

ЗАКАРПАТСЬКИЙ УГОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ф. РАКОЦІ ІІ
КАФЕДРА БІОЛОГІЇ ТА ХІМІЇ

II. RÁKÓCZI FERENC KÁRPÁTALJAI MAGYAR FŐISKOLA
BIOLÓGIA ÉS KÉMIA TANSZÉK

**ПРОГРАМА
З БІОЛОГІЇ НА ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ
«БАКАЛАВР»
для вступників на основі повної загальної середньої освіти**

**FELVÉTELI FELADATOK
TÉMAKÖREI
BIOLÓGIÁBÓL
„BSc” képzési szint I. évfolyamára felvételizők számára**



ЗАТВЕРДЖУЮ

_____ *С.С. Черничко (ректор)*

„_____” _____ *2021 року*

JÓVÁHAGYTA

_____ *Csernicskó István (rektor)*

2021. _____ „_____”

Розробили
викладачі кафедри Біології та хімії Закарпатського угорського інституту
ім.Ференца Ракоці ІІ:
Якаб Е.
Ваш Г.

Kidolgozták
a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia
Tanszékének munkatársai:
Jakab Eleonóra
Vass Gábor

ELŐSZÓ

Biológiából a külső független tesztelés programját az általános és középfokú oktatás állami szabványa szerint hozták létre az Ukrán Miniszteri Kabinet 2011. november 23-án jóváhagyott 1392. sz. határozata alapján. A külső független tesztelés a 6-9 osztály általános és középfokú oktatási tantervére épül, amelyet Ukrajna Oktatási és Tudományos Minisztériuma hagyott jóvá 2017. június 7-én a 804. sz. rendelet alapján, valamint a 10-11 osztály általános és középfokú oktatási tantervét veszi alapul, amelyet 2017. október 17-én a 1407. sz. rendelet alapján hagyott jóvá Ukrajna Oktatási és Tudományos Minisztériuma.

A biológia felvételi teszt megírására 60 perc áll a jelentkezők rendelkezésére.

A vizsgán összesen 200 pont érhető el. Sikeres felvételihez legkevesebb 100 pontot kell szerezni, ez az átmenő szint. A mintafeladatban az alábbi feladattípusokkal találkozunk:

- egyszerű választás
- párosítás
- ábrafelismerés
- összetett feladattípus

Jelen anyag célja, hogy segítse a felvételizni szándékozókat a felkészülésben. Kitartó tanulást és sikeres felvételizést kívánunk!

I. FEJEZET. BEVEZETÉS. A SEJT VEGYI ÖSSZETÉTELE, SZERKEZETE ÉS MŰKÖDÉSE. AZ ÖRÖKLETES INFORMÁCIÓ MEGNYILVÁNULÁSA

I.1. Bevezetés

Az élő anyag tulajdonságai. Az élő anyag szervezetségi szintjei és jellemzőik (molekuláris, sejt-, szervezeti, ökoszisztéma és bioszféra szint), valamint a közöttük lévő különbségek.

A biológiai kutatás módszerei (összehasonlító-leíró, kísérleti, modellezés, monitoring). A biológiai kutatások jelentősége az ember életében.

A tanulóknak tudnia kell: összeállítani egy kísérlet sémáját; kiválasztani a megfelelő kutatási módszert; meghatározni a kísérlet célját, feltételeit, szükséges eszközeit és levezetésének sorrendjét; elemezni a biológiai kísérlet eredményeit, azokat leírni, illetve táblázatok, grafikonok vagy diagram formájában megjeleníteni.

A tanulóknak ismernie kell az alábbi fogalmakat: rendszer, biológiai rendszer, modellezés, monitoring.

I.2. A sejt vegyi összetétele

A kémiai elemek csoportosítása az élőlényekben való előfordulásuk szerint. Organogén elemek. Makroelemek.

A víz, az O, Na, K, Cl, Ca, Mg ionok biológiai szerepe. A víz tulajdonságai és szerepe a szervezetben. A víz, mint oldószer. Hidrofób és hidofil vegyületek.

A I, F, Fe, Ca, K hiány vagy túladagolás következményei az emberi szervezetben, valamint kiküszöbölésük módjai. A I, F, Fe, Ca, K hiány, illetve túladagolás okozta betegségek megelőzése.

Az élőlények szerves és szervetlen anyagai, valamint azok szerepe.

A biopolimerek: felépítésük és térbeli szerkezetük. A szénhidrátok: a mono- (ribóz, dezoxiribóz, glükóz, fruktóz), az oligo(di)- (szacharóz, laktóz) és a poliszacharidok (keményítő, cellulóz, kitin, glikogén). A keményítő és a cellulóz térbeli szerkezete. A szénhidrátok tulajdonságai és funkciói.

A lipidek (zsírok, viaszok, szteroidok és foszfolipidek). A lipidek alapvető tulajdonságai és funkciói.

A fehérjék. Az aminosavak, mint a fehérjék monomerjei. A fehérjék szerkezeti szintjei (elsődleges, másodlagos, harmadlagos, negyedleges). Globuláris és fibrilláris fehérjék. A kémiai kötések (kovalens, ionos, hidrogén) szerepe a fehérjemolekulák szerkezetének kialakításában. A fehérjék denaturációja és renaturációja. A fehérjék funkciói. Az enzimek, tulajdonságaik és működésük alapelvei.

Nukleinsavak. A nukleotidok felépítése. A DNS felépítése, tulajdonságai és funkciói. A komplementaritás elve. A nukleotidok sorrendje és a gén fogalma. Az RNS és típusai (mRNS, rRNS, tRNS). A DNS és RNS kémiai összetételének és felépítésének összehasonlítása.

Az ATP. Az ATP szerepe az energiaellátásban.

A tanulónak ismernie kell az alábbi fogalmakat: biopolimer, monomer, organogén elem, makroelem, mikroelem, hidrofil és hidrofób vegyület, denaturáció, renaturáció, replikáció, enzim, koenzim, az enzim aktív centruma, konformáció, komplementaritás elve, gén, makroerg kötés, hiánybetegség.

A tanulónak tudnia kell megoldani: a fehérjék és a nukleinsavak atomtömegének, a nukleinsavak hosszának és összetételének kiszámítására szolgáló feladatokat.

I.3. Az eukarióta sejt szerkezete és működése

A sejt, mint az élő anyag alapegysége. A sejtkutatás módszerei: mikroszkópozás (fény- és elektronmikroszkóp), centrifugálás. Az eukarióta sejt alapvető tulajdonságai és felépítése. A növényi, az állati és a gombasejt felépítésében lévő különbségek okai. A sejtmembrán szerkezete és annak kémiai összetétele, tulajdonságai és funkciói. Anyagszállítás a sejtmembránon keresztül. A sejtmembrán szerepe a sejtek közötti kapcsolatokban.

A citoplazma és komponensei: a sejtváza, az organellumok és a zárványok. Egymembrános sejtalkotók: endoplazmatikus retikulum, Golgi-készülék, lizoszóma, vakuólum. Kétmembrános sejtalkotók: mitokondrium, plastiszok (kloro-, kromo- és leukoplastiszok). A kloroplast felépítése és funkciója. A mitokondrium és a plastiszok autonómiája a sejtben. A mitokondrium felépítése és szerepe. A riboszóma felépítése és funkciója. A centriólum. A sejt mozgásszervecskéi (ostor, csilló). A sejtmag felépítése és funkciói. A sejtmag szerepe az örökletes információ tárolásában, átadásában és megnyilvánulásában. A kromoszóma kémiai összetétele, szerkezete és funkciója. A haploid és diploid kromoszómakészlet. A homológ kromoszómák. A kromoszómák különböző állapota: az interfázisos nem kompakt és a sejtosztódásbeli spiralizált kromoszóma felépítése. A kromoszóma megkettőződése a DNS-replikáció következtében. A kromoszóma külalakja (részei). A kariotípus fogalma. A kariotípus állandóságának szerepe a fajok fennmaradásában. A sejtmagvacskák és szerepe.

A tanulónak fel kell ismernie: a növényi, állati és gombasejteket és azok alkotó részeit. **Meg kell tudnia állapítani** a sejtalkotók felépítése és funkciója közötti összefüggést; **meg kell tudnia különböztetni:** a membránon keresztül történő aktív és passzív anyagszállítást; az exo- és endocitózist; a fago- és pinocitózist; a haploid és diploid kromoszómakészletet.

A tanulónak ismernie kell az alábbi fogalmakat: eukarióta, aktív és passzív transzport, endocitózis (fagocitózis, pinocitózis), exocitózis, plazmolízis, deplazmolízis, kriszták, tilakoidok, lamellák, mátrix, sztróma, citoplazma, plazmodezma, organellumok, karioplazma, kromatin, nukleoszóma, centroméra, a kromoszóma karja, kariotípus.

I.4. Az anyag- és energiacsere

Az anyagcsere (metabolizmus) általános jellemzése. A lebontó és a felépítő (szintézis) folyamatainak egysége a szervezetben. Az autotróf és heterotróf anyagcsere. A mixotróf szervezetek. Az anyagok lebomlása a szervezetben (oxigénszegény/anaerob,

oxigéndús/aerob). A glikolízis, az erjedés fogalma. A sejtlégzés fogalma. A mitokondrium, mint a sejt energiaközpontja.

A fotoszintézis. A fotoszintézis fény- és fénymentes (sötét) szakaszában lezajló folyamatok. A klorofill szerepe a fotoszintézis fényszakaszában. A fotoszintézis szerepe a bioszféra létezése szempontjából. A kemoszintézis fogalma.

A tanulónak ismernie kell: az anabolizmus és a katabolizmus folyamatainak lényegét; a szerves vegyületek lebomlásának előkészítő szakaszát; a glikolízis és az erjedés folyamatainak lényegét; a szerves vegyületek lebomlásának oxigéndús szakaszát. Az enzimek szerepét az anyagcserében. A foto-, a kemo- és a heterotróf szervezetek energiaforrását. Az auto- és heterotróf szervezetek szénforrását. **A tanuló tudjon példákat felhozni:** az autotróf (fotoszintetizáló: cianobaktériumok, moszatok, növények; kemoszintetizáló: vas-, kén- és nitrifikáló baktériumok), heterotróf és mixotróf (zöld eugléna, rovarrevő növények) anyagcserét folytató élőlényekre.

A tanulónak ismernie kell az alábbi fogalmakat és kifejezéseket: metabolizmus, anabolizmus, katabolizmus, autotróf, fototróf, kemotróf, heterotróf és mixotróf szervezetek, fotoszintézis, kemoszintézis, glikolízis, erjedés, sejtlégzés, Krebs-ciklus, légzés reakciói.

A tanulónak tudnia kell rendszerezni az élő szervezeteket energia-, szén- és szervesanyag-forrásaik alapján. **Tudnia kell** a fotoszintézis és a légzés összesített egyenletét. **Össze kell tudnia hasonlítani:** a légzést és a fotoszintézist; az erjedést és a légzést. **Tudnia kell elemezni:** kémiai és energetikai szempontból a szerves vegyületek lebomlásának szakaszait (előkészítő, oxigénmentes, oxigéndús); a fotoszintézis fény- és sötét szakaszának reakcióit.

I.5. Az örökletes információ tárolása (megőrzése) és megnyilvánulása

A gének felépítése és működése. Az eukarióta gének mozaikos szerkezete (az exonok és az intronok). A genom fogalma. A transzkripció: az RNS-molekula mátrix szintézise. A transzkripció szabályozásának fogalma. A fehérjék bioszintézise (a transláció). A genetikai kód és annak alapvető tulajdonságai. Az mRNS, tRNS és a riboszóma szerepe a fehérjék bioszintézisében.

A DNS-replikáció: a szemikonzervatív elv. A DNS reparációjának fogalma. A DNS-replikáció és a sejtciklus. Az interfázis és a sejtosztódás. A DNS-molekulák és a kromoszómák száma a sejtciklus különböző fázisaiban. A mitózis során lejátszódó folyamatok. A meiózis és mitózis összehasonlító jellemzése. A meiózis szerepe. DNS rekombináció a meiózis során. A crossing-over.

A gaméták keletkezésének és egybeolvadásának folyamata a megtermékenyítés során. Az ivaros szaporodás. Az élőlények ivartalan szaporodásának formái: mitózis, bimbózás, spórás szaporodás, vegetatív szaporodás.

Az élőlények egyedfejlődése (ontogenezis). Az embrionális fejlődés. A gerincesek embrionális fejlődésének szakaszai: barázdálódás, blasztula- és gastrula képződés. Az embrionális indukció jelensége. A sejt differenciáció fogalma az embrionális fejlődés során. Az őssejtek. Az állatok posztembrionális fejlődése és annak fajtái (közvetlen és közvetett).

A tanulóknak ismernie és értenie kell: a gén felépítését, a pro- és eukarióták genomjának sajátosságait, az enzimek szerepét a transzkripció és a transláció folyamatában, a transzkripció szabályozásának módját, a prokarióták laktóz operonjának és az eukarióták alternatív splicingjának példáján; a fehérjék és nukleinsavak bioszintézisének lényegét; a mitózis, a meiózis, a crossing-over, az ivaros és ivartalan szaporodás, a partenogenezis, a poliembrió, a megtermékenyítés, a nemzedékváltakozás, és az állatok közvetlen és közvetett fejlődésének lényegét és biológiai jelentőségét; az állatok embrionális fejlődésének szakaszait (barázdálódás, morula, blasztula, gasztrula-képződés, sejti, szöveti és szervi differenciáció); az embrionális indukció jelenségét; a szaporodás biológiai jelentőségét.

A tanulóknak ismernie kell az alábbi fogalmakat, kifejezéseket: öröklődés, változékonyság, gén, genom, exon, intron, transzkripció, transláció, genetikai kód, interfázis, sejtciklus, DNS-rekombináció, crossing-over, ontogenezis, embrió, embrionális indukció, blasztula, gasztrula, sejt differenciáció, megtermékenyítés, gaméta, zigóta, mitózis, meiózis.

A tanulóknak képesnek kell lennie összehasonlítani: a mitózist és a meiózist; az ivaros és ivartalan szaporodást; a hím és női gamétákat; az állatok közvetlen és közvetett fejlődését; a növényi és állati szervezet regenerációjának lehetőségeit és mechanizmusát.

Tudnia kell elemezni: a sejtciklus szakaszait, a mitózis és a meiózis fázisait; az ivarsejtek kialakulásának szakaszait; a növények és állatok ontogenezisének szakaszait. ***Tudnia kell meghatározni*** az élőlények bizonyos szaporodási módjainak (formáinak) előnyeit. ***Tudnia kell megkülönböztetni:*** a szaporodási módokat, a megtermékenyítés formáit, a növények és állatok vegetatív szaporításának módjait. ***Tudnia kell megszerezni*** a különböző élőlények növekedésének formáit. ***Fel kell tudnia ismerni*** a mitózis különböző fázisait; az embriót – az embrionális fejlődés szakaszaiban. ***Tudnia kell feladatokat*** megoldani replikációra, transzkripcióra és translációra.

II. FEJEZET. AZ ÖRÖKLŐDÉS ÉS VÁLTOZÉKONYSÁG TÖRVÉNYSZERŰSÉGEI

II.1. A genetika az élőlények öröklődéséről és változékonyságáról szóló tudomány

A genetikai kutatás klasszikus módszerei (hibridológiai, geneológiai, populációs-statisztikai, citogenetikai, biokémiai, ikerkutatás). Ezen módszerek sajátosságai és diagnosztikai jelentősége. A prokarióták és az eukarióták génműködésének törvényszerűségei.

A tanulónak tudnia kell a következő genetikai alapfogalmakat: allél, genotípus, fenotípus, domináns (allél), recesszív (allél), homozigóta, heterozigóta, tiszta vonal, hibrid.

A tanulónak tudnia kell megkülönböztetni: az azonos és különböző gének alléljait; a homo- és a heterozigótákat; a genotípust és a fenotípust; a jelleg domináns vagy recesszív állapotát; tudnia kell meghatározni, hogy milyen módszert használunk egy adott helyzetben a genetikai kutatás során.

II.2. Az élőlények öröklődésének törvényszerűségei

A mendeli öröklődés törvényei. A gaméták tisztaságának hipotézise, az első hibridnemzedék egyformaságának törvénye, a hasadás törvénye, a tulajdonságok független öröklődésének törvénye és azok statisztikai jellege. Az elemző keresztezés. A köztes öröklésmenet. A kodominancia az emberi vércsoportok öröklődésének példáján. A mendeli törvények citológiai alapjai. Eltérések a mendeli törvények fenotípus szerinti hasadásától. A gének többszörös hatása. A jelleg, mint több gén megnyilvánulásának eredménye. A génkölsönhatások. Egy és több gén kölcsönhatásának típusai. A kapcsolt öröklődés. A kapcsolttság okai (a nemhez kötött is). A különböző élőlények ivar-meghatározásának genetikai alapjai. Az öröklődés kromoszóma elméletének alaptételei. A nemhez kapcsolt öröklődés genetikai alapjai. Az ivar-meghatározás mechanizmusa. A kromoszómális nem. A kromoszóma-analízis, mint a kariotípus megváltozását feltáró módszer.

Az ember örökletes betegségei és rendellenességei, valamint azok okai. Az ember örökletes hajlam okozta betegségei. Az emberi öröklődés kutatásának korszerű molekuláris genetikai módszerei.

A tanulónak tudnia kell a következő fogalmak jelentését: ivari kromoszóma, autoszóma, homo- és heterogaméta ivar, elemző keresztezés, génállomány, örökletes betegségek.

A tanulónak meg kell tudni különböztetni: a következő allél kölcsönhatásokat (a teljes és nem teljes dominanciát; a kodominanciát); az emberi tulajdonságok öröklődésének típusait (autoszómás-recesszív, autoszómás-domináns és a nemhez kapcsolt öröklődést).

Meg kell tudnia határozni: a genotípus alapján a fenotípust és fordítva; egy adott fenotípus alapján a lehetséges genotípusokat és fordítva; az öröklődés menetét. **Tudnia kell elemezni:** az egyes fajok kariotípusát, az ember családfáját, a mono- és dihibrid keresztezés eredményeit és a tulajdonság öröklődésének jellegét. **Össze kell tudnia hasonlítani** a tesztelő keresztezés eredményeit független és kapcsolt öröklődés esetén. **Tudnia kell megoldani:** monohibrid és dihibrid keresztezésre vonatkozó, valamint gén kölcsönhatásaira (teljes és nem teljes dominancia), kodominanciára és nemhez kapcsolt öröklődésre vonatkozó feladatokat.

Meg kell tudnia alapozni a genotípus egységét, az öröklődés törvényszerűségeinek jelentőségét az ember életében.

II.3. Az élőlények változékonyságának törvényszerűségei

A modifikációs (nem örökletes) változékonyság és okai. A genotípus és a környezeti feltételek kölcsönhatása a fenotípus kialakításában. A modifikációs változások adaptációs jellege. A reakciónorma. A variációs sor és a variációs görbe.

Az örökletes változékonyság fajtái és forrásai: a kombinatív és a mutációs változékonyság. A kombinatív változékonyság forrásai és jelentősége. A mutációk, tulajdonságaik és kialakulásuk okai. A mutációk típusai (genom, kromoszóma, pontmutációk, szomatikus és generatív). A mutációk szerepe az ember életében. A mutagén tényezők (fizikai, kémiai, biológiai). A mutációs és kombinációs változékonyság törvényszerűségei.

A tanulónak tudnia kell: a kombinatív és a modifikációs változékonyság, a reakciónorma, a mutációk és a mutagén tényezők fogalmát. ***Meg kell tudnia különböztetni:*** az örökletes és nem örökletes változékonyságot, az örökletes változékonyság fajtáit, a mutagén tényezőket, a mutációk típusait. ***Össze kell tudni hasonlítani*** az örökletes változékonyság fajtáit, a mutációs és modifikációs változékonyságot. ***Tudnia kell elemezni*** a variációs sort és a variációs görbét. ***Ismernie kell*** azon intézkedéseket, amelyekkel meg lehet védeni az élőlényeket a mutagén tényezőktől; a mutációk szerepét az élőlények fejlődésében.

II.4. Az élőlények szelekciója. A biotechnológia

A szelekció módszerei és feladatai. A növények, állatok és mikroorganizmusok szelekciójának sajátosságai. A genetikai törvények jelentősége a szelekció számára: a poliploidia. A növény- és állatfajta, valamint a baktériumtörzs fogalma.

A mesterséges kiválasztás (egyed- és tömegszelekció). A rokon és nem rokon, valamint a fajok közötti (távoli) hibridizáció. Ezek genetikai és biológiai következményei. A heterózis és annak genetikai alapjai. A heterózis okai és biológiai jelentősége. A fajok közötti hibridek meddősége, kiküszöbölésének módszerei. A szelekció módszerei és feladatai. A molekuláris genetika, mint a korszerű biotechnológia alapja és annak módszerei: a polimeráz láncreakciók, a génszűrés, a DNS-klónozás, a sejtsebszűrés, az élőlények klónozása. A genetikailag módosított szervezetek (GMO). A GMO- és a kiméra-szervezetek létrehozásának elvei. Létrehozásuk és felhasználásuk elvei. A biotechnológiai kutatás irányai és eredményei.

A tanulónak ismernie kell: a növény- és állatfajta, a baktériumtörzs, a mesterséges kiválasztás, a hibridizáció, az inbreeding, az outbreeding, a heterózis, a klónozás, a klón, a GMO-szervezet és a kiméra fogalmát.

A tanulónak meg kell tudnia különböztetni a mesterséges kiválasztás formáit, az élőlények keresztezésének sémáit. ***Meg kell tudnia határozni*** az élőlények különböző keresztezésének genetikai következményeit. ***Tudnia kell*** előrejelzést készíteni a korszerű biotechnológia használatának következményeiről; értékelni a különböző GMO-szervezetek felhasználásának lehetséges kockázatait.

III. FEJEZET. A BIOLÓGIAI SOKFÉLESÉG

III.1. A biodiverzitás

A rendszertan, mint az élőlények sokféleségéről szóló tudomány. Az élővilág mai rendszere. Az élőlények rendszerezésének mai elvei. A taxonok hierarchiájának elvei a rendszertanban. Az élőlények kettős nevezéktana. Bolygónk élővilágának sokfélesége, mint az evolúció következménye. Az élővilág mai rendszere (az Archeák, a Baktériumok és az Eukarióták doménjei). Az alapvető rendszertani kategóriák, amelyeket az élővilág rendszerezésében használnak. A faj, mint a rendszerezés alapegysége. A faj biológiai koncepciója. A faj kritériumai. A filogenetikai rendszer fogalma. Az élőlények rendszertani kategóriái közötti kapcsolatok sematikus ábrázolásának módjai.

A tanulóknak ismernie kell a következő fogalmakat: biodiverzitás (biológiai sokféleség), domén, taxonómiai egység, rendszertan, nevezéktan, rendszerezés, faj, taxon, filogenezis, filogenetikai rendszer, monofiletikus csoport, kladogram, filogenetikai törzsfá.

A tanulóknak tudnia kell használni a fenti kifejezéseket; *meghatározni* egy adott faj rendszertani helyét az élővilág mai rendszerében; *elemezni* az élőlények származási kapcsolatainak sémáit; *meghatározni* az élőlények rokonsági fokát kariotípusuk összehasonlítása révén.

III.2. Vírusok. Viroidok. Prionok

A vírusok felépítésének és életműködésének sajátosságai. A vírusok vegyi összetétele, felépítésének és szaporodásának sajátosságai. A vírusok származásáról szóló hipotézisek. A vírusok szerepe az evolúcióban. A horizontális génátvitel fogalma. A vírusok növényekbe, állatokba és az emberekbe való bekerülésének módjai és mechanizmusa. A vírusok és a gazdasejt kölcsönhatása. A vírusok felhasználása a génszabályozásban és a kártevők elleni biológiai küzdelemben. Az emberek vírusok okozta megbetegedéseinek példái: gyermekbénulás (poliomielitis), influenza, AIDS, hepatitis, vírusos agyhártyagyulladás (encephalitis), kanyaró, mumpsz, heveny vírusos légúti fertőzés (HVLFI). Az ember vírusos betegségeinek megelőzése. A védőoltás fogalma. A viroidok és a prionok fogalmát.

A tanulóknak tudnia kell a növények, az állatok és az ember vírusos betegségeinek megelőzésének módjait, a vírusos járványok globális ellenőrzésének módjait napjainkban. *Tudnia kell* értékelni a vírusoknak a biotechnológiában való felhasználásának perspektíváit.

A tanulóknak ismernie kell a következő fogalmakat, kifejezéseket: vírusok, kapszid, szuperkapszid, viroidok, prionok, vakcináció, (átoltottság); biológiai védekezés módszere.

A tanulóknak tudnia kell felismerni és jellemezni: a bakteriofágokat, az adenovírusokat, a dohánymozaik-vírust, az influenza- és a HIV-vírust.

III.3. A prokarióta szervezetek

A prokarióta sejt felépítése. A prokarióta szervezetek (archeák, baktériumok) felépítésének és életműködésének sajátosságai. A prokarióták táplálkozása (foto- és

kemoszintézis, heterotróf) és légzése (anaerob és aerob). Szaporodásuk (osztódás és bimbózás) és örökletes információjuk cseréje (konjugáció). Az archeák és a baktériumok jelentősége. Példák a baktériumokra (bélpálcika, koleravibrió, staphylococcus, cianobaktériumok: spirulina, nostoc). Példák a baktériumok okozta betegségekre (mandulagyulladás, diftéria, szamárköhögés, TBC, kolera, tífusz, skarlát, botulizmus, szalmonellózis, tetanusz) és fertőzésük módjai. A baktériumok felhasználása a biotechnológiában.

A prokarióták kapcsolata más élőlényekkel (mutualizmus, kommenzalizmus, parazitizmus). A prokarióták szerepe a természetben és az ember életében. A kórokozó baktériumok és az általuk okozott betegségek. A bakteriális betegségek megelőzése és gyógyítása.

A tanulónak ismernie kell a következő fogalmakat, kifejezéseket: prokarióta szervezet, nuklid, konjugáció, betokozódás (ciszta), mutualizmus, kommenzalizmus, parazitizmus, nitrifikáció, denitrifikáció, nitrogénmegkötés. **Fel kell ismernie** rajzon a baktériumok formáit. **Meg kell tudnia különböztetni** az archeákat a baktériumoktól; össze kell tudnia hasonlítani a pro- és eukarióta sejtet. **Meg kell tudnia határozni** a prokarióták és más élőlények kölcsönhatásának típusait. **Meg kell tudnia alapozni** a bakteriális betegségek megelőzésének és gyógyításának intézkedéseit. **Ismernie kell** a baktériumok felhasználásának módjait a biotechnológiai eljárások során.

III.4. A moszatok

Az egy- és többsejtű moszatok (zöld-, kova-, barna- és vörösmoszatok) felépítésének és életműködésének sajátosságai. Elterjedésük, sokféleségük és jelentőségük. A zöldmoszatok (Chlamidomonas, Chlorella, Ulotrix, Spyrogira, Ulva). A kovamoszatok (Pinnularia, Navikula). A barnamoszatok (Laminaria, Fukus, Sargassum). Vörösmoszatok (Porfira, Filofora, Koralina). A moszatok elterjedésének feltételei.

A tanulónak ismernie kell a következő fogalmakat, kifejezéseket: zoospóra, talom (teleptest), pirenoid szemcse.

Tudnia kell felismerni és jellemezni a fent nevezett moszاتفajokat. **Meg kell tudnia magyarázni** a moszatok felépítését, mint a környezetükhöz való alkalmazkodás eredményét.

III.5. Növények. A növények vegetatív szervei és életműködésük

A növényi sejt felépítése és annak sajátosságai. A növényi szövetek típusai, felépítésük és funkcióik. A növények azon tulajdonságai, amelyek megkülönböztetik más eukarióta szervezetektől. A növényi szövetek típusai: az állandósult szövetek – a bőrszövet (bőrhártya, kéreg), a szállítószövet (szállítónyalábok, rostacsövek), az alapszövet (fotoszintetizáló, raktározó (beleértve az endospermiumot), szilárdító); az osztódó szövet: a csúcs- és az oldalmerisztéma.

A növények általános jellemzése. A növények jelentősége. A gyökér és feladata. A gyökerek típusai (fő-, oldal- és járulékos gyökerek). A gyökérzet és típusai (karó és bojtos). A gyökér övei és azok funkciói. A gyökér belső felépítése a gyökérszőrök keresztmetszeténél. A

gyökérmódosulások (raktározógyökér, gyökérgumó, légzőgyökér, támasztógyökér, kapaszkodógyökér, léggyökér, szívógyökér) és azok felépítése.

A hajtás és részei (szár, csomó, szártag, levélhóralj). A szár típusai: egyenes állású, csavarodó, kapaszkodó, kúszó. A rügy, mint hajtáskezdemény. A rügy felépítése (rügypikkely, szártenyésző kúp, levélkezdemények). A rügyek sokfélesége a száron való elhelyezkedésük szerint (csúcs- és oldal/hóraljrügy), felépítésük szerint (vegetatív és generatív/virág). A hajtás felépítése: a szár és a levelek. A hajtás elágazása, a koronaképződés. A hajtásmódosulások: földalattiak (gyöktörzs, gumó, hagyma, hagymagumó) és föld feletti (szárkacs, inda és ágkacs, föld feletti gumó, szár(ág)tövis).

A szár. A fás szár belső felépítése (belsőszövet, fatest, kambium, hancs, kéreg, bélsugarak, évgűrűk).

A levél külső (levélalap, levélnyél, levéllemez, pikkelylevél) és belső felépítése (alapszövet: oszlopos és szivacsos parenchima; a gázcsereenyílás, a levélér (faelemek, hancselemek) kutikula, bőrhártya) és részeinek funkciói. A levélerezet típusai: párhuzamos, ívelt, ujjas, hálózatos, villás). A levélállások: szórt, átellenes, örvös. Levélmódosulások (levélkacs, levéltövis, pikkelylevél, rovarfogó levél a húsevő növényeknél). A lombhullás. A növények életfunkciói: táplálkozás (ásványi anyagfelvétel, fotoszintézis), légzés, párologtatás. A növény környezetének hatása a transpirációra (párologtatás): a légkör, a talaj állapota, a levelek mérete és száma, a gázcsereenyílások száma. A növények alkalmazkodása a csökkentett transpirációhoz.

Anyagáramlás a növényben. A növények növekedése és fejlődése. A növények mozgása (növekedési és turgormozgás). A növények életfunkcióinak szabályozása. Növekedésszabályozók.

A növényi szervezet szerveinek kölcsönös kapcsolata.

A tanulóknak ismernie kell a következő fogalmakat, kifejezéseket: szállítónyaláb, kambium, xilém, floém, felszálló és leszálló anyagáramlás, gyökérnyomás, a levél szívóereje, fitohormonok, fitoncidok, örökzöld növények.

Tudnia kell a gyakorlatban felismerni és jellemezni: a növényi szöveteket, a növények vegetatív szerveit, a gyökerek típusait, a gyökérzetek típusait, a gyökérmódosulásokat, a gyökér öveit, a gyökér keresztmetszetének, belső felépítésének elemeit, a hajtás részeit, a hajtás elágazásainak típusait, a szártípusokat, a szármódosulásokat, a fás szár belső felépítését, a levél külső és belső felépítését, a levélerezet és a levélállás típusait, egyszerű és összetett leveleket, nyeles és ülő leveleket, párhágleveleket, a rügy részeit, a rügyek típusait.

Tudnia kell összehasonlítani: a karó és bojtos gyökérzetet; a generatív és vegetatív rügyeket felépítésük és funkciójuk szerint; a fotoszintézis és a légzés folyamatát. **Tudnia kell megtalálni a megfelelést:** a szövetek és az őket alkotó sejtek között; a növényi szövetek felépítése és funkciója között; a vegetatív szervek és funkcióik között; **megkülönböztetni** a felfelé és lefelé áramló anyagszállítást, a növekedési és turgormozgást, mint a szárazföldi élethez való alkalmazkodást. **Meg kell tudnia magyarázni** a növényi sejtek közötti eltérések okait, a növények felépítésének sajátosságait. **Be kell tudnia bizonyítani** a növényi szervezet egységét.

III.6. A zárvatermő növények generatív szervei

A virág felépítése: vacok; virágkocsány; porzó (portok a virágporral, a virágpor felépítése, porzószál); csészelevelek (csésze); szirmlevelek (párta); virágtakaró; termő (bibe, bibeszál, magház (felső és alsóállású) magkezdemény az embriózsákkal). A virág funkciói. A virágok sokfélesége (egyivarú és kétivarú virág; csupasz virág, egynemű és kettős virágtakaró). A virágképlet. A virágzatok és típusai (egyszerű – fürt, füzér, fejecske, sátor, torzsa, ernyő, egyszerű kalász; összetett – összetett kalász, összetett fürt (buga), összetett ernyő). A megporzás és fajtái (önmegporzás és keresztmegporzás). A keresztmegporzás fajtái (szél és rovarok által). A növények alkalmazkodása a megporzás típusához. A virágos növények kettős megtermékenyítése.

A mag és a termés kialakulása. A mag és a termés funkciói. A mag felépítése: maghéj a köldökkel, csíra (csíra gyököcske, sziklevél, szikalatti szár). Az egy- és kétszikű mag felépítése. A termés felépítése (a háromrétegű termésfal és a mag). A termések típusai: száraz (kaszat, szem, makk, hüvely, tok, becő, becőke), nedvdús (egyszerű – csonthéjas, kabak, bogyó, narancs, alma; csoportos termések – csoportos csonthéjas, csoportos bogyó); átermések. A mag nyugalmi állapota és a csírázás feltételei.

A tanulónak tudnia kell jellemezni: a virág és a virágtakaró felépítését; az egy- és kétivarú, valamint a csupasz virágot, az egynemű és a kettős virágtakarót; a virágzatok típusait; a termések típusait.

Meg kell tudnia különböztetni: az egy- és a kétivarú-, valamint a meddő virágokat; az egy- és kétlaki növényeket; az egynemű és kettős virágtakarót; az egyszerű és összetett virágzatokat; a száraz (felnyíló és nem felnyíló) és nedvdús terméseket; az egy- és többmagvú terméseket. **Tudnia kell elemezni:** a virágképleteket; meghatározni a virág felépítését; a virág részeinek felépítése és funkciói közötti összefüggést; **meg kell tudnia határozni** a virág felépítéséből megporzásának típusát; a termés felépítéséből terjedésének típusát.

III.7. A növények sokfélesége. A növények szaporodása

A növények életciklusának fogalma (az ivartalan és az ivaros nemzedék váltakozása).

A mohák, a korpafüvek, a zsurlók, a harasztok, a nyitvatermők és a zárvatermők általános jellemzése, elterjedése és jelentősége.

A növények sokfélesége: *Mohák* (szőrmoha, csillagos májmoha, tőzegmoha); *Korpafüvek* (csipkeharaszt, részeg korpafű (györgyfű), kapcsos korpafű); *Zsurlók* (mezei és erdei zsurló); *Páfrányok* (saspáfrány, fodorka, struccpáfrány, rucaöröm); *Nyitvatermők* (páfrányfenyő, tiszafa, tuja, ciprus, erdei fenyő, lucfenyő, vörösfenyő, boróka, cédrus, Welwischia, csikófark, cikász); *Zárvatermők* (keresztesvirágúak: repcsényretek, pásztortáska, káposzta, mustár, repce; rózsafélék: szamóca, vadrózsa, berkenye, alma, meggy; pillangósok: borsó, bab, lóhere, fehérakác, lucerna; burgonyafélék: petúnia, csucsor, dohány, burgonya, paradicsom, paprika; fészkesvirágzatúak: napraforgó, gyermekláncfű, bogáncs, orvosi székfű, imola; amarilliszfélék: vöröshagyma, fokhagyma, medvehagyma; liliomfélék: tulipán, hóvirág, liliom; pázsitfűfélék: kukorica, rizs, búza, rozs, zab, nád, perje).

A növények szaporodásának formái.

A tanulónak tudnia kell: a fent nevezett növénycsoportok általános tulajdonságait (felépítésének sajátosságait és szaporodását, életciklusának szakaszait és annak sajátosságait). Felépítésbeli és szaporodásbeli tulajdonságainak hatását elterjedésükre. A zárvatermő növények jelenlegi uralkodásának okait. Az egy- és kétszikűek közötti különbségeket. A fent nevezett növénycsoportok jelentőségét a természetben. A vegetatív szaporodás biológiai jelentőségét.

A tanulónak tudnia kell a következő fogalmakat: szaporodás, életciklus, spóra, sporofiton, gametofiton, sporangium, archegonium, anteridium és gametangium.

A tanulónak fel kell tudnia ismerni és jellemezni a fent nevezett növényfajokat; a vegetatív szaporodás módjait (bujtás, oltás, homlítás, gyökérdugványozás, hajtásmódosulásokkal történő szaporítás). **A tanulónak meg kell tudnia különböztetni:** a mohák és harasztok ivaros és ivartalan nemzedékét; a növények szaporodásának módjait. **Össze kell tudnia hasonlítani:** a növények ivaros és ivartalan szaporodását, a spórás és magvas növények életciklusát, a nyitvatermők és zárvatermők felépítését és szaporodásának sajátosságait.

III. 8. A gombák

A gombák általános jellemzése. Felépítésük és életműködésük a kalapos, a penész- és az élesztőgomba példáján. A szaprofita, a parazita, és a szimbionta gombák. A gombák jelentősége a természetben és az ember életében. A gombák sokfélesége: a kalapos gombák (barna gyűrűstinóru, vargánya, vörös érdestinóru, gyűrűs tuskógomba, csiperke, légyölő galóca, gyilkos galóca), a penészgombák (fejespenész, penicillium, aspergillus), a növények parazita gombái (taplógomba, lisztharmat, üszög, anyarozs). A gombák felhasználása az élelmiszer- és a gyógyszeriparban.

A tanulónak tudnia kell: a gombák és a növények, valamint a gombák és az állatok közötti különbségeket; a kalapos, a penész- és az élesztőgombák felépítésének sajátosságait; a gombák szerepét a természetben.

A tanulónak ismernie kell a következő fogalmakat: micélium, hifa, termőtest, ozmotróf életmód, mikorrhiza, szaprotróf, szimbionta, kilotróf táplálkozási mód.

A tanulónak fel kell tudnia ismerni a kalapos és penészgombákat. **Meg kell tudnia különböztetni** a kalapos és penészgombákat; a csöves és lemezes kalapos gombákat; **össze kell tudnia hasonlítani** a gombák felépítésének és életműködésének sajátosságait más eukarióta szervezetekkel. **Meg kell tudnia határozni** a gombák kapcsolatát más szervezetekkel; **tudnia kell értékelni** a gombák felhasználásának lehetőségeit az ember gazdasági tevékenységében.

III.9. Zuzmók

A zuzmók, mint a valódi gombák és a fotoszintetizáló szervezetek (moszatok és cianobaktériumok) együttélése. Felépítésük és életműködésük (táplálkozás, szaporodás) sajátosságai. A zuzmó talomjának (teleptestének) felépítése. A zuzmók túlélésének okai. Fali (kéreg) (Lecanora), leveles (Paramelia) és bokros (Kladónia) zuzmók. A zuzmók jelentősége a természetben és az ember életében.

A tanulónak ismernie kell: a zuzmótelep, talom, rhizoida, szorédium, izídium, bioindikátor fogalmát. ***Tudnia kell felismerni és jellemezni*** a fentiekben felsorolt zuzmókat. ***Meg kell tudnia különböztetni:*** a kéreg (fali), a leveles és a bokros zuzmókat; a homoimer és heteromer talomot (teleptestet).

III.10. Egysejtű heterotróf eukarióta szervezetek

Az egysejtű heterotróf eukarióta szervezetek kötetlen (szabad) és parazita életmódot folytató fajok. Élettérük. Az édesvizek lakói: közösleges amőba, papucsállatka. Felépítésük és életműködésük sajátosságai (táplálkozás, légzés, kiválasztás, ozmózis szabályozás, mozgás, ingerlékenység, szaporodás, betokozódás). Parazita egysejtűek (vérhas (dizentériás) amőba, malária plazmódium) és sajátosságaik. A fent nevezett parazita egysejtűek által okozott betegségek és megelőzésük (dizentériás vérhas és malária).

A tanulónak ismernie kell az egysejtű heterotróf eukarióta szervezetek élettérét és szaporodásuk formáit, az autotróf és heterotróf szervezetek közötti különbségeket.

Ismernie kell a következő fogalmakat, kifejezéseket: heterotróf, ciszta, lüktető vakuola, emésztő vakuola, álláb, csilló, vegetatív mag, generatív mag, végső gazda, köztes gazda.

Tudnia kell felismerni és jellemezni a fent nevezett egysejtű heterotróf szervezeteket és alkotó részeit; megalkotni az általuk okozott betegségek megelőzését.

III.11. A szivacsok

A szivacsok, mint elsődleges soksejtű álszövetes állatok. Felépítésük és életműködésük (táplálkozás, légzés, kiválasztás, szaporodás, életmód) sajátosságai a tavi szivacs példáján. A szivacsok szerepe a természetben és az ember életében.

A tanulónak ismernie kell a mezoglea fogalmát. ***Fel kell tudnia ismerni*** a szivacsok felépítésének részeit és a felépítést alkotó sejtek típusait.

III.12. A valódi soksejtű állatok. Felépítésük és életműködésük általános tulajdonságai

Az állati szövetek. Az állatok testszimmetriájának típusai (kétoldali, sugaras). Testüregük típusai (elsőleges, másodlagos, kevert). Kültakarójuk. Szervrendszereik: támasztás-mozgás (külső és belső váz, hidrováz, izomzat), emésztőrendszer (zárt és nyitott bél, emésztőenzimek), vérkeringési rendszer (nyitott, zárt), idegrendszer (diffúz, dúc- és csőidegrendszer), a légzőszervek sokfélesége (kopolyú, trachea, légzsák, tüdő) és a kiválasztó rendszer (vesék, Malpighi-edények, meta- és protonefridiumok). Érzékszervek. Ingerlékenység és mozgás. Az állatok szaporodásának típusai. Az ivarsejtek, a megtermékenyítés. Az állatok fejlődése.

A tanulónak ismernie kell: az állati szervezet felépítésének sajátosságait; az állatok szerveit, szervrendszereit és azok funkcióit; a kültakaró, a légzőszervek, a kiválasztás, az érzékszervek sokféleségét; a szaporodás és a megtermékenyítés formáit; az állatok

ivarsejtjeinek és ivarszerveinek felépítését; az állatok fejlődésének típusait; életműködésük megnyilvánulásait.

A tanulónak ismernie kell az alábbi fogalmak és kifejezések jelentését: állatok, ektoderma, entoderma, mezoderma, két sejtrétegű, három sejtrétegű állatok, testszimmetria, testüreg, kültakaró, ingerlékenység, közvetlen és közvetett fejlődés, megtermékenyítés, hermafrodita, fejlődési/életciklus.

A tanulónak tudnia kell felismerni és jellemezni az állatok különböző szerveit és szervrendszereit, a vérkeringési rendszer, az idegrendszer és a testszimmetria típusait. ***Össze kell tudnia hasonlítani*** a különböző állatcsoportok anyagszállító, emésztő-, légző- és idegrendszerét; csontvázaik és a gerinces állatok agyvelejének felépítését. ***Meg kell tudnia különböztetni:*** a gerincesek csontvázait, a testüreg típusokat, az állatok fejlődésének és helyváltoztatásának módjait, emésztőrendszerük típusait és megtermékenyítésük módjait.

III.13. Az állatok viselkedése

Veleszületett/öröklött és tanult magatartásformák. Az állatok viselkedésének formái: tájékozódási kereső, táplálkozási, védekezési, tisztálkodási, szaporodási (párvalasztás, párzás, ivadék gondozás), területvédő és társas. Az állatok tájékozódásának formái. Homeing (háziasítás). Az állatok vándorlása. Az állatok kommunikációja. Az állatok kezdetleges gondolkodása (tanulása).

A tanulónak tudnia és értenie kell: az állatok viselkedési reakcióinak alkalmazkodási jellegét; az állatok öröklött és tanult viselkedésének biológiai jelentőségét; az állatok migrációjának, tájékozódásának és kommunikációjának formáit; és tudnia kell példákat felhozni ezekre; az állatok viselkedésének formáit; az állatok eszközhasználatát.

A tanulónak ismernie kell a következő fogalmakat és kifejezéseket: ösztön, idomítás, az állatok viselkedése, migráció, homeing, az állatok csoportosulásai, az állatok gondolkodása.

A tanulónak képesnek kell lennie megkülönböztetni az állatok viselkedésének formáit. ***Meg kell tudnia magyarázni*** az állatok életkori változásaival összefüggő viselkedésváltozásokat; az állatok viselkedésének ciklikus változásait.

III.14. Az állatok sokfélesége, elterjedése és jelentősége

Csalánozók vagy úrbelűek és sokféleségük: füles medúza, gyökérszájú medúza, hidra, aktínia, Madrepóra korall.

Laposférgek. A parazita laposférgek sokfélesége. Szívóférgek (máj- és macskamétely). Galandférgek (szarvasmarha- és sertésgalandféreg, echinococcus, széles galandféreg). Nematodák vagy hengeresférgek. Az élősködő nematodák sokfélesége (az emberi orsóféreg, hegyesfarkú bélgiliszta, trichinella).

Gyűrűsférgek és sokféleségük. A soksertéjű gyűrűs férgek (nereida). Kevéssertéjű gyűrűs- férgek (földigiliszta, csővájó féreg). Piócák (orvosi pióca).

Ízeltlábúak. Rákfélék. A rákfélék sokfélesége (folyami rák, garnélarákok, Daphnia, evezőlábú rákok, ászkarák), szerepük a természetben és az ember életében. Pókszabásúak és sokféleségük (pók: keresztespók, karakurt, tarantulla); atkák: rühatka, kutyakullancs (Dermacentor). Rovarok és sokféleségük: Csótányok rendje (vörös csótány), Egyenesszárnyúak rendje (zöld szöcske, sáska); Keményszárnyúak (Bogarak) rendje: (májusi cserebogár, katicabogár, szarvasbogár, kolorádóbogár); Hátyásszárnyúak rendje (mézelő méh, hangyák); Pikkelyesszárnyúak rendje (káposztalepke, selyemlepke, fecskefarkú lepke); Kétszárnyúak rendje (házi légy, maláriaszúnyog). Parazita és vérszívó rovarok (tetvek, poloskák, ágyi poloska, szúnyogok, bögölyök, bagócslegyek) mint az emberi fertőző betegségek hordozói.

Puhatestűek. A puhatestűek sokfélesége. Haslábúak (nagy mocsári csiga, éticsiga, meztelencsigák). Kéthéjtekőjük (tavikagyló, gyöngykagyló, ehető kékkagyló). Fejlábúak (kalmárok, tintahalak, nyolckarú polipok).

A gerincesek. Felépítésük és életműködésük sajátosságai. A gerincesek sokfélesége.

Halak. A halak sokfélesége. Porcos halak (cápák, ráják), csontos halak: tokalakúak (tokahal), heringalakúak (hering), lazacfélék (lazac), sügéralakúak (süllő, sügér), pontyalakúak (bodorka (búzaszemű keszeg), dévérkeszeg, kárász, ponty).

Kételtűek. A kételtűek sokfélesége: Farkatlan kételtűek (békák, varangyok), Lábatlan kételtűek (lábatlan göte), Farkas kételtűek (foltos szalamandra, közönséges göte).

Hüllők. A hüllők sokfélesége. Pikkelyesek (fürgegyík, keresztes vipera, vízisikló), Teknősök (mocsári teknős, tengeri teknős), Krokodilok (nílusi krokodil, aligátor).

Madarak. A madarak sokfélesége. Szegycsonttaráj nélküliek (strucc, kivi); Szegycsonttarájosok: Pingvinalkatúak (császárpingvin), Harkályalkatúak (nagy fakopáncs), Tyúkalkatúak (fűrj, fajd, fácán, Bankiva tyúk), Lúdalkatúak (bütykös hattyú, vadkacsa, szürke lúd). Ragadozó madarak (héja, szirti sas), Bagolyalkatúak (fülesbagoly), Gólyalakatúak (fehér gólya, szürke gém), Darualkatúak (szürke daru), Verébalkatúak (vetési varjú, dolmányos varjú, szarka, fecske, cinege).

Emlősök. Az emlősök sokfélesége. Az ősemlősök (Tojásrakó emlősök: kacsacsőrű emlős, hangyászsün; Erszéyesek (kenguru, koala); Méhlepényesek: Rovarevők (közönséges sün, vakond), Denevérek (rőt korai denevér, törpe denevér); Rágcsálók (mormota, mókus, hód, házi egér, hörcsög, patkány, nutria); Ragadozók (farkas, kutya, róka, tigris, oroszlán, hiúz, vadmacska, jegesmedve, barnamedve, nyest, coboly); Cetfélék (kékbálna, nagy ábráscet; kardszárnyú delfin, közönséges delfin); Párosujjú patások, nem kérődzők: vaddisznó, víziló, kérődzők: bölény, őz, jávorszarvas, kecske, bárány; Páratlanujjú patások: vadló, Przsevalszkij-ló, zebra, szamár (kulán), orrszarvú; Főemlősök: lemúrok, cerkófajmok, makákók, páviánok, orángután, csimpánz, gorilla.

A tanulóknak ismernie kell: az ízeltlábúak, puhatestűek, gerincesek általános tulajdonságait. Felépítésük, életműködésük, szaporodásuk, fejlődésük, életmódjuk, viselkedésük sajátosságait. **Ismernie kell:** az úrbélűek tulajdonságait az édesvízi hidra, a laposférgek tulajdonságait a tejfehér planária, a hengeres férgek tulajdonságait az emberi orsóféreg, a gyűrűs férgek tulajdonságait a földigiliszta, a rákfélék tulajdonságait a folyami rák, a pókszabásúak tulajdonságait a keresztes pók, a rovarok tulajdonságait a cserebogár, a halak tulajdonságait a folyami sügér, a kételtűek tulajdonságait a tavi béka, a hüllők tulajdonságait a fürgé gyík, a madarak tulajdonságait a galamb, az emlősök tulajdonságait a

vadnyúl vagy a patkány példáján. **Ismernie kell:** a parazita férgek elterjedésének, felépítésének, életműködésének, fejlődési ciklusának sajátosságait; a különböző taxonok és azok képviselőinek tulajdonságait, sokféleségét, szerepét a természetben; a madártojás felépítését; az állatok alkalmazkodásának jellegzetességeit a vízi, a szárazföldi és a talajban való élethez (a rovarokét a repüléshez, a halakét a vízi életmódhoz, a kételtűekét vízi és szárazföldi életmódhoz, a hüllőkét a szárazföldihez, a madarakét a repüléshez); az állatok alkalmazkodását a parazita életmódhoz, a parazita férgek és parazita ízeltlábúak példáján; az évszakos változásokat az állatok életében (halak, kételtűek, hüllők, madarak, emlősök); az állatok különböző taxonjainak elterjedését Földünkön; az állatok kölcsönhatásait más szervezetekkel; az emberek parazita állatokkal történő megfertőződésének módjait.

A tanulóknak képesnek kell lennie felismerni az állatok különböző képviselőit, az adott taxon jellegzetes tulajdonságait, testrészeit párosítani a megfelelő állatfajjal. **Meg kell tudnia különböztetni** az úrbelűek (medúzák, polipok) megjelenési formáit; a fészeklakó és fészekhagyó madarakat; a megtelepedett, vándor- és költöző madarakat; a teljes és nem teljes átalakulással fejlődő rovarokat; a tengeri, édesvízi és vándorhalakat. **Tudnia kell** csoportosítani az állatokat életterük, életmódjuk, helyváltoztatásuk, táplálkozásuk és fejlődésük típusa szerint. **Össze kell tudnia hasonlítani** a madár- és hüllőtojás felépítését; a különböző állatcsoportok külső és belső felépítését, valamint érzékszerveiket. **Tudnia kell** az állatok felépítése és életmódja közötti kapcsolatot; a különböző taxonokhoz tartozó állatok felépítésének bonyolultabbá válását. **Ismernie kell** a parazita férgek által kiváltott betegségek megelőzésére irányuló intézkedéseket.

IV. FEJEZET. AZ EMBER SZERVEZETE, MINT BIOLÓGIAI RENDSZER

IV.1. Az emberi test felépítése

Az emberi szervezet szövetei, ideg-, hám- (mirigyhám), izom- (harántcsíkolt, szívizom és simaizomszövet) és kötőszövet felépítése és funkciói. Szervek és szervrendszerek. Az emberi szervezet szabályozó rendszerei. Az idegi, a hormonális és immunszabályozás lényege. Az ember helye az élővilágban.

A tanulónak ismernie kell az alábbi fogalmakat: szövet, szerv, fiziológiai rendszer, funkcionális rendszer, idegi, hormonális és immunszabályozás, homeosztázis.

A tanulónak fel kell tudnia ismerni az emberi szöveteket, szerveket, szervrendszereket. **Meg kell tudnia határozni** a különböző szövetek felépítésének alapvető tulajdonságait. **Meg kell tudnia találni** a sejtek és szövettípusok közötti összefüggést; az emberi szervezet szöveteinek felépítése és működése között; **be kell tudnia bizonyítani** a szabályozó rendszerek szerepét a homeosztázis fenntartásában; meg kell tudnia határozni az emberi szervezetet, mint egységes nyílt biológiai rendszert.

IV.2. Az idegi szabályozás. Az ember idegrendszere

A neuron, mint az idegrendszer építő és működési egysége. Az idegrendszer működésének reflex elve. A reflexív részei és működési elve. A központi és környéki idegrendszer. A gerincvelő és az agyvelő felépítése, valamint működése. A vegetatív idegrendszer (szimpatikus és paraszimpatikus részei). A vegetatív idegrendszer hatása az ember tevékenységére.

A tanulónak ismernie és értenie kell: az idegrendszer funkcióit; az idegrendszer működési elveit; az idegrendszer részeinek felépítésbeli sajátosságait; a gerincvelő, az agyvelő részeinek funkcióit; a nagyagy kérgén található mezők elhelyezkedését és azok funkcióit; az alkohol és a dohányzás negatív hatását az idegrendszerre.

A tanulónak ismernie kell a következő fogalmakat, kifejezéseket: neuron, neurológia, ideg, (ideg)központ, idegdúc, reflex, reflexív, szinapszis, központi idegrendszer, környéki idegrendszer, vegetatív idegrendszer, szomatikus idegrendszer, fehérállomány, szürkeállomány, mielin hüvely, mediátor, agyidegek, gerincvelői idegek, agykéreg, barázdák, tekervények.

A tanulónak tudnia kell felismerni és jellemezni: az idegsejt (neuron) részeit, a reflexív részeit, a gerincvelő részeit, az agyvelő részeit, a nagyagy féltekéit. **Meg kell tudnia különböztetni:** az érző-, a mozgató- és közti neuronokat; a szimpatikus és paraszimpatikus idegrendszer hatását a szervezet működésére.

IV.3. A hormonális szabályozás. Az ember endokrin rendszere

Az endokrin rendszer felépítése és funkciói. Az endokrin mirigyek (a belső és kettős elválasztású mirigyek). A hormonok és neurohormonok, valamint hatásuk az életműködésre.

A belső és kettős elválasztású mirigyek funkciói, valamint nem megfelelő működésük következményei. Az életműködések idegi és hormonális szabályozása közötti különbségek.

A tanulóknak ismernie és értenie kell: az endokrin szabályozás kiváltóit; az endokrin rendszer szerveit és azok funkcióit, valamint elhelyezkedésüket az emberi szervezetben; az endokrin mirigyek felépítését és működésük sajátosságait; az endokrin mirigyek hipo- vagy hiperfunkciójának következményeit; az idegrendszer szerepét az endokrin mirigyek szabályozásában; az endokrin rendszer szerepét a homeosztázis és a szervezet alkalmazkodásának fenntartásában; a hormonok tulajdonságait; a hormonkiválasztás szabályozásának elveit.

A tanulóknak ismernie kell a következő fogalmakat: hormon, neurohormon, endokrin mirigy, hipotalamusz-hipofízális rendszer.

A tanulóknak tudnia kell: felismerni és jellemezni az endokrin mirigyeket; megkülönböztetni a külső, a belső és kettős elválasztású mirigyeket; társítani a hormonokat és az endokrin mirigyeket; jellemezni a hormonok hatását az anyagszerűre; összehasonlítani az idegi és a hormonális szabályozást; az endokrin mirigyek működésének megbomlásával kapcsolatos megelőző intézkedéseket.

IV.4. Az emberi szervezet belső környezete

A vér. A nyirok. Az emberi szervezet belső környezete. A vér funkciói. A vér összetétele: a vérplazma, alaki elemek (eritrociták, leukociták, trombociták), azok jellemzése. A vércsoportok. Az ABO rendszer. A rhesus faktor fogalma. A vérártömlesztés. A véralvadás. A nyirok összetétele és funkciói.

A tanulóknak ismernie és értenie kell: az ember belső környezetének alkotó részeit (a vér, a nyirok, a szövetnedv); a vér és a nyirok funkcióit; a vér, a vérplazma, a nyirok és a szövetnedv összetételét; a vér mikroszkopikus szerkezetét; a mutatóinak normál értékeit: a glükóz, hemoglobin, eritrocita, leukocita, vérsüllyedés, SOE; a vércsoportok összeférhetetlenségének okait vértömlesztéskor; a vértömlesztés szabályait; a véralvadás élettani lényegét és jelentőségét; a véralvadás szakaszait; a véralvadás tényezőit: trombotasztin, protrombin, fibrinogén, K vitamin, Ca^{2+} ion; a véredényekben történő véralvadás megelőzését; a vértképző szerveket (vörös csontvelő, lép, nyirokcsomók, thymus (csecsemőmirigy)); a rhesus-faktor, a rhesus-összeférhetetlenség, a donor, a recipiens, az agglutináció, a vérszegénység (anémia), a hemofília és a hemolízis fogalmát.

A tanulóknak fel kell ismernie a vér alaki elemeit és **meg kell tudnia határozni** felépítésük alapvető sajátosságait. **Össze kell tudnia hasonlítani** a vér, a nyirok és a szövetnedv összetételét; a vércsoportokat az agglutinogén és az agglutinin tartalmuk szerint. **Meg kell tudnia határozni** a vércsoportok ártömlesztettségét. **A tanulóknak tudnia kell** a belső környezet testfolyadékainak kölcsönhatásáról és a véralvadási tényezők kölcsönhatásáról szóló sémát összeállítani. **Tudnia kell elemezni** a vérvizsgálat eredményeinek mutatóit.

IV.5. Az ember vér- és nyirokkeringési rendszere

A vérkeringés és nyirokrendszer felépítése. A vérkeringés és szabályozása. A szívfelépítése. A szívizom tulajdonságai. A szív ciklus és fázisai. A szív munkája (működése) és annak szabályozása. A véredények, felépítésük és funkcióik. A nagy- és kisvérkör. A vérnyomás.

A nyirokrendszer, felépítése és funkciói. A nyirokkeringés.

A tanulóknak ismernie és értenie kell: a szívizom felépítésének sajátosságait; a szívizom tulajdonságait (ingerlékenység, vezetőképesség, összehúzó képesség és automatizmus); a szívbillentyűk és a vénákban lévő billentyűk funkcióit; a nyugalmi állapotban lévő szívösszehúzódások frekvenciáját; a szív ciklus hosszát és annak fázisait; a normális vérnyomás értékét; a vérkeringés jelentőségét; a nyirokkeringés sajátosságait és jelentőségét; a nyirokcsomók funkcióit. Az alkohol és a dohányzás negatív hatását a szív- és érrendszerre. **A tanulóknak ismernie kell az alábbi fogalmakat és kifejezéseket:** vérkeringés, vérnyomás, artériák, vénák, kapillárisok, koszorúerek, nyirokerek, miokard, epikard, endokard, perikard, a szív ingerületvezető rendszere, szív ciklus, szisztolé, diasztolé, pulzus.

A tanulóknak tudnia kell: jellemezni a kis- és nagyvérkört; a vér mozgását a véredényekben (a vérnyomás, a véráramlás sebessége); a szív munkáját; a szív ciklus fázisait; a szív működés szabályozását (az idegrendszer és az endokrin rendszer valamint a kalcium és kálium ionok hatását rájuk). **Össze kell tudnia hasonlítani:** az artériák, a vénák és a kapillárisok felépítését; a vér- és a nyirokereket. **Meg kell tudnia határozni** a szív, valamint a véredények felépítése és működése közötti összefüggést.

A tanulóknak fel kell tudnia ismerni: a vérkeringés szerveit (szív, aorta, tüdőartéria, tüdővéna, ürös (öblös) vénák); a kis- és nagyvérkört; a szív részeit (jobb és bal szívkamra, jobb és bal szívpitvar, a szívbillentyűket – a mitrális és a zsebes billentyűt, a tüdői és az aortabillentyűt). **Tudnia kell elemezni** a vérkeringési rendszer munkájának mennyiségi mutatóit. **Tudnia kell elemezni** a vérkeringési rendszer munkájában bekövetkező változásokat fizikai terhelés esetén. **Meg kell tudnia magyarázni** a nyirok- és vérkeringés megbomlásának következményeit; a pulzusszám és a vérnyomás emelkedésének és csökkenésének következményeit. **Meg kell tudnia különböztetni** a vérzések típusait és kiválasztani az elsősegélynyújtás módját. **Tudnia kell** a szív- és érrendszeri betegségek megelőzésének módjait.

IV.6. Az immunitás. Az ember immunrendszere

Az immunitás és fajtái. Az immunrendszer felépítése és működésének sajátosságai. Az antigén-antitest kölcsönhatás mechanizmusa. Az allergiás reakciók. Az immunkorrekció és az immunterápia fogalma. A fertőző betegségek megelőzése.

A tanulóknak ismernie és értenie kell: az immunrendszer funkcióit; az immunrendszer szerveit (a központi – csontvelő, csecsemőmirigy (thymus); a környéki – lép, nyirokcsomók, mandulák); a nyirok keletkezését és ezek funkcióit; az immunsejteket (B és T limfociták, makrofágok) és funkcióikat; az immunvédekezést segítő anyagokat (immunoglobulin (antitest), interferon, lizocim); az alkohol negatív hatását az immunrendszerre.

A tanulóknak ismernie kell a következő fogalmakat, kifejezéseket: immunitás, specifikus és nem specifikus immunitás; mesterséges és természetes immunitás, veleszületett

és sejtes immunitás, rákkal szembeni (tumoros) immunitás, gyógyszerum, vakcina, antigén, antitest, immunkorrekció, immunhiány, immunmediátorok, autoimmunfolyamatok, allergia. **Meg kell tudnia különböztetni** az immunitás fajtáit. **Össze kell tudnia hasonlítani** a veleszületett és szerzett immunitást; a gyógyszerumot és a vakcinát. **Meg kell tudnia magyarázni** az antigén-antitest kölcsönhatását, a fertőző betegségek megelőzésének módjait.

IV.7. A légzés. Az ember légzőrendszere

A légzőszervek felépítése és funkciói. Gázcsere a tüdőben és a szövetekben. Légzőmozgások. A be- és kilégzés folyamata. A légzés idegi és humorális szabályozása. A vitálkapacitás fogalma. A belélegzett, a kilélegzett és az alveoláris levegő összetétele. A hangképző szervek és működésük.

A tanulónak ismernie és értenie kell: a légzés jelentőségét; a légzés szakaszait; a légzőszervek felépítését és funkcióit (orrüreg, orrgarat, gége, légcső, hörgők, tüdő); a légzés folyamatát és annak szabályozását; a légzés mutatóinak (gyakoriság, mélység) értékét nyugalmi állapotban; a hangképző szerv alkotó részei és azok funkcióit; a hangok és beszédhangok képzésének folyamatát; az alkohol és dohányzás negatív hatását a hangképző szervek és a légzőszervek működésére.

A tanulónak ismernie kell a következő fogalmakat és kifejezéseket: légzés, gázcsere, külső, belső és sejtlégzés, légutak, vitálkapacitás, légzési térfogat, tartaléktérfogat, maradék levegő, mellhártyaüreg, légzőizmok, légzőmozgások, gégefedő porc, légzőközpont.

A tanulónak tudnia kell felismerni és jellemezni a légzőszerveket. **Meghatározni** a légzőszervek felépítése és működése közötti összefüggést. **Tudnia kell összehasonlítani:** a be- és kilélegzett, valamint az alveoláris levegő összetételét; a tüdőben és a szövetekben történő gázcserét. **Tudnia kell sematikusán ábrázolni** a tüdőben és a szövetekben történő gázcserét; **előrelátni** a légzőrendszer fizikai terhelés és a külső környezet ingereire bekövetkező működésbeli változásait. **Meg kell tudnia magyarázni** a dohányzás negatív hatását a légző- és hangképző szervekre. **Ismernie kell** a légző- és hangképzőszervek betegségeinek megelőzésének módjait.

IV.8. Emésztés. Az ember emésztőrendszere

Az emésztőszervek felépítése és funkciói. Az emésztőmirigyek (nyálmirigyek, a máj, a hasnyálmirigy). Az emésztőnedvek. A fogak felépítése és funkciói. Emésztés a szájüregben, a gyomorban, a belekben. A bélbolyhok felszínén történő emésztés. A felszívás. Az emésztés folyamatainak szabályozása.

A tanulónak ismernie kell: az emésztés jelentőségét; az emésztőrendszer funkcióit; az emésztés folyamatát és annak szabályozását; az emésztőszervek felépítését és funkcióit; a fogak felépítését és funkcióit; az ember fogképletét; a nyál, a gyomornedv, a hasnyál, a bélnedv és az epefolyadék összetételét; a tápcsatorna különböző szakaszain történő emésztés sajátosságait; a bélflóra jelentőségét; a nyelés, az emésztés és a felszívás folyamatának lényegét; az emésztőmirigyek és emésztőenzimek szerepét az emésztésben; az alkohol és a dohányzás negatív hatását az emésztésre.

A tanulónak ismernie kell az alábbi fogalmakat és kifejezéseket: emésztés, tápcsatorna, emésztőmirigyek, emésztőnedvek, emésztőenzimek (pepszin, tripszin, kimotripszin, lipáz, amiláz, maltáz), elválasztás, bélbolyhok felszínén történő emésztés, felszívás, perisztaltika, hashártya, patkóbél, vastagbél, végbél, vakbél, féregnyúlvány, éhbél, csípőbél, végbél, nyelésközpont.

A tanulónak tudnia kell: felismerni az emésztőszerveket, a fog részeit, a fogak típusait; **párosítani** az emésztőenzimeket és az emésztőnedveket; a fogak külső felépítése és funkciói közötti, valamint az emésztőszervek felépítése és működése közötti összefüggéseket; **felismerni** a mérgezések tüneteit és **kiválasztani** az elsősegélynyújtás módját; a fogak és az emésztőrendszer megbetegedéseinek, valamint az ételmérgezések megelőzésének módjait.

IV.9. Anyagcsere és energiaátalakulás az emberi szervezetben

A táplálkozás és az anyagcsere. A racionális táplálkozás fogalma. A fehérje, a lipid és a szénhidrát anyagcsere, valamint a só-víz háztartás. Az ivóvízminőség fogalma.

Az enzimek és az ATP szerepe az anyagcserében. A vitaminok és szerepük az anyagcserében. Egyes vitaminok hiányával és túladagolásával kapcsolatos anyagcserezavarok. A toxikus anyagok negatív hatása az anyagcserére. A mérgező anyagok semlegesítése az emberi szervezetben. Az anyagcsere neurohumorális szabályozása.

A tanulónak ismernie és értenie kell: a fehérjék, a zsírok, a szénhidrátok, a vitaminok, a víz és az ásványi sók jelentőségét az emberi szervezetben; az ember tápanyag és energiaszükségletét; a racionális táplálkozás jelentőségét; a vitaminhiány következményeit; a mérgező anyagok közömbösítésének sajátosságait az emberi szervezetben.

A tanulónak ismernie kell a következő fogalmakat és kifejezéseket: anyagcsere (metabolizmus), vitaminok, toxinok, racionális táplálkozás.

A tanulónak tudnia kell összeállítani a szénhidrátok, a fehérjék, a lipidek anyagcseréjének sémáját. **Össze kell tudnia hasonlítani** a különböző anyagok energetikai és anyagcserében játszott szerepét. **A tanulónak meg kell tudnia különböztetni** a zsírban és vízben oldódó vitaminokat. **Tudnia kell párosítani** a vitaminokat és az élelmiszereket. **Tudnia kell elemezni** a tápanyagszükségletet. **Tudnia kell helyesen értékelni** az ivóvíz minőségének és a racionális táplálkozás fontosságát az egészség megőrzésében.

IV.10. A kiválasztás. Az ember kiválasztó rendszere

A vizeletkiválasztó rendszer felépítése és funkciói. A vese felépítése és funkciói. A nefron, mint a vese építő és működési egysége. A vizeletképződés és -kiválasztás folyamata és annak szabályozása. A vesék szerepe a só-víz háztartásban.

A tanulónak ismernie és értenie kell a kiválasztás jelentőségét. Az anyagcseretermékeket kiválasztó szervek felépítését. A vizeletkiválasztó rendszer szerveit és azok funkcióit. A vesék szerepét a só-víz háztartásban. A nefron felépítését. A vizelet képződés folyamatát és annak szabályozását. A vizelet összetételét. Az alkohol negatív hatását a veseműködésre.

A tanulónak ismernie kell a következő fogalmakat: nefron, kéregállomány, velőállomány, szűrés, visszaszívás, vesemedence, vesekapu, vesepiramis, antidiuretikus hormon (vazopresszin).

A tanulónak tudnia kell felismerni: a vizeletkiválasztó rendszer szerveit, a vese és a nefron részeit. ***Össze kell tudnia hasonlítani*** az elsődleges, a másodlagos vizelet és a vérplazma összetételét. ***Ismernie kell*** a vizeletkiválasztó rendszer betegségeinek megelőzését. ***Bizonyítania kell*** az anyagcseretermékek kiválasztásának jelentőségét az emberi szervezetben.

IV.11. A bőr. A hőszabályozás

A bőr felépítése és funkciói. A bőr szerepe az anyagcseretermékek kiválasztásában. A hőszabályozás, és a bőr szerepe ebben a folyamatban.

A tanulónak ismernie kell: a bőr funkcióit; a bőr alkotó részeit és felépítésük sajátosságait; a bőr képződményeit, a bőr mirigyeit és azok funkcióit; a bőr szerepét az anyagcseretermékek kiválasztásában és a testhőmérséklet szabályozásában; a napszúrás és a hőséguta kialakulásának okait; a bőr szerepét a környezethez való alkalmazkodásban; az alkohol és a dohányzás negatív hatását a bőr állapotára.

A tanulónak ismernie kell a következő kifejezéseket: felhám, irha (derma), bőralj, melanin, hőszabályozás. ***A tanulónak tudnia kell:*** felismerni a bőr részeit; felállítani a bőr felépítése és működése közötti összefüggéseket; felismerni a napszúrás és a hőséguta tüneteit, valamint kiválasztani az elsősegélynyújtás formáját; a bőrápolás szabályait; a bőrbetegségek megelőzését.

IV.12. A támasztás-mozgás szervrendszere

A támasztás-mozgás szervrendszerének jelentősége, funkciói és felépítése. A csontok vegyi összetétele, szerkezete és növekedése. A csontok ízesüléseinek típusai. A csontváz felépítése. Az emberi csontváznak az egyenes járással kapcsolatos sajátosságai.

Az izomszövetek. A vázizmok felépítése és funkciói. A vázizmok főbb csoportjai. Az izom-összehúzó mechanizmusa. Az izommunka, az izomtónus, az izomerő és az izmok fáradása. A mozgásaktivitás szabályozása.

A tanulónak ismernie kell: a támasztás-mozgás szervrendszerének alkotó részeit és azok funkcióit; a mozgás feltételeit; a csontok növekedésének sajátosságait és kémiai összetételének változását az életkor függvényében; a főbb izomcsoportok funkcióit; a tornagyakorlatok jelentőségét a csontváz és az izomzat helyes fejlődésében; a vázizmok összehúzódnak és elernyedésének mechanizmusát; az izomfáradás okait; a mozgás idegi szabályozását; az agykéreg szerepét a mozgás szabályozásában.

A tanulónak ismernie kell az alábbi fogalmakat, kifejezéseket: csontthártya, tömör csontállomány, szivacsos állomány, csontlemezt, oszteocita, oszteon, vörös csontvelő, sárga csontvelő, ízület, ín, inak, izompálya, miofibrillum, aktin, miozin, izomerő, izomtónus, izomfáradás, testtartás, hipodinamia.

A tanulóknak tudnia kell felismerni és jellemezni: a csontváz részeit, valamint az őket alkotó csontokat; a csontok összeköttetéseinek típusait (merev, félig mozgatható, mozgatható); a csöves csontok felépítését; a csont-, a porc- és az izomszövetet; a vázizom felépítését. ***Meg kell tudnia különböztetni:*** a támasztás-mozgás szervrendszerének aktív és passzív részeit; a csontok típusait (hosszú, rövid, lapos, szabálytalan, üreges); a vázizom összehúzó és nem összehúzó részét; a statikus és dinamikus izommunkát. ***Tudnia kell összehasonlítani:*** a lapos és a csöves csontokat; a harántcsíkolt- és simaizomszövetet; csoportosítani az izmokat működésük szerint. ***Fel kell tudnia ismerni*** a támasztás-mozgás szervrendszerének sérüléseit és kiválasztani az elsősegélynyújtás módját. ***Meg kell tudnia magyarázni*** az aktív mozgás szerepét az egészség megőrzésében.

IV.13. Az ember szenzorrendszerei

A szenzorrendszerek általános jellemzése. A szenzorrendszerek szerepe a szervezet és környezete közötti kapcsolatfenntartásban. A látás, a hallás, az egyensúlyozás, a szaglás, az ízlelés, a hőérzékelés és a fájdalom szenzorrendszere. A receptorok és típusaik. Az érzékszervek, mint a szenzorrendszerek külső része. A látó-, a halló- és az egyensúly-érzékelő szerv felépítése és funkciói.

A tanulóknak ismernie kell: a szenzorrendszerek felépítését és működési elveit, felépítésük és működésük sajátosságait; a tárgyak, a fény, a színek, a hangok, az egyensúly, az ízek, az illatok, az érintés, a fájdalom érzékelésének folyamatát.

A tanulóknak ismernie kell az alábbi fogalmakat, kifejezéseket: szenzorrendszer, szenzor adaptáció, érzékszerv, receptorok, akkomodáció, rövidlátás, távollátás, asztigmatizmus (szaruhártya-elferdülés), daltonizmus, a szem optikai rendszere.

A tanulóknak fel kell tudnia ismerni és tudnia kell jellemezni: a látó-, a halló- és az egyensúlyérzékelő szervet. ***Ismernie kell*** a látó-, a halló- és az egyensúlyérzékelő szerv felépítése és működése közötti összefüggéseket. ***Ismernie kell*** a látás és a hallás higiéniáját; a látás- és a hallássérülések megelőzését.

IV.14. Az ember magasabbrendű idegműködése

Az idegi folyamatok és mutatóik. A feltétlen és feltételes reflexek, az ösztön. A feltételes reflexek kialakulása. Az ideiglenes idegi kapcsolatok kialakulása és jelentősége a feltételes reflexek kialakulásában. A feltételes reflexek gátlása. A beszéd élettani alapjai. Az első és a második jelzőrendszer. A tanulás. Az emlékezés. Az ember magasabbrendű idegműködése. A temperamentumtípusok. Az alvás, mint a szervezet élettani állapota és annak jelentősége.

A tanulóknak ismernie kell az idegjelenségeket: az inger és a gátlás fogalmait; az idegjelenségek mutatóit: erő, mozgékonyság (rugalmasság), kiegyensúlyozottság; a reflexek kialakulásának mechanizmusát; a második jelzőrendszer jelentőségét; az ember magasabbrendű idegműködésének jelentőségét; az alvás jelentőségét; az alvás típusait; az agykéreg szerepét a gondolkodásban; az ember egyéni sajátosságainak okait; az alkohol és a dohányzás káros hatását az ember magasabbrendű idegműködésére.

A tanulónak ismernie kell az alábbi fogalmakat és kifejezéseket: inger, gátlás, ösztön, feltétlen reflex, feltételes reflex, időleges idegi összekötés, emlékezés.

A tanulónak tudnia kell összehasonlítani: a feltétlen és feltételes reflexeket; az első és második jelzőrendszert; a magasabbrendű idegi működés típusait; csoportosítani a feltétlen reflexeket; felismerni az ember ösztönös és tanult viselkedését; a temperamentumtípusokat, a feltétlen és feltételes reflexeket. ***Meg kell tudnia különböztetni:*** a tanulást, az emlékezést, a magasabbrendű idegműködés fajtáit és a temperamentumok jellemzőit; a szellemi munka szabályait.

IV.15. Az ember reprodukciója és fejlődése

Az ember ivarszerveinek felépítése. Az ivarmirigyek funkciói. Az ember ivarsejtjeinek felépítése. A gametogenezis. Az elsődleges és másodlagos nemi jelleg. Az ember ontogenezisének (egyedfejlődésének szakaszai). Az embrió és a magzat fejlődése, a placenta funkciói. A gyermek születés utáni fejlődése.

A tanulónak ismernie kell: a férfi és női ivarsejtek fejlődése közötti különbségeket; az embrionális és a posztembrionális fejlődés szakaszait; az endokrin rendszer szerepét a gametogenezis, az ovuláció, a terhesség, a nemi érés szabályozásában; az alkohol és a dohányzás negatív hatását a szaporodási rendszerre.

A tanulónak ismernie kell az alábbi fogalmakat és kifejezéseket: terhesség, placenta, nemi érés.

A tanulónak fel kell tudnia ismerni és jellemezni az ember ivarsejtjeit, a gametogenezis szakaszait. ***Tudnia kell összehasonlítani*** a férfi és női ivarsejtek fejlődését és felépítését. ***Meg kell tudnia határozni*** a férfi és női ivarsejtek felépítése és funkciói közötti összefüggést.

V. FEJEZET AZ ÖKOLÓGIA ALAPJAI ÉS AZ EVOLÚCIÓS ELMÉLET

V.1. Az ökológiai tényezők. A populációk

Az ökológiai tényezők és csoportosításuk: abiotikus, biotikus, antropogén. Az ökológiai tényezők hatásának törvényszerűségei (a gátló tényezők, törvények, a tolerancia törvénye, az ökológiai tényezők együttes hatásának törvénye). Az ökológiai tényezők optimális tartományának fogalma. Az ökológiai tényezők hatásának törvényszerűségei az élő szervezetekre. Az élő szervezetek alkalmazkodása az ökológiai tényezők hatásához. Az ökológiai érték. Az ökológia niche, mint az élő szervezetek ökoszisztémán belüli alkalmazkodásának eredménye. Az ökológiai niche feltöltésének szabálya. A populáció fogalma. A populáció szerkezete és jellemzői. A populáció jellemzői: egyedszám, sűrűség, életkor, ivareloszlás, genetikai szerkezet, növekedés, születések és halálozások száma. A populáció paraméterei, a populációs hullámok. A populáció minimális életképességének fogalma. A populációk ökológiai stratégiái.

A tanulónak ismernie kell a következő fogalmakat és kifejezéseket: ökológia, ökológiai érték, ökológiai niche, ökológiai tényezők, gátló tényező, optimum és pesszimum, életkor, tolerancia, populáció, a populáció szerkezete, populációs hullám, populáció minimális életképessége, a populáció homeosztázisa.

A tanulónak tudnia kell csoportosítani az ökológiai tényezőket; *megkülönböztetni* a szteno- és eubionta fajokat; a populáció statikus és dinamikus paramétereit; a populáció ökológiai stratégiáit. *Tudnia kell jellemezni:* a populációkat, valamint a populációkat ábrázoló paramétereket és azok változásait bemutató táblázatokat és grafikonokat; modellezni a versengő fajok ökológiai nichei átfedésének következményeit.

V.2. Az ökoszisztémák

Az ökoszisztémák alkotói, tulajdonságai és jellemzésük. Az asszimiláció útjai, az energia átadása és szétszóródása az ökoszisztémában. A biocönózis és a biotóp. A különböző fajokhoz tartozó populációk kapcsolattípusai az ökoszisztémákban. Energiaátalakulás az ökoszisztémákban. A producensek, konzumensek és reducensek fogalma. A biocönózis trofikus szerkezete. Az ökológiai piramis. A biocönózis térbeli szerkezete. A biocönózisok faji sokfélesége. Az ökoszisztémák időbeli változásai (fenológiai változások, (aszpektus), szukcesszió). Példák az elsődleges és másodlagos szukcesszióra, az aszpektusra, a táplálékláncre és táplálékhalózatra. Földünk biómjai.

Tanulónak ismernie kell a következő fogalmakat és kifejezéseket: biotóp, biotikus kapcsolat, biocönózis, agrocönózis, ökológiai piramis, a biocönózis mozaikossága, az ökoszisztéma produktivitása, producensek, konzumensek, reducensek, szukcesszió, tápláléklánc, trofikus szint, trofikus hálózat, a biocönózis színtezettsége, a biocönózis fajgazdagsága, a biocönózis faji sokfélesége.

A tanulónak meg kell tudnia különböztetni: a biocönózisbeli biotikus kapcsolatokat; az elsődleges és másodlagos szukcessziót; növényevő (herbivora) és a detrikus tápláléklánc.

A tanulónak meg kell tudnia határozni az ökoszisztémán belüli populációk közötti kölcsönhatást. *Tudnia kell összeállítani* az ökoszisztémán belüli anyagforgalom és

energiaáramlás sémáit; **elemezni** a biocönózisok szerkezeti sokféleségét és **előre jelezni** azok stabilitását; **összehasonlítani** az agroönózis és a természetes ökoszisztéma felépítésének és működésének sajátosságait.

V.3. A bioszféra, mint globális ökoszisztéma

A bioszféra szerkezete és határai. Biogeokémiai ciklusok (anyagok körforgása) mint a bioszféra létezésének nélkülözhetetlen feltétele. V.I. Vernadszkij tanítása a bioszféráról és a nooszféráról, valamint ennek jelentősége a globális ökológiai krízis elkerülésében. A bioszférára gyakorolt antropogén hatás fogalma. A szennyeződések típusai és azok következményei az ökoszisztémákra és az emberre. A környezet minőségének fogalma. Napjaink globális ökológiai problémái, Ukrajna ökológiai problémái. Az antropogén tényezők hatása a biológiai sokféleségre (a fajok kihalása, invazív fajok). A biológiai sokféleség megőrzése, mint a bioszféra stabilitásának nélkülözhetetlen feltétele. A természetvédelem. A természet- és a környezetvédelem irányzatai napjainkban Ukrajnában és a világban. A környezeti tényezők és minőségi mutatóik hatása az ember egészségére és biztonságára.

A környezethasználat alapvető tételei. A fenntartható fejlődés koncepciója, lényege és jelentősége. A természethasználat alapvető törvényszerűségeinek szerepe, a kiegyensúlyozott környezethasználat és a fenntartható fejlődés összhangja.

A tanulóknak ismernie kell a következő fogalmakat és kifejezéseket: antropogén hatás, bioszféra, biogeokémiai ciklus, invazív fajok, ökológiai hálózat, ökológiai politika, a bioszféra élő anyaga, a biogén anyag, az élettelen anyag, az élő és élettelen anyag kölcsönhatásából keletkező anyag, szennyeződés, nooszféra, természetvédelem, racionális természetgazdálkodás, ökológiai gondolkodásmód, fenntartható fejlődés.

A tanulóknak tudnia kell megkülönböztetni: a bioszféra anyagait, a környezetszennyezés formáit, a környezetszennyezés forrásait. **Tudnia kell elemezni:** a biogeokémiai ciklusokat; a bioszférában bekövetkező antropogén eredetű változásokat; a környezet állapotát. **Tudnia kell előre jelezni** a környezetszennyezés élő szervezetekre és emberre gyakorolt hatásának következményeit.

V.4. Az adaptáció, mint az élő rendszerek tulajdonsága

Az adaptáció kialakulásának törvényszerűségei. A preadaptáció és a posztadaptáció fogalma. Az adaptáció tulajdonságai. A molekuláris és sejtszinten végbemenő adaptációk kialakulása. Az élőlények és környezetük egységének elve. Az élőlények adaptációs stratégiái. Az ökológiailag plasztikus és nem plasztikus fajok. Az adaptív radiáció (szétterjedés) fogalma. Az állatok és növények életformái, mint az élőhelyekhez való adaptáció típusai. A koevolúció és koadaptáció fogalma. A fő életterek és az élőlények hozzájuk való alkalmazkodása. Az élőlények hőszabályozásának módjai. A szimbiózis és formái: mutualizmus, kommenzalizmus, parazitizmus. Az élő szervezet, mint élettér. Az élősködés elterjedése a különböző élőlények között. Az élősködő alkalmazkodása a gazdaszervezetben való létezéshez. A gazdaszervezet válasza a parazita megtelepedésére. Alkalmazkodási (adaptív) bioritmusok a különböző szervezetségi szintű élő rendszereknél. Az élőlények adaptív bioritmusának típusai. A fotoperiodizmus és annak adaptív jellege.

A tanulónak ismernie és értenie kell a pre- és a posztadaptáció jelentőségét az élővilág evolúciójában; ***példákat kell tudnia felhozni*** az élőlények ökológiai tényezőkhöz való adaptációjára; a különböző életterekhez való adaptációra és az adaptív bioritmusokra; ismernie kell: a fotoperiodizmus adaptív jelentőségét; az élőlények élettereinek sajátosságait.

A tanulónak ismernie kell az alábbi kifejezéseket, fogalmakat: adaptáció, preadaptáció, posztadaptációs potenciál, ökológiai niche, adaptív radiáció (szétterjedés), koevolúció, koadaptáció, életforma, adaptív bioritmusok, fotoperiodizmus.

A tanulónak tudnia kell megkülönböztetni: az élőlények alkalmazkodási bioritmusainak típusait (külső, belső, napi, havi, ár-apály, évszakos, éves, többéves); a szimbiózis formáit; a növények különböző ökológiai csoportjainak képviselőit. ***Tudnia kell párosítani*** az élőlények alkalmazkodását élőhelyükkel; az emberek alkalmazkodását életfeltételeikkel. ***Meg kell tudnia határozni*** az élőlények életterükhöz való alkalmazkodásának jellemvonásait, az állatok viselkedésének adaptív jellegét. ***Tudnia kell összehasonlítani*** a poikiloterm és homoioterm állatok hőszabályozását; a különböző élőlénycsoportok egy bizonyos élőhelyhez való alkalmazkodását; ***összeállítani*** az adaptációs komplex sémáit, figyelembe véve az élőlények egyik-másik életformáját.

V.5. Az evolúciós elmélet alapjai.

Az evolúció fogalma és jelentősége. J. B. Lamarck evolúciós hipotézise. Ch. Darwin evolúciós elméletének főbb alaptételei. A darwini elmélet és a genetika egysége: az evolúció szintetikus hipotézise. A populáció, mint az evolúció egysége. A mikroevolúció fogalma. A populációk genetikai szerkezetét megváltoztató tényezők: a mutációk, az izoláció, a migráció, a génáramlás, a természetes kiválogatódás. A populációk allél megoszlásának törvényszerűségei.

A fajképződés módjai. A divergencia, a konvergencia és a paralelizmus, a homológ és analóg szervek, a rudimentumok és atavizmusok, a biológiai progresszió és a biológiai regresszió fogalma.

A földi élet keletkezéséről alkotott elképzelések (kreacionizmus, a pánspermia-elmélet, abiogenezis). Az élet fejlődésének kezdeti szakaszairól alkotott mai nézetek: RNS-világ. A földi élet fejlődésének fő szakaszai.

A tanulónak ismernie kell: a génáramlás (v. genetikai sodródás) okait és következményeit; a természetes kiválogatódás szerepét a környezet változásaihoz való alkalmazkodásban; a földi élet kialakulásának főbb szakaszait (fotoszintézis megjelenése; eukarióta sejt, mint a prokarióta sejtrel való szimbiózis következménye; soksejtű szervezetek megjelenése).

A tanulónak ismernie kell a következő fogalmakat és kifejezéseket: evolúció, mikroevolúció, izoláció, génáramlás, migráció, divergencia, konvergencia, paralelizmus, természetes kiválogatódás, biológiai progresszió, biológiai regresszió, a populáció genetikai szerkezete, a populáció génállománya.

A tanulónak tudnia kell jellemezni a populációt, mint az evolúció egységét; ***megkülönböztetni:*** az analóg és homológ szerveket, a rudimentumokat és atavizmusokat; a fajképződés formáit (földrajzi és ökológiai izoláció, szaporodási izoláció, véletlen genetikai

változások); *összehasonlítani* a biológiai progressziót és regressziót; *meghatározni* az öröklődés szerepét az élőlények evolúciójában.

IRODALOM:

1. І. Ю. Костіков, С. О. Волгін, В. В. Додь, А. В Сиволоб, І. Д. Довгаль, О. В. Жолос, Н. В. Скрипник, Г. В. Ягенська, Г. М. Толстанова, О. Є. Ходосовцев ; пер. С. А. Варга Біологія : підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закл. – Львів : Світ, 2014. – 256 с.: іл.

2. Л.І.Остапченко, П.Г.Балан, В.В.Серебряков, Н.Ю.Матяш, В.А.Горобчишин. Біологія: підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. – Київ: Генеза, 2015. – 256с. :іл.

3. Н. Ю. МАТЯШ, Л. І. ОСТАПЧЕНКО, О. М. ПАСІЧНИЧЕНКО, П. Г. БАЛАН. Біологія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. з навч. / пер. з укр. - Чернівці: Букрек, 2016. - 288 с.: іл.

4. Л. І. Остапченко, П. Г. Балан, В. П. Поліщук. Біологія. Підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. - К.: Генеза, 2017. - 256 с. : іл.

5. Л. І. ОСТАПЧЕНКО, П. Г. БАЛАН, Т. А. КОМПАНЕЦЬ, С. Р. РУШКОВСЬКИЙ. Біологія та екологія: підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти. - К.: Генеза, 2018. – 192 с.: іл.

6. І. ОСТАПЧЕНКО, П. Г. БАЛАН, Т. А. КОМПАНЕЦЬ, С. Р. РУШКОВСЬКИЙ. Біологія і екологія: (РІВЕНЬ СТАНДАРТУ) підруч. для 11 кл. закл. заг. серед. освіти. - Чернівці: Букрек, 2019. – 2012 с.: іл.

Komplex felvételi vizsgadolgozat biológiából

Szak: Biológia

Dátum:

Név:



**ÖSSZESEN: 100 pont
ELÉRT PONT:**

Egyszerű választás (60 pont) minden helyes 2 pont

1. Az izomsejtek mely sejtszervecskéi tárolják a kalciumot?

A mitokondium

C riboszóma

B endoplazmatikus retikulum

D emésztő vakuólum

2. A sejt melyik struktúrája képezi az ábrán X-szel jelölt sejtszervecskéket?

A magvacska

C sejtmag

B vakuólum

D lizoszóma



3. A meiózis mely fázisában történik a homológ kromoszómák konjugációja?

A anafázis I

C profázis I

B interfázis

D metafázis II

4. Mely ereken keresztül távozik a vénás vér a szívből?

A tüdő vénán

C az üres vénán

B tüdő artérián

D arteriolákon

5. A glükagon az ember vérében:

A elősegíti a glikogén szintézist

C elősegíti a cukor lebontását a vérben

B növeli a sejtek glükóz felvételét

D növeli a vércukor szintet

6. Melyik sejtszervecske irányítja a sejt osztódását, növekedését és fejlődését?

A riboszóma

C sejtmag

B mitokondrium

D plazmamembrán

7. Mely anyagból származik a fotoszintézis során létrejött oxigén?

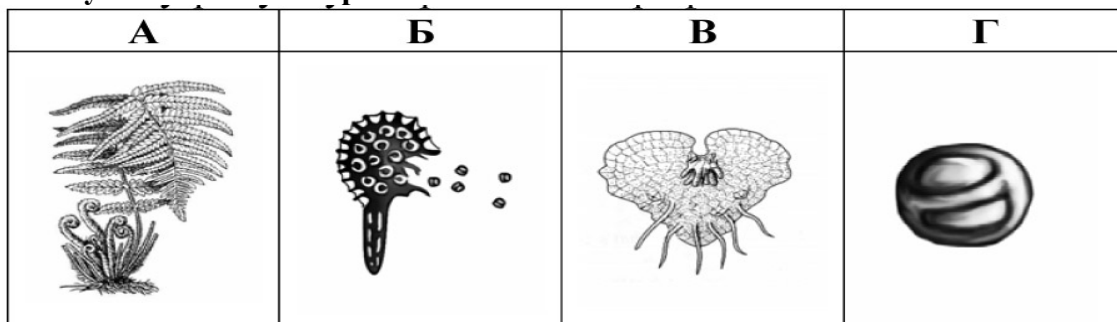
A széndioxid

C glükóz

B víz

D ózon

8. Melyik ábrán látható sporofiton?



9. Az autotróf szervezetek, amelyek fotoszintetizálnak:

A vasbaktérium

C lila baktériumok

B erjesztőbaktériumok

D nitrifikáló baktériumok

10. Melyik csont része a vállövnek?

A orsócsont

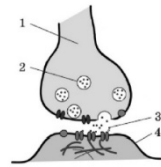
C singcsont

B felkarcsont

D lapocka

11. Az ábra a szervezet felépítését mutatja. Milyen számmal jelölt a plazmamembrán?

- A 1 C 3
B 2 D 4



12. Az állat, amely: repülésre képes, könnyű és erős csontvázú, erős mellkasi izmokkal, négykamrás szívvel rendelkezik, méhlepényes, melyik rendhez tartozik?

- A pingvinalakúak C denevérek
B sólyomalakúak D rovarvők

13. Melyik molekula kémiai kötéseiben lévő nagy energia hasznosítható?

- A RNS C DNS
B ATP D AMP

14. Melyik betegséget okozzák viroidok?

- A szerzett immunhiányos szindróma C szivacsos agyvelőgyulladás
B burgonya gumó orsósodást D Dohánymozaik

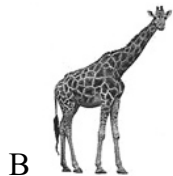
15. Válassza ki az emlősök képviselői közül, amelyek a páratlanujjú patások rendjébe tartozik



A



C



B



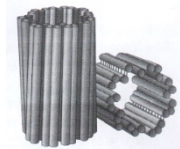
D

16. A növényi sejt abban különbözik az állatitól, hogy rendelkezik:

- A sejtnedvvel teli vakuolummal C endoplazmatikus retikulummal
B Golgi készülékkel D mitokondriummal

17. Milyen sejtservecske látható az ábrán?

- A mitokondrium C Golgi-készülék
B sejtközpont D endoplazmás retikulum

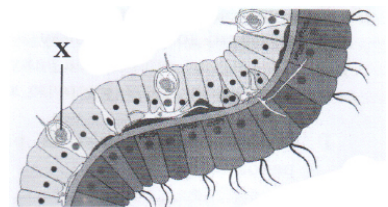


18. A barnamoszatok osztályába tartozik:

- A Laminaria C Spirogyra
B Porphyra D Ulva

19. Az ábrán látható Hydra testének melyik sejtje van X-szel jelölve?

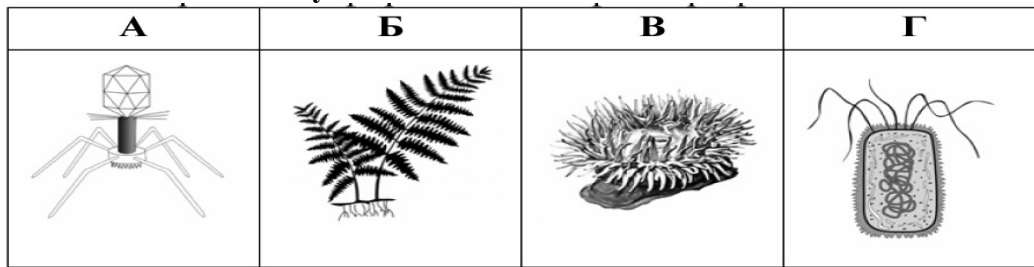
- A bőrízomsejt C ideg
B emésztő D csalánsejt



20. A szív melyik részéből indul az ember kis vérköre?

- A jobb pitvar C bal pitvar
B jobb kamra D bal kamra

21. Az ábrák közül melyik életforma fototróf?

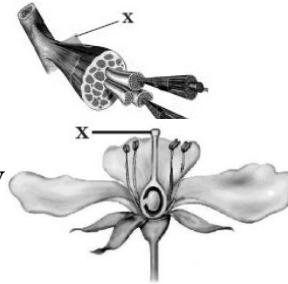


22. A vázizom melyik elemét jelölték meg az ábrán X betűvel?

- A inak
B miofibrillum
C fascia
D izomrost

23. Az ábrán melyik virággrész van X-szel jelölve?

- A csészelevél
B sziromlevél
C termő
D porzó



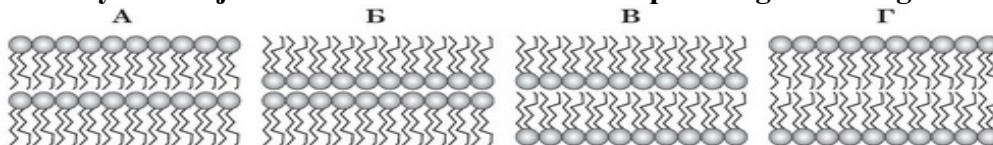
24. A fiúnak I vércsoportja van, a lánytestvérének pedig IV lehetnek a szülei?

- A I és IV
B II és III
C II és IV
D I és III

25. Melyik keresztezés során alakul ki az utódoknál 9:3:3:1 fenotípus szerinti hasadás?

- A AaBb x aabb
B AaBb x AaBb
C AaBb x aaBb
D AAbb x aaBB

26. Melyik betű jelöli a sematikus kettős foszfolipid réteget a biológiai membránban?



27. Milyen funkciót lát el a miozin fehérje az emberi szervezetben?

- A mozgató
B szignál
C katalizátor
D transzport

28. A növényi és az állati sejt között jelentős különbségek vannak. Milyen sejtszervecske nem található meg az állati sejtben?

- A mitokondrium
B riboszóma
C plasztisz
D lizoszóma

29. Mi adja a különbséget a durva endoplazmatikus retikulum és a sima endoplazmatikus retikulum között

- A riboszóma
B lizoszóma
C centroszóma
D peroxiszóma

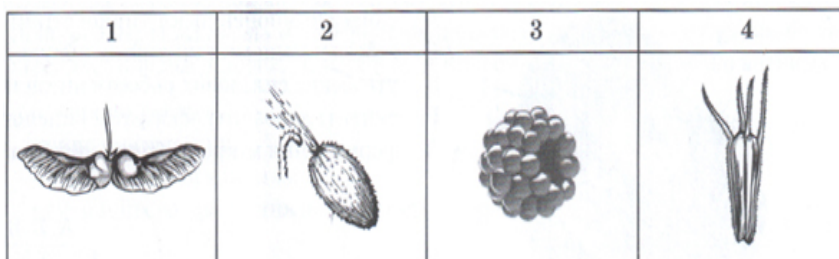
30. A fiziológiás oldat, amelyet vérvesztés során adhatnak az embernek:

- A alvadásra képes
B a vér alakos elemeit tartalmazza
C testhőmérsékletű
D 0,9 %-os sóoldat

Párosító feladatok (16 pont)

1. Párosítsa a termés képet (1-4) a mag terjesztési módjával (A-E)! (4 pont)

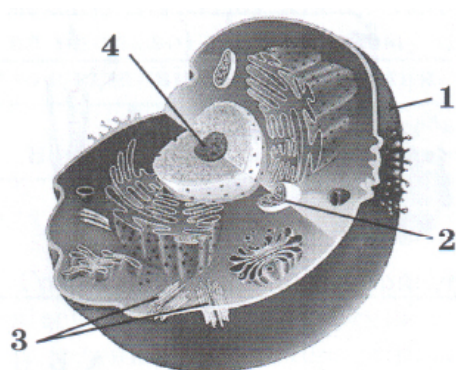
- A madarak által
B széllel
C állatok szőrén
D magát terjeszti
E víz által



	A	B	C	D	E
1	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐

2. Párosítsa a sejt számmal jelölt részeit (1-4) a funkciójával (A-E) ! (4 pont)

- A a sejtfal anyagainak szintézise
B az intercelluláris kapcsolatok biztosítása
C a citoplazma riboszómáinak alegységeit
D ATP szintézis
E mikrotubulus kialakítása a citoplazmában



	A	B	C	D	E
1	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐

3. Párosítsa a szervezetben végbemenő fiziológiai folyamatokat (1-4) a szervekkel (A-E). (4 pont)

- 1 izzadás
- 2 emésztés
- 3 ovuláció(peteérés)
- 4 reabszorpció

- A vese
- B belek
- C légcső
- D petefészek
- E bőr

	A	B	C	D	E
1	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐

4. Párosítsa az enzimeket (1-4) a szubsztráttal (A-E). (4 pont)

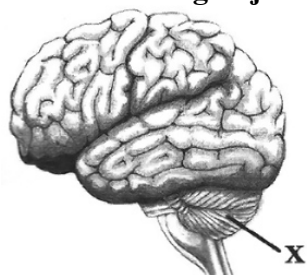
- 1. tripszin
- 2. laktáz
- 3. lipáz
- 4. DN-áz

- A hidrogén-peroxid
- B zsír
- C tejcukor
- D deoxiribonukleinsav
- E fehérje

	A	B	C	D	E
1	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐

A három válaszcsoportból egy-egy helyes megoldás választható (9 pont)

1. Nevezze meg és jellemezze az ábrán X-szel jelölt részt! (3 pont)



Rész neve:

- 1 talamusz
- 2 hipotalamusz
- 3 kisagy

Az állomány, amely a felületet képezi:

- 1 szürke
- 2 fehér
- 3 váltakozva szürke és fehér

Fő funkció:

- 1 légzés szabályozás
- 2 érzelmek formálása
- 3 mozgáskoordináció

--	--	--

2. Az ábrán egy zárvatermő növény látható. Válassza ki a helyes állításokat a növénnel kapcsolatban! (3 pont)



Módosulás, amely a vegetatív szaporodást biztosítja:

- 1 virág
- 2 паго́ни 2 hajtás/szár
- 3 gyökér

Milyen kultúrnövényként hasznosítják

- 1 gabona
- 2 takarmány
- 3 bogyós gyümölcs

Melyik családnak tartozik:

- 1 Rózsafélék
- 2 Káposztafélék
- 3 Burgonyafélék

--	--	--

3. Határozza meg a transzkripció folyamatához kapcsolódó tulajdonságokat! (3 pont)

Elhelyezkedés:

- 1 sejtmag
- 2 Golgi-készülék
- 3 lizoszóma

Fő célja:

- 1 DNS szintézis
- 2 RNS szintézis
- 3 fehérjeszintézis

A folyamat fő résztvevője:

- 1 DNS-polimeráz
- 2 RNS-polimeráz
- 3 riboszóma

--	--	--

Összetett feladatok (15 pont)

1. Laborvizsgálat (10 pont)

Egy 55 éves beteg szájszárazságra panaszkodott háziorvosának, aki megmérte a vérnyomását és laborvizsgálatra küldte.

1. A mérés során a vérnyomás magas, 145/90 Hgmm volt. A szív ciklus melyik szakaszához köthető a két érték közül a 145 Hgmm? (2 pont)

2. Hogyan változik a vérnyomás az érhalózat különböző szakaszain? (1 pont)

- A) Mindenhol azonos értékű.
- B) Az artériákban nagyobb, mint a vénákban.
- C) A kapillárisokban a legnagyobb.
- D) Az aortában a legkisebb.
- E) A vénákban nagyobb, mint a kapillárisokban.

3. A vizsgálat során vérvétel is történt. A vérkép mely adataiban találhatnánk eltérést, amely a beteg vashiányára utalna? (2 pont)

- A) A hemoglobinszintje alacsony volna.
- B) A fehérvérsejtszám alacsony volna.
- C) A vörösvértestszám alacsony volna.
- D) A fehérvérsejtszám magas volna.
- E) A vércukorszint magas volna.
- F) A vérlemezkék száma magas volna.

4. A beteg tünetei között megjelent a kéz és a lábfej csontjainak növekedése, az orr és az állkapocs megnagyobbodása is. Melyik mirigy által termelt hormon magas szintje okozhatta ezeket a tüneteket? (1 pont)

- A) Pajzsmirigy
- B) Mellékpajzsmirigy
- C) Here
- D) Hasnyálmirigy
- E) Agyalapi mirigy

2. Kromoszómák (5 pont)

Az ember genetikai állománya a többi magasabb rendű szervezethez hasonlóan kromoszómákba rendezett. Válaszoljon az alábbi kérdésekre néhány kitüntetett szerepű kromoszómával kapcsolatban!

1. Nevezze meg a képen „A”-val és „B”-vel jelölt kromoszómákat, melyek egy kromoszómapárt alkotnak! (ha mindkettő helyes 3 pont)

A: B:

2. Válassza ki a helyes állításokat a B-vel jelölt kromoszóma „a” és „b” jelű részleteivel kapcsolatban! (2 pont)

- A) Meiózisban mindig együtt maradnak.
- B) A sejtciklus nyugalmi fázisának kezdetén ilyen állapotban vannak.
- C) Kromoszómapárokat alkotnak.
- D) Genetikai állományuk megegyezik egymással.
- E) Az „a” és „b” is egy-egy darab DNS kettős hélixet tartalmaz.

