőségeit.	
- Hulladék	Ismerje a hulladék típusait, kezelésük lehetséges módját. Láss a szelektív gyűjtés előnyét, összefüggését a feldolgozással, újrahasznosítással.	

6. Öröklődés, változékonyság, evolúció

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>6.1. Molekuláris genetika</p> <p>6.1.1. Alapfogalmak</p> <p>6.1.2. Mutáció</p> <p>6.1.3. A génműködés szabályozása</p>	<p>Ismerje és alkalmazza a gén, az allél, a genetikai kód, a kromoszóma, a rekombináció, a kromatinfonál és homológ kromoszóma fogalmakat.</p> <p>Ismerje az általános összefüggést a DNS, a fehérje aminosavsorrendje, térszerkezete és biológiai funkciója, valamint a tapasztalható jelleg között.</p> <p>Hasonlítsa össze a mutációt és az ivaros szaporodást, mint a genetikai változékonyság forrásait.</p> <p>Ismerje a mutáció fogalmát, értelmezze evolúciós szerepét és lehetséges hatásait (hátrányos, közömbös, előnyös). Tudjon példát hozni ezekre, esettanulmány alapján. Ismertessen példát az emberi népességben többféle géntípus tartós jelenlétére.</p> <p>Hasonlítsa össze a mutagén hatásokat (biológiai, kémiai és fizikai), hatásuk felismerésének problémáját, csökkentésük vagy kivédésük lehetőségeit. Tudja, hogy a mutagén és a rákkeltő (karcinogén) hatás gyakran jár együtt.</p> <p>Értse, hogy a genetikai rendellenességek (pl. Down-kór) esélye növekszik a szülők életkorával.</p> <p>Értse, hogy különböző felépítésű és működésű testi sejtjeink genetikai információtartalma azonos, de ezt</p>	<p>Értse a sejten belüli információáramlás főbb lépéseit: a DNS megkettőződés folyamata, a DNS → mRNS átírása és az mRNS leolvasása.</p> <p>Értelmezze annak jelentőségét, hogy a genetikai kód általános érvényű. Használja a kodonszótárt.</p> <p>Kösse a fehérjeszintézis fázisait az eukarióta sejt alkotórészeihez. Magyarázza a baktériumok felhasználását emberi fehérje előállítására.</p> <p>A kodonszótár segítségével vezesse le különböző típusú pontmutációk következményeit az aminosavsorrendben. Magyarázza 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). Tudja, hogy a kromoszómamutációk lehetnek szerkezetiek és számbeliek, hozzon ezekre példákat.</p> <p>Ismerje fel ábrán a laktóz-operon részeit, értelmezze szerepüket.</p>

	<p>mutációk megváltoztathatják. 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>6.2. Mendeli genetika</p> <p>6.2.1. Minőségi jellegek</p>	<p>Értelmezze a haploid, diploid, homozigóta és heterozigóta, genotípus és fenotípus fogalmakat.</p> <p>Ismertesse az öröklésmenetek alaptípusait (dominánsrecesszív, intermedier és kodomináns). Esettanulmány alapján magyarázza a tesztelő keresztezésből levonható következtetéseket. Legyen képes családfák genetikai elemzésére.</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>Legyen képes családfák genetikai elemzésére.</p> <p>Magyarázza az ivarsejtek szerepét az ivar meghatározásában.</p> <p>Magyarázza példákon a génkölcönhatás fogalmát, és azt, hogy a legtöbb tulajdonság csak így magyarázható.</p> <p>Ismerje fel génkapcsoltság 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, sejtregon kívüli öröklés).</p> <p>Magyarázza, miért alkalmas alanya az ecetmuslica 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 öröklésmenetére.</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 s tudja levezetni leírás alapján az öröklésmenetet.</p> <p>Közölt adatok ismeretében következtessen 2 gén két allélos öröklésben a kapcsoltság és a rekombináció tényére és tudja levezetni leírás alapján az öröklésmenetet.</p>

<p>6.2.2. Mennyiségi jellegek</p>	<p>Ismerjen fel 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>Értse, hogy a nemesítés (pl. hibridvetőmagok előállításának) célja sokszor mennyiségi jellegek megváltoztatása.</p> <p>Esettanulmányok alapján értelmezze az öröklött és a környezeti hatások kapcsolatát (ikervizsgálat, környezetváltoztatás).</p>	<p>Értse a kapcsoltság, a rekombinációs gyakoriság és a genetikai térképezés módszerének összefüggését.</p> <p>Ábrán ismerje fel és magyarázza, hogy a mennyiségi jellegek eloszlása a populációban haranggörbéhez közelít.</p>
<p>6.3. Populációgenetika és evolúciós folyamatok</p> <p>6.3.1. Ideális és reális populáció</p>	<p>Tudja, hogy a populációk genetikai szempontból allél- és genotípus gyakoriságokkal jellemezhetők. Magyarázza, miért jelentik a mutációk a populációk genetikai változatosságának forrását.</p> <p>Példák alapján értelmezze 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>Lássa a matematikai modellt 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>6.3.2. Adaptív és nem adaptív evolúciós folyamatok</p>	<p>Írja le az evolúció darwini modelljét a természetes szelekció útján.</p> <p>Ismertessen adaptív és nem adaptív jellegű evolúciós folyamatokat, illetve egy példa alapján ítélje meg, hogy a folyamat milyen típusba sorolható.</p> <p>Értelmezze a homológia és analógia 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>Értse a beltenyészés és a nem véletlenszerű párválasztás biológiai hatásait.</p> <p>Értelmezzen az evolúció szintjeire vonatkozó elméleteket (gén, csoport, kulturális).</p> <p>Magyarázza a relatív és az abszolút (C^{14}/C^{12}) kormeghatározás fogalmát. Értelmezze az élő kövület fogalmát, hozzon rá példát.</p> <p>Ismertesse a pollenanalízis és az évgűrűelemzés módszerét, az ebből levonható következtetéseket.</p>
<p>6.3.3. Biotechnológia</p>	<p>Értelmezze a klón fogalmát.</p> <p>Ismertessen néhány példát a genetikai technológia alkalmazására (inzulintermeltetés, génátvitel haszonnövénybe, klónozott fajták a mezőgazdaságban).</p> <p>Ismerjen a géntechnológia mellett és ellen szóló érveket.</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>Értelmezze, hogy miért jelenthet a házasítás genetikai beavatkozást.</p>
<p>6.3.4. Bioetika</p>	<p>Lássa a genetikai tanácsadás lehetőségeit, alkosson véleményt szerepéről.</p> <p>Ismertesse a humán genetika sajátos vizsgálati módszereit, a módszer korlátait (családfaelemzés, magzati diagnosztika), etikai megfontolásait.</p> <p>Ismerje a Human Genom Program lényegét, jelentőségét.</p>	
<p>6.4. A bioszféra evolúciója</p>		

<p>6.4.1. Prebiológiai evolúció</p>		<p>Tudja, hogy a biológiai evolúciót fizikai és kémiai evolúció előzte meg.</p> <p>Esettanulmányok alapján tudjon értelmezni az élőlények anyagainak kialakulására vonatkozó kísérleteket és az első sejtek kialakulására vonatkozó elméleteket.</p>
<p>6.4.2. Az ember evolúciója</p>	<p>Tudja ábrák alapján összehasonlítani az emberszabású majmok és az ember vonásait.</p> <p>Ábrák segítségével magyarázza, hogy egy töredékes koponyából következtetéseket lehet levonni az adott emberelőd tulajdonságairól.</p> <p>Értse, hogy az ember evolúciója során kialakult nagyraaszok értékükben nem különböznek; a biológiai és kulturális örökség az emberiség közös kincse.</p>	<p>Értse Miller kísérletét és annak jelentőségét.</p> <p>Leírások alapján tudja értelmezni a korai emberfélék és a <i>Homo</i> nemzetség evolúciójának főbb lépéseit, pl. az agytérfogat változásai, testtartásra utaló bélyegek, tűz- és eszközhasználat alapján.</p>

II. A VIZSGA LEÍRÁSA

A vizsga részei

Középszint		Emelt szint	
Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga	Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga
120 perc	15 perc	240 perc	20 perc
100 pont	50 pont	100 pont	50 pont

A vizsgán használható segédeszközök

	Középszint		Emelt szint	
	Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga	Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga
A vizsgázó biztosítja	szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép	NINCS	szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép	NINCS
A vizsgabizottságot működtető intézmény biztosítja	NINCS	Állatismeret és Növényismeret c. könyv vagy ezzel egyenértékű információt tartalmazó egyéb kiadvány, illetve kísérlethez szükséges eszközök	NINCS	szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép

Nyilvánosságra hozandók

	Középszint		Emelt szint	
	Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga	Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga
Anyag	NINCS	NINCS	NINCS	A) feladat tételeinek címe
Mikor?	NINCS	NINCS	NINCS	jogszabály szerint

KÖZÉPSZINTŰ VIZSGA

Írásbeli vizsga 120 perc

6-12 feladtból álló feladatsor (80 részfeladat)
100 pont

A) feladat: projektmunka* vagy gyakorlati feladat
20 pont

Szóbeli vizsga 15 perc

B) feladat: egy téma kifejtése
25 pont

Az A) és B) feladatokra adott feleletek felépítése, nyelvi kifejezőképesség
5 pont

*Projektmunka készítését csak az a vizsgázó választhatja, aki érettségi bizonyítvánnyal nem rendelkezik, és tanulói jogviszonyban van.

Írásbeli vizsga

Általános szabályok

Az írásbeli vizsgán a vizsgázónak egy központi feladatsort kell megoldaniuk. A vizsgázó a rendelkezésére álló időt tetszése szerint oszthatja meg az egyes feladatok között és megoldásuk sorrendjét is meghatározhatja. Az írásbeli vizsgán szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép használható.

Az írásbeli feladatlap tartalmi jellemzői

A vizsgafeladatok a középszintű követelményrendszerben megadott bármely témakört érinthetik. A vizsgakövetelményekben megfogalmazott kompetenciák közül az írásbeli vizsga az alábbiakra helyezi a hangsúlyt:

- biológiai tények és elvek felidézésének képessége,
- természettudományos (biológiai) jelenségek, problémák felismerése, azonosítása,
- a jelenségek közti kapcsolatok felismerésének képessége,
- adatok értelmezése, átalakítása (szövegek, ábrák, grafikonok értelmezése),
- biológiai jelenségek értelmezése, változások előrejelzése, illetve ezek felismerése, azonosítása,
- a biológiai megfigyelések és kísérletek értelmezésének képessége,

- biológiai kísérletek alapelveinek ismerete és alkalmazása,
- bizonyítékok azonosítása, ezeken alapuló magyarázatok megalkotása, következtetések levonása, döntéshozatal,
- kijelentések, következtetések melletti vagy elleni érvelés, a hibás, félrevezető érvelés felismerése,
- természettudományos (biológiai) vizsgálatok jellemzőinek értelmezése, alkalmazása magyarázatokban.

Az írásbeli feladatlap formai jellemzői

A feladatlap 6-12 feladatból áll. Minden feladat több részfeladatot tartalmaz. Egy feladaton belül szerepelhetnek egyszerű (ismeretet felidéző) és értékelő (problémára irányuló) részfeladatok is. Ez utóbbiak kapcsolódhatnak kísérlet leírásához vagy szöveg, kép értelmezéséhez. A részfeladatok közel 50%-a egyszerű zárt végű feladat.

Feladattípusok

Feleletválasztós feladatok

- egyszerű választás;
- összetett választás (a helyes betűk felsorolásával);
- többféle asszociáció;
- struktúra-funkció, illetve ábraelemzés;
- illesztés (párosítás, besorolás - két halmaz közti kapcsolat).

Feleletalkotó feladatok

- rövid válasz (nem meghatározás, hacsak a követelményrendszerben nem szerepel ez egyértelműen);
- ábrakészítés vagy -kiegészítés,
- egyszerű számítás.

Az írásbeli feladatlap értékelése

A középszintű írásbeli vizsgán 100 vizsgapont szerezhető. A vizsgadolgozatot a szaktanár a központi javítási-értékelési útmutató alapján pontszámmal minősíti. A vizsgázó által elért dolgozatpontokat 1,25-tel szorozva kapjuk meg a vizsgapontok számát, pl. a dolgozatban szerzett 80 pont esetén $80 * 1,25 = 100$ pont. Ha az így kiszámított vizsgapont nem egész szám, akkor a kerekítés szabályai alapján kell kerekíteni.

Szóbeli vizsga

Általános szabályok

A középszintű szóbeli vizsga tételsorának és értékelési útmutatójának összeállításáról a vizgabizottságot működtető intézmény gondoskodik. Amennyiben a vizsgázó a szóbeli első részében a projektmunkát választja, akkor ez a munka a vizsgázó által önállóan elvégzett és a projektmunkát segítő konzulens szaktanár által ellenőrzött vizsgálat (kísérlet vagy megfigyelés). Ennek eredménye a munkanapló, amely mindig tartalmazza a vizsgált probléma megfogalmazását, az alkalmazott módszert, a tapasztalatokat, a tapasztalatok értékelését és a felhasznált szakirodalom listáját. A projekt témáját a vizsgázó szabadon választhatja meg, majd konzulens szaktanárával egyeztet. A projektmunkát segítő konzulens szaktanárnak el kell utasítania a témaválasztást, amennyiben az megítélése szerint balesetveszélyes, egészségkárosító, környezetszennyező, törvénytörő vagy az iskolai munkát akadályozza (pl. egészségkárosító szerek használata óvintézkedések nélkül, természetvédelmi értékek károsítása).

A középszintű szóbeli vizsgán a vizsgázó segédeszközként az Állatismeret és a Növényismeret c. könyveket, vagy ezzel egyenértékű információt tartalmazó egyéb kiadványt, ezen kívül a kísérletekhez szükséges eszközöket veheti igénybe, amelyeket a vizgabizottságot működtető intézménynek kell biztosítania.

A vizsgázó a felkészülési idő alatt - a tételétől függően - elvégzi a vizsgálatot, illetve elemzést, majd - a tétel által megkívánt módon - rögzíti eredményeit. A vizsgázó a felkészülési idő alatt készített vázlatát használhatja.

A tételt a vizsgázónak önállóan kell kifejtenie. A vizsgáztatónak lehetővé kell tennie, hogy a vizsgázó gondolatmenetét önállóan fejtsse ki, majd - amennyiben a feladat ez - álláspontját is megfogalmazza és megvédeje.

A szóbeli tételsor tartalmi jellemzői

A vizsgakövetelményekben megfogalmazott kompetenciák közül a szóbeli vizsga az alábbiakra helyezi a hangsúlyt:

- a rendszeres biológiai megfigyelések, egyszerű kísérletek elvégzésének, értelmezésének készsége,

- az ismeretek alapján az álláspont megfogalmazása, a mellette való érvelés képessége,

- a helyi, illetve regionális problémák ismerete,

- a biológiai ismeretek alkalmazásának képessége a helyes életmód kialakítása, a fontosabb betegségek és megelőzési módjaik, illetve a környezetvédelmi ismeretek összefüggésében.

A tételsor jellemzői

A tételsor legalább 20 tételből áll. Valamennyi tételhez két feladat - *A*) és *B*) - tartozik. Egy tétel két feladata nem vonatkozhat azonos témára.

A tétel jellemzői

Az *A*) feladat a vizsgázó választása szerint lehet

- projektmunka bemutatása,
 - laboratóriumi vizsgálat (*a részletes követelményekben dőlt betűvel szedett lehetőségek közül*) vagy fajsmerethez kapcsolódó feladat
- (ezek a lehetőségek 50-50% arányban szerepeljenek a feladatok között).

Ez utóbbi lehet

- növényfaj meghatározása és ökológiai igényeinek jellemzése a Növényismeret c. könyv segítségével,
- több állat-, illetve növényfaj morfológiai és ökológiai jellemzésének összevetése,

vagy

- nemzeti park, természetvédelmi terület, illetve az iskolához közeli életközösség élővilágának jellemzése segédanyag (pl. képanyag, videofilm, dia, fénykép, fajlista, térkép) alapján.

Ha a vizsgázó a projektmunkát választja, az elkészített munkát legkésőbb az írásbeli vizsgaidőszak kezdetéig be kell adnia a vizsgabizottságot működtető intézménynek. Ha a vizsgázó határidőre nem adja be a projektmunkáját, akkor a szóbeli vizsgán a kihúzott tétel *A*) feladatát kell megoldania. A leadott projektmunka írásbeli dolgozatként kezelendő.

A B) feladat egy életközeli probléma egészségügyi, környezetvédelmi, ökológiai vonatkozásairól szóló kifejtés. *A B*) feladatokat az ember szervezete és egészsége, valamint a természet- és a környezet védelme témakörből kell összeállítani. Amennyiben a téma ezt indokolja, a feladat igényelje a vizsgázó véleményének megfogalmazását is.

A szóbeli vizsgarész értékelése

Az *A*) feladatra 20, a *B*) feladatra 25 tartalmi pont adható. A két feladatra adott feleletek felépítésére, a nyelvi kifejezőkészségre további 5 pont jár.

Az A) feladat értékelése

Projektmunka esetén:

A beadott munka értékelése:

A fölvetett kérdés (probléma) pontos megfogalmazása tudományos kontextusba helyezése	2 pont
A megfigyelés / kísérlet módszereinek, eszközeinek leírása	2 pont
A megfigyelés/kísérlet eredményeinek rögzítése, megjelenítése, értelmezése	2 pont
Az irodalom (pontosság, célszerűség, hivatkozások)	2 pont
Nyelvhelyesség, tagolás, cím, fejezetcímek pontossága	2 pont
	<hr/>
	10
	pont
A munka bemutatásának értékelése	
A munka céljának pontos megfogalmazása	1 pont
A megfigyelés / kísérlet módszereinek, eszközeinek bemutatása, a használt szakirodalom áttekintése	5 pont
A tapasztalatok és következtetések lényegre törő összefoglalása	4 pont
	<hr/>
	10
	pont
A projektmunkára összesen:	20
	pont

Az A) feladat (amennyiben az nem projektmunka bemutatása) tartalmi összetevőre adható maximum 20 pont részpontjait a feladat jellegének és nehézségének megfelelő felosztásban az egyes tételek összeállításakor kidolgozott részletes értékelési útmutató tartalmazza.

Az A) feladat értékelési szempontjai, ha nem projektmunka:

A feladat megértése és helyes elvégzése	5-10 pont
Az értékelés tartalmi helyessége	10-15 pont
Összesen	<hr/>
	20 pont

A B) feladat értékelése

A B) feladat tartalmi összetevőire adható maximum 25 pont részpontjait a feladat jellegének és nehézségének megfelelő felosztásban az egyes tételek összeállításakor kidolgozott részletes értékelési útmutató tartalmazza.

A B) feladat értékelésének szempontjai

Az érvelés alapjául szolgáló tények ismerete	20-25 pont
A véleményalkotás módja, ellentétes vélemények összevetése	0-5 pont
Összesen	<u>25 pont</u>
-	
A felelet felépítése, nyelvi kifejezőképesség (A és B feladatra együttesen):	<u>5 pont</u>
A) és B) feladat összesen	50 pont

A felelet felépítésének és előadásának értékelése:

- Ha a vizsgázó mondandóját önállóan (segítség nélkül) és logikus gondolatmenetbe illesztve, összefüggően és a nyelvhelyesség szabályainak megfelelően adta elő 5 pont
- Ha a gondolatmenet nem alkot összefüggő egészet, de az elmondott állítások önmagukban helytállóak 4 pont
(pl. a tapasztalatok és a magyarázatok nem kapcsolódnak egymáshoz)
- Ha a tényeket és összefüggéseket önállóan nem, de tanári segítséggel pótlólag sikeresen megválaszolta 3 pont
- Ha a tények fölidézése tanári segítséggel is csak részlegesen, pontatlanul sikerült 2 pont
- Ha a tanári segítséggel fölidézett tények közt nem vagy alig volt összefüggés 1 pont
- Ha tanári segítséggel sem tudott hozzászólni a témához 0 pont

EMELT SZINTŰ VIZSGA

Írásbeli vizsga 240 perc

Egy 8-10 feladatot
tartalmazó feladatsor
80 pont

Irányított esszé is tartalmazó
választható problémafeladat
20 pont

Szóbeli vizsga 20 perc

Egy A és egy B feladat
megoldása, kifejtése
50 pont

Írásbeli vizsga

Általános szabályok

Az írásbeli vizsgán a vizsgázóknak egy központi feladatsort kell megoldaniuk. A vizsgázó a rendelkezésére álló időt tetszése szerint oszthatja meg az egyes feladatok között és megoldásuk sorrendjét is meghatározhatja.

Az írásbeli vizsgán szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép használható.

Az írásbeli feladatlap tartalmi jellemzői

A feladatsor első része a követelményrendszer egészét lefedő feladatokból áll.

A feladatsor második része, a vizsgázó által választható esszé is tartalmazó problémafeladatok minden évben az alábbi két témakörből kerülnek ki:

A) az ember élettana és szervezettana, egészséges életmód;

B) ökológia, környezet- és természetvédelem, növénytan.

A vizsgakövetelményekben megfogalmazott kompetenciák közül az írásbeli vizsga az alábbiakra helyezi a hangsúlyt:

- Biológiai tények és elvek felidézésének képessége
- Természettudományos (biológiai) jelenségek, problémák felismerése, azonosítása, a jelenségek közti kapcsolatok felismerésének képessége
- Adatok értelmezése, átalakítása (szövegek, ábrák, grafikonok értelmezése)
- Biológiai jelenségek értelmezése, változások előrejelzése illetve ezek felismerése, azonosítása
- Biológiai megfigyelések és kísérletek tervezésének és értelmezésének készsége
- Bizonyítékok azonosítása, ezeken alapuló magyarázatok megalkotása, következtetések levonása, döntéshozatal
- Kijelentések, következtetések melletti vagy elleni érvelés
- Természettudományos (biológiai) vizsgálatok jellemzőinek értelmezése, alkalmazása magyarázatokban

- A tudományos gondolkodás műveleteinek tudatos alkalmazása
- A tudományos megismerés módjairól való tudás
- A megismerési módszerek előnyeinek és korlátainak elemzése
- Rendszerezési képesség (halmazba sorolás (a felosztás logikai alapjának egyértelmű megjelölésével), illetve fordítottja: a felosztás logikai alapjának keresése (a megadott halmazok értelmezésével))
- Kombinatív képesség
- Gondolkodási (analógiás, korrelatív, valószínűségi, arányossági, induktív, deduktív) képességek

A vizsgázónak a feladatlap megfelelő helyén jelölnie kell, hogy melyik feladatot választotta.

Feladattípusok

Feleletválasztós feladatok

- egyszerű választás;
- összetett választás (a helyes betűk felsorolásával);
- többféle asszociáció;
- struktúra-funkció, illetve ábraelemzés;
- illesztés (párosítás, besorolás - két halmaz közti kapcsolat).

Feleletalkotó feladatok

- rövid válasz (nem meghatározás, hacsak a követelményrendszerben nem szerepel ez egyértelműen);
- számítási feladat;

- ábrakészítés vagy -kiegészítés;

- *irányított* esszé (a szempontok - nem feltétlenül a megoldás sorrendjében történő - pontos megadásával, valamint a tartalomra kapható részpontoszámok feltüntetésével).

Az írásbeli feladatlap értékelése

A javítás központi javítási-értékelési útmutató alapján történik. A vizsgadolgozatra összesen 100 pont adható. Az első rész 80 pont, a választható feladat 20 pont ez utóbbiból az irányított esszé 10 pontos. Ha a vizsgázó nem jelöli a választását vagy az nem egyértelmű, akkor az első választható feladat megoldását kell értékelni.

Szóbeli vizsga

Az emelt szintű szóbeli vizsga központi tételsor alapján zajlik.

Feleléskor a kifejtés sorrendjét a vizsgázó választja meg. A tételt a vizsgázónak önállóan kell kifejtenie. A vizsgáztatónak lehetővé kell tennie, hogy a vizsgázó gondolatmenetét önállóan fejtsse ki, majd - amennyiben a feladat ez - álláspontját is megfogalmazza és megvédje.

A szóbeli tételsor tartalmi jellemzői

A szóbeli vizsgán a vizsgázó tárgyi tudásáról, kifejezőképességéről, problémaérzékenységéről tesz bizonyosságot.

A tételsor jellemzői

A tételsornak legalább 20 tételt kell tartalmaznia. A tételsornak a követelményrendszer minden fő témakörét érintenie kell. Valamennyi tételhez két feladat - A) és B) - tartozik. Egy tétel két feladata nem vonatkozhat azonos témára.

A tételek jellemzői

A) feladat: A közzétett tételcímeknek megfelelő feladat kifejtése megadott szempontok alapján.

B) feladat: Biológiai problémát tartalmazó szöveg, illetve az abban leírt kísérlet elemzése, értékelése megadott szempontok alapján.

A szóbeli vizsgarész értékelése

Az „A” feladat értékelésénél 20 pont, a „B” feladatnál 25 pont adható a tartalomra, és összesen 5 pont az „A” és „B” feladatok kifejtésének módjára. A központi értékelési útmutató rögzíti az egyes tételek kifejtésének elvárt összetevőit és az ezekre adható, a 20, illetve 25 pont felosztásával kialakított maximális részpontoszámokat. A felelet felépítését és a nyelvi kifejezőkészséget a középszintű szóbeli vizsgánál leírt módon kell értékelni.