

Biológia tagozat

helyi tanterv

Érvényes: 2023.09.01-től a 9-12. évfolyam számára

Tartalomjegyzék

TARTALOMJEGYZÉK	2
BEVEZETÉS	3
9. ÉVFOLYAM	7
BEVEZETÉS A BIOLÓGIÁBA	7
NEM SEJTES RENDSZEREK	8
SEJTES RENDSZEREK, EGYSEJTŰ EUKARIÓTÁK	8
GOMBÁK ORSZÁGA	9
ÁLLATOK ORSZÁGA	10
ETOLÓGIA	11
BIOSZFÉRA	13
10. ÉVFOLYAM	15
ÉLETKÖZÖSSÉGEK	15
KÖRNYEZET ÉS TERMÉSZETVÉDELEM	16
FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS	17
SZERVETLEN ÉS SZERVES ALKOTÓELEMEK	17
SEJTALKOTÓK	19
11. ÉVFOLYAM	21
ANYAGCSERE ÉS FOLYAMATAI	21
MOLEKULÁRIS GENETIKA	22
MENDELI GENETIKA	23
EVOLÚCIÓ	25
HOMEOSZTÁZIS	26
EMBER TAN: IDEGRENDSZER	27
12. ÉVFOLYAM	32
EMBER TAN: HORMONRENDSZER	32
EMBER TAN: KÜLTAKARÓ ÉS MOZGÁS	33
EMBER TAN: KERINGÉS ÉS IMMUNRENDSZER	34
EMBER TAN: TÁPLÁLKOZÁS, LÉGZÉS, KIVÁLASZTÁS	36
EMBER TAN: SZAPORODÁS ÉS EGYEDFEJLŐDÉS	39

Bevezetés

ÁLTALÁNOS MEGJEGYZÉSEK

- A biológia érettségi az alábbi kulcskompetenciákat fejleszti:
 - A vizsgázó legyen képes induktív (egyedi tényekből az általános törvényszerűségekre) és deduktív (az általános törvényszerűségekből az egyedi esetre) következtetésre.
 - Mutasson jártasságot az analógiás gondolkodásban (ismerjen fel hasonlóságot egy már ismert helyzet vagy jelenség és az adott új, ismeretlen helyzet között), a valószínűségi és korrelatív gondolkodásban (a múltbeli események alapján következtessen a jövőbeli események valószínűségére, végezzen kockázatbecslést, ismerjen rizikófaktorokat) és az etikai gondolkodásban (döntések lehetséges következményeinek mérlegelésében).
 - Legyen képes osztályozásra (jellemzők alapján hierarchikus csoportokba sorolásra) és a sorképzésre (relációk kezelésére). Rendelkezzen kombinatív képességekkel: legyen képes megadott elemekből, adott feltételek mellett kombinációk létrehozására és vizsgálatára.
 - Legyen jártas az arányossági gondolkodásban (vizsgálja két mennyiség együttes változását: egyenes és fordított arányosság, telítési görbék), alakítson át különböző adatmegjelenítési formákat egymásba (adatokat táblázattá, táblázatokat grafikonokká). Legyen képes változók vizsgálatára (függő és független változók felismerése, elkülönítése, a változók közötti kapcsolatok szisztematikus vizsgálata, kontrollja). Legyen jártas adatok, ábrák kiegészítésében, adatsorok, ábrák (köztük diagramok, grafikonok) elemzésében és felhasználásában.
 - Legyen képes modellekben való gondolkodásra, modellek értelmezésére, az analógiák azonosítására. Ismerjen fel problémákat, keressen megoldást rájuk: találja meg a célhoz vezető nem ismert megoldási utat valós, életszerű helyzetekben.
 - Használja az integrált gondolkodást: alkalmazza az egyik szaktudomány tartalmi elemeit egy másik szaktudomány területén. Használja a szaknyelvet, legyen képes fogalmakat definiálni (a követelményrendszer szerint). Legyen jártas a lényegkiemelésben (ismerje fel, figyelje meg és rögzítse a vizsgálat szempontjából fontos jellemzőket), kapcsolja össze a struktúrákat és funkciókat (következtesen mintázatból annak szerepére). Alkalmazza alapvető matematikai ismereteit, különösen első- és másodfokú egyenletek felírása és megoldása szöveges feladat alapján, grafikonok meredekség-számítása terén. Legyen képes megfigyelések, leírások (dokumentáció) összehasonlítására, egyszerű kísérletek, mérések tervezésére, végrehajtására és eredményeik értelmezésére (a kísérlet jellemzőinek ismerete, kontrollok szerepe). Legyen képes hipotézisek, elméletek, modellek, törvények megfogalmazására, vizsgálatára, továbbá téves információk azonosítására. Ismerje és alkalmazza a természettudományos érvelés alapelveit (feltevés megfogalmazása, információk forrásainak felkutatása, jelölése, megbízhatóságuk értékelése, érvek és ellenérvek felsorakoztatása, bizonyítékok elemzése, következtetés levonása). Alkalmazza a mérlegelő gondolkodást (értékelés, döntések megalapozása, magyarázatok megalkotása bizonyítékok, érvek, ellenérvek alapján), elemezzen és használjon fel adatokat bizonyítéknak, cáfolatnak, érvnek. Alkalmazza a természettudományi megismeréssel kapcsolatos ismereteket összetett élethelyzetekben.
- Azoknak a tanulóknak javasoljuk a tagozatos képzést, akik már tudják, hogy biológiával szeretnének továbbtanulni. A képzés 9-12 évfolyamon emelt óraszámúban történik. Akik

később szeretnének csatlakozni, ők különbözeti vagy osztályozó vizsgával és szaktanári javaslattal tehetik meg.

- A képzés célja az emelt szintű érettségire való felkészítés.
- A tananyag mélységét az emelt szintű érettségi követelményrendszer határozza meg.
https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/erettsegi/vizsgakövetelmenyek2024/bio_2024_e.pdf

A TANTÁRGY ÓRAKERETE:

<i>Évfolyam</i>	<i>Heti órakeret</i>	<i>Éves órakeret</i>
9.	3	105
10.	2	70
11.	3	105
12.	4	120

A TÉMAKÖRÖK ÓRASZÁMA ÉVFOLYAMONKÉNT

9. évfolyam

Tematikai egység rövid címe	Témakör időkerete
Bevezetés a biológiába	7
Nem sejtes rendszerek	4
Sejtes rendszerek, egysejtű eukarióták	6
Gombák országa	6
Állatok országa	20
Etológia	14
Növények országa	28
Bioszféra	20
Összesen	105

10. évfolyam

Tematikai egység rövid címe	Témakör időkerete
Életközösségek	18
Környezet és természetvédelem	14
Fenntartható fejlődés	10
Szervetlen és szerves alkotóelemek	18
Sejtalkotók	10
Összesen	70

11. évfolyam

Tematikai egység rövid címe	Témakör időkerete
Anyagcsere és folyamatai	18
Molekuláris genetika	18
Mendeli genetika	22
Evolúció	18
Homeosztázis	4
Embertan: idegrendszer	25
Összesen	105

12. évfolyam

Tematikai egység rövid címe	Témakör időkerete
Embortan: hormonrendszer	12
Embortan: kültakaró, mozgás	12
Embortan: keringés, immunrendszer	16
Embortan: táplálkozás, légzés, kiválasztás	16
Embortan: szaporodás és egyedfejlődés	14
Ismétlés, érettségi feladatok	50
Összesen	120

TANKÖNYVEK, SEGÉDESZKÖZÖK

- Mozaik Kiadó tankönyvei
- Kísérleti eszközök
- bioszfera.com

ÉRTÉKELÉS

- A hagyományos értékelési eljárások (tanórai és a tanórán kívüli tevékenységek folyamatos figyelemmel kísérése, szóbeli feleltetés, elbeszélgetés és írásbeli ellenőrzés) mellett fontos a gyakorlati feladatok megoldásának, a kiselőadásoknak, a gyűjtő- és az önálló kutatómunkának, a versenyeken és a pályázatokon való részvételnek az értékelése is.
- Az írásbeli feleletek osztályozásánál azt vesszük alapul, hogy milyen nehézségű feladatokból állítottuk össze. Ha középszintű feladatokból áll a dolgozat, akkor a középszintű, ha emelt szintű feladatok vannak túlsúlyban, akkor a mindenkori emelt szintű érettséginek megfelelő értékelést alkalmazzuk.
- A zárójegyet (félévi, évvégi) viszont kötelező módon N,50 felett felfelé kerekítjük.

A tantárgy helyi tantervét kidolgozta:

Kiskunhalas, 2023.08.31.

.....
Nagy-Kálóziné Paska Andrea
biológia szakos tanár

A tantárgy helyi tantervét véleményezte, a nevelőtestület számára elfogadásra javasolta:

Kiskunhalas, 2023.10.02.

.....
Szabó Ferenc
intézményvezető

Jóváhagyta:

Kiskunhalas, 2023.

.....
fenntartó

9. évfolyam

Bevezetés a biológiába

TANULÁSI EREDMÉNY:

- A legfontosabb biológiai vizsgálati módszerek megismerése, alkalmazása az iskola lehetőségeihez mérten.
- A mai kutatási eszközök használati területekhez rendelése, jelentőségük megértése.
- Értelmezen és ábrázoljon (függvény, oszlop- és kördiagram) vizsgálati adatokat, adott adatsorok, grafikonok alapján vonjon le következtetéseket.
- Ismertesse a fénymikroszkóp használatának alapelveit, tudja, hogyan kell kiszámítani a mikroszkóp nagyítását.
- Készítsen vázlatrajzot a megfigyelt preparátumról, mikroszkópos metszetről.
- Találja meg egy kísérleti leírásban a kontroll- és kísérleti csoportot, a kísérleti beavatkozást, a függő és független, valamint a rögzített változókat
- Alkalmazza a valószínűség és előrejelzés összefüggését biológiai vizsgálatokban.
- Értelmezen tudományos modelleket, szimulációkat biológiai problémamegoldásokban, vizsgálatokban.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az ismert tudományágak és néhány biológiához tartozó társtudomány vizsgálati területeinek ismerete.
- A biológiai kutatás főbb módszerei: a megfigyelés, leírás, összehasonlítás, kísérlet, modellkészítés, szimuláció és ezek feldolgozására szolgáló értelmezés, elemzés, kiértékelés.
- Az orvostudományban és a biológia más társtudományában ma is használatos vizsgálati eszközök, módszerek.
- A fénymikroszkóp szerkezete.
- Elektronmikroszkópi és különböző kromatográfiai vizsgálatok menete, jelentősége, alkalmazási területe.

FOGALMAK

életkritériumok, az evolúció kritériumai, rendszerszemlélet, emergencia, rész-egész viszony, kromatográfia, centrifugálás, elektromágneses spektrum, gélelektroforézis, elektronmikroszkóp, SI alap- és származtatott mennyiségek és mértékegységek, modellvizsgálat, megfigyelés, vizsgálat, kutatási kérdés, hipotézis, előrejelzés, kísérlet, kísérleti változó, tesztelés (bizonyítás, cáfolat), kontroll-kísérlet, gyakoriság, valószínűség, mérés, rendszerezés, dichotómikus kulcs, szűrés, diagnosztikai vizsgálat, fénymikroszkóp

TEVÉKENYSÉGEK

- A fénymikroszkóp használata.
- Egyszerű metszetek készítése.
- Metszetek lerajzolása, értelmezése.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- Kémia: kísérletezés, kísérleti eszközök
- Matematika: grafikon elemzés
- Fizika: a fénymikroszkóp optikai rendszere

- Vizuális kultúra: metszetek lerajzolása

Nem sejtes rendszerek

TANULÁSI EREDMÉNY:

- Az élő szervezetek működő rendszerként való értelmezése.
- A vírusok élő és élettelen határán álló helyzetének felismerése.
- Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb, ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az egyed szerveződési szintjei.
- Az élő rendszerek általános tulajdonságai: anyagcsere, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, növekedés, szaporodás, öröklődés.
- A vírusok és szubvirális kórokozók (prion, viroid) felépítése, csoportosítása, sokszorozódási folyamata, hatásmechanizmusa.
- Alapvető járványtani fogalmak ismerete. A helyi és világjárvány fogalma, a megelőzés és elhárítás lehetőségei

FOGALMAK

sejt, szövet, szerv, szervrendszer, populáció, társulás, biom bioszféra virion, vegetatív vírus, bakteriofág, fertőzés, járvány, sejtparazita, megbetegedés, influenza, COVID, prion, szarvasmarhák szivacsos agyvelőgyulladás, kóros konformációváltás

TEVÉKENYSÉGEK

- Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb, ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai
- Magyarázza ábra alapján a vírusfertőzés folyamatát a bakteriofágok litikus és lizogén ciklusa, valamint egy retrovírus példáján keresztül.
- Magyarázza, hogy a szivacsos agyvelőgyulladást okozó fehérje normális térszerkezetű változata az egészséges agyszövetben is megtalálható, értelmezzen erre vonatkozó leírásokat, esettanulmányokat

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- Fizika: mértékegységek.
- Digitális kultúra

Sejtes rendszerek, egysejtű eukarióták

TANULÁSI EREDMÉNY:

- A baktériumok környezeti jelentőségének felismerése. A baktériumsejt felépítése és működése közötti ok-okozati összefüggés felismerése. A földi élet kezdete és a földön kívüli lét tudományos felvetése, internetes kutatás során a kritikai gondolkodás fejlesztése.
- Azonosítsa életfolyamataik leírása alapján a kemoheterotróf, fotoautotróf és kemoautotróf baktériumokat, valamint a baktériumok ökológiai típusait (termelők, lebontók, kórokozók, szimbionták).

- Magyarozza a vírus és baktérium által okozott betegségek eltérő kezelésének az okát.
- Magyarozza, hogy a felelőtlen antibiotikum-szedés miért vezet a kórokozók ellenálló formáinak elterjedéséhez.
- Ismertesse a leggyakoribb baktérium által okozott emberi megbetegedéseket (név, ismertebb tünetek), a megelőzését és a védekezés lehetőségét.
- Ismertessen fertőtlenítési, sterilizálási eljárásokat, ismerje azok biológiai alapjait.
- Elemezze ábra vagy szöveg alapján a nitrifikáló baktériumok, a denitrifikáló baktériumok, a tejsavbaktériumok és a nitrogénkötő baktériumok anyagátalakítási és energianyerési lépéseit, valamint ezek kapcsolatát.
- A körülhatárolt sejtmag és a belső membránok megjelenése jelentőségének megértése.
- Szerkezet és működés kapcsolata az egycsejtű eukarióták világában: táplálkozás, kiválasztás, szaporodás.
- Elemezzon az egycsejtűek életmódjával összefüggő kísérleteket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A valódi baktériumsejt (mérete, alakja, sejtfelépítése).
- A baktériumok anyagcseretípusok szerinti csoportosítása.
- Endoszimbionta elmélet.
- Az óriás amőba, a papucsállatka, a zöld szemesostoros példáján keresztül az egycsejtű élőlények változatos testszerveződésének és a felépítő anyagcserének a megismerése.

FOGALMAK

prokarióta, baktérium, antibiotikum, rezisztens, kékbaktériumok, tejsavbaktériumok, mikrobiom, Lyme-kór, gümőkór vagy tuberkulózis (tbc), tüdőgyulladás, kolera, szalmonella, tetanusz, szamárköhögés, diftéria, fogszuvasodás, toxin, endoszimbiózis, plazmid, rekombináció, transzformáció, konjugáció, eukarióta, óriás amőba, papucsállatka faj, zöld szemesostoros, emésztő üröcske, lüktető üröcske

TEVÉKENYSÉGEK

- A tanult fajok felismerése fénymikroszkópban, az egycsejtűek életmódjával kapcsolatos kísérletek elemzése.
- Ismerje fel ezeket az élőlényeket és jellemző sejtalkotóikat fénymikroszkópos képeken, rajzolt ábrákon.
- A mikroszkópi megfigyelések lerajzolása és magyarázó szöveggel való ellátása
- Határozókönyvek használata.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- Fizika: mértékegységek, energia
- Kémia fertőtlenítőszeres oxidáció-redukció, ionok, levegő, szén-dioxid, oxigén, szerves, szervetlen
- Digitális kultúra: internet használat
- Vizuális kultúra: metszetek rajzolása

Gombák országa

TANULÁSI EREDMÉNY:

- A többsejtűség felé vezető út egyes állomásainak megismerése az élőlények világában.

- Növényi és állati sajátságok felismerése a gombák testfelépítésében és életműködésében.
- A gombák táplálkozás-élettani szerepének, a gombaszedés és tárolás szabályainak megismerése.
- Halálosan mérgező gyilkos galóca azonosítására szolgáló bélyegek és a gombamérgezés tünetei.
- Sir Alexander Fleming munkássága.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A gombák sajátos testfelépítése és életműködése és ökológiai jelentősége.
- A heterotróf gombák életmód szerinti megkülönböztetése, biológiai jelentősége.
- Peronoszpóra, a fejespenész, az ecsetpenész, az emberi megbetegedéseket okozó gombák ismerete és a sütőélesztő anyagcseréjének gyakorlati jelentősége.
- A zuzmótelep testfelépítése és életfolyamatai közötti összefüggés felismerése.

FOGALMAK

növény, állat, gomba, telepes szerveződés, szövetes szerveződés, hifa, micélium, spóra

TEVÉKENYSÉGEK

- Vizsgáljon fénymikroszkóppal fejes-vagy ecsetpenészt és rajzolja le és jellemezze a mikroszkópban vagy mikroszkópos képen látottakat.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- Vizuális kultúra: metszet rajzolás
- Kémia: kitin

Állatok országa

TANULÁSI EREDMÉNY:

- Szövetmetszetek fénymikroszkópos vizsgálata, megfigyelése során a felépítés és a működés összekapcsolása.
- A különböző sejttípusok méretkülönbségeinek megítélése.
- Összehasonlítás: az állati egysejtű és a többsejtű egyetlen sejtje.
- Az álszövet és a szövet definiálása.
- Ok-okozati összefüggés keresése az életmód és a szájszervek alakulása között ízeltlábúak esetében.
- Az „állat” fogalom értelmezése.
- A törzspejlődés során kialakult állatcsoportok jellemző képviselőinek tanulmányozása. A testfelépítés, testalkat és az életmód kapcsolatának megértése.
- Az állatcsoportok szervezeti differenciálódásának megismerése. A differenciálódás fokától függő sajátosságok vizsgálata ok-okozati összefüggések keresése közben.
- A mindenkori környezet változásaihoz való alkalmazkodás szerepének megértése az állatcsoportok jellemző tulajdonságainak kialakulásában.
- Törzsfák értelmezése.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- Az állati sejt sejtalkotói: sejtmag (maghártya, örökítőanyag), Golgi-készülék, endoplazmatikus hálózat, mitokondrium, sejtközpont, lizoszóma, sejtplazma, sejthártya. A sejtszervecskék feladata.
- A főbb szövettípusok jellemzői és működési sajátosságai: hámszövetek, kötőszövetek, támasztószövetek, izomszövetek, idegszövet.
- Testfelépítés, az életműködések (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, anyagszállítás, szaporodás, érzékelés) és a környezet kapcsolata az alábbi állatcsoportok példáján:
 - - szivacsok
 - - laposférgek
 - - gyűrűsférgek
 - - ízeltlábúak (rovarok)
 - - puhatestűek (csigák)
 - - a gerincesek nagy csoportjai (csontos halak, kételtűek, hüllők, madarak, emlősök).

FOGALMAK

hámszövetek, izomszövetek, kötő- és támasztószövetek, idegszövet típusai és jellemző sejtjei, petesejt, hímivarsejt, zigóta, hímnős, váltivarú, ivari kétalakúság, embrionális és posztembrionális fejlődés, ivaros és ivartalan szaporodás, külső és belső megtermékenyítés

TEVÉKENYSÉGEK

- Főbb szövetek mikroszkópos vizsgálata
- A hazánkban is nagy fajszámban előforduló rovarrendek, illetve példafajok keresése határozó könyvek segítségével
- Fajismeret bővítése határozókönyvek, internet segítségével.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- Digitális kultúra
- Fizika: rakétaelv
- Földrajz: a kontinensek élővilága, övezetesség.

Etológia

TANULÁSI EREDMÉNY:

- Saját megfigyelések, tapasztalatok felhasználásával az állati viselkedés alapjainak megismerése.
- Az állati viselkedés, mint alkalmazkodási folyamat bemutatása.
- Azonosságok és különbségek keresése az állati és emberi viselkedés között. Az érvelés, a vitakultúra fejlesztése.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- Öröklött magatartásformák (feltétlen reflex, irányított mozgás, mozgásmintázatok).
- Tanult magatartásformák (bevésődés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns tanulás, belátásos tanulás).
- Önfenntartással kapcsolatos viselkedések (tájékozódás, komfortmozgások, táplálkozási magatartás, zsákmányszerzés).
- Állati kommunikáció és típusai
- Agresszió és az altruizmus szerepe és megnyilvánulása emberek és állatok esetében.

- Fajfenntartással kapcsolatos viselkedések (udvarlás, párzás, ivadék gondozás).
- A társas viselkedés; a társas kapcsolatok típusai (időleges tömörülés, család, kolónia).

FOGALMAK

öröklött magatartásforma, tanult magatartásforma, önfenntartó viselkedés, fajfenntartó viselkedés, taxis, öröklött mozgásmintázat, kulcsinger, motiváció, feltétlen reflex, bevésődés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns tanulás, belátásos tanulás, önzetlenség, agresszió, territórium, a rangsor, önzetlen és agresszív magatartás, időleges tömörülés, család, kolónia, állatok és az ember kommunikációja

TEVÉKENYSÉGEK

- Különböző magatartásformák megfigyelése, azonosítása és elemzése filmekben
- Kiselőadások tartása, viták során saját vélemény megvédése.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- Magyar nyelv és irodalom: verbális és nem verbális kommunikáció.
- Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: a csoportos agresszió példái.
- Fizika: hang, ultrahang.

Növények országa

TANULÁSI EREDMÉNY:

- Szerkezet és működés kapcsolatának bemutatása a növényi szövetek példáján.
- A növényi szerkezet felépítésének a működésre gyakorolt következményének felismerése.
- Példák a virágzás és a nappalok-éjszakák hosszának arányának összefüggésére.
- A szárazföldre való alkalmazkodáshoz szükséges szervezeti és életmódbeli feltételek megértése.
- Törzsfá értelmezése.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A növényi szövetek csoportosítása és jellemzése.
- A növényi létfenntartó szervek (gyökér, szár, levél) felépítése, működése, módosulásai.
- A fás szár kialakulásának és az évgyűrűk keletkezésének magyarázata.
- A virág részei és biológiai szerepe. Kapcsolat a virág és a termés között.
- A gázcserenyílás szerkezete és működése (összefüggés a zárósejtek felépítésével, turgorával és az ozmózissal).
- A virágos növények reproduktív működései, az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás.
- A termés és a mag. A mag szerkezete. A csírázás folyamata és típusai.
- A hormonok (auxin, citokinin, gibberellin, etilén, abszcizinsav) szerepe a növények életében.
- Moszatok csoportjai (zöld, barna, vörös).
- A mohák, a harasztok a nyitvatermők és a zárvatermők kialakulása, testfelépítése, életmódja (alkalmazkodás a szárazföldi életmódhoz) és szaporodása.

FOGALMAK

szövet, szerv, gyökér, szár, levél, virág, mag, termés, kettős megtermékenyítés, mikrospóra (virágporszem), makrospóra (embriózsák-sejt), ivaros és ivartalan szakasz, zárvatermő, osztódó szövet, állandósult szövetek, bőrszövet, gázcserenyílások, (tápanyagraktározó, táplálékkészítő, szilárdító, kiválasztó, víztartó) alapszövet, szállítószövet (farész, háncsrész), vízszállító cső, vízszállító sejt, rostacső, rostasejt, kísérősejt, oszlopos és szivacsos fotoszintetizáló alapszövet, gázcserenyílás, szervmódosulások, gyökérnyomás, ozmotikus nyomás, adhézió, kohézió, kapillaritás, párologtatás, anyagszállítás, virág, mag, termés, egyivarú virág, kétvarú virág, egylaki növény, kétlaki növény, vegetatív szervek, szaporító szervek, ivaros szaporodás, ivartalan szaporodás, töosztás, dugványozás, oltás, szemzés, klónozás, egyedfejlődés, zigóta, mag, csíra (embrió), csírázás, önfenntartó működés, fajfenntartó működés, rövidnappalos növény, hosszúnappalos növény, auxin, etilén

TEVÉKENYSÉGEK

- Növényi szövetpreparátum és önállóan készített nyúzat vizsgálata fénymikroszkóppal, a látottak értelmezése.
- A gyökér hossz- és keresztmetszetének, a fás szár és a kétszikű levél keresztmetszetének ismertetése sematikus rajz alapján, a látottak magyarázata.
- Gázcserenyílás megfigyelése mikroszkópban és a látottak értelmezése.
- A víz útjának megfigyelése festett vízbe állított fehér virágú növényeken.
- Csírázási kísérletek végzése, gyűrűzési kísérlet értelmezése.
- Auxin hormonnal kapcsolatos kísérletek elemzése.
- Projektmunka vagy házi dolgozat önálló témakutatással az élőlények szerkezeti felépítésének és működésének összefüggéseiről.
- A határozókönyvek felépítése logikájának megértése és használatuk gyakorlása.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- Fizika: lencserendszerek, mikroszkóp.
- Matematika: halmazba rendezés, csoportosítás
- Fizika: adhézió, kohézió, diffúzió.
- Kémia: etén, ozmózis.

Bioszféra

TANULÁSI EREDMÉNY:

- A környezet fogalmának, időbeli és térbeli változásának megismerése.
- Annak felismerése, hogy környezetünk is hatással van egészségünkre.
- Az ökológiai egyensúly értelmezése.
- Egyes globális problémák és a lokális cselekvések közötti kapcsolat fokozatos megértése és értelmezése.
- Magyarázza és példákon értelmezza az élettani és az ökológiai optimum, az élettani és ökológiai niche különbségét.
- A niche fogalom értelmezése.
- A testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérséklete összefüggésének elemzése.
- Esettanulmány alapján összefüggések felismerése a környezet és az élőlény tűrőképessége között.
- Ökológiai produkció és „energia piramis” értelmezése.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Élettelen környezeti tényezők.
- Az élőlények alkalmazkodása az élettelen környezeti tényezőkhöz; generalista, specialista, indikátor fajok.
- A testtömeg, a testfelület, a testfüggelékek (fül, farok, végtagok) mérete és az élőhely átlaghőmérsékletének összefüggése.
- Az élőlények tűrőképessége.
- A populációk szerkezete, jellemzői.
- A populációk változása (populációdinamika): szaporodóképesség, termékenység, korlátolt és korlátlan növekedés, r- és K-stratégista, gradáció.
- Az élő ökológiai tényezők, populációs kölcsönhatások.
- Anyagforgalom: termelők, fogyasztók és lebontók szerepe, táplálkozási lánc és hálózat különbsége.
- Az anyagforgalom és az energiaáramlás összefüggése, mennyiségi viszonyai az életközösségekben.
- A szén, az oxigén, a víz, a nitrogén és a foszfor körforgása, az élőlények szerepe e folyamatokban.

FOGALMAK:

környezet, biológiai rendszerek változásai, tűrőképesség, indikáció, trágyázás, talaj, minimum-elv, Gauze-elv, niche (élettani és ökológiai), populáció, korfák, koreloszlás, egyedszám, egyedsűrűség, térbeli eloszlás, korlátlan és korlátozott növekedési modell, környezet eltartó képessége, gradáció, r- és K-stratégista, szimbiózis, versengés, asztalközösség, antibiózis, élősködés, táplálkozási kölcsönhatás (predáció, élősködés), mutualizmus, allelopátia, ökoszisztéma, termelők, lebontók, fogyasztók, anyagforgalom, energiaáramlás, táplálkozási lánc és táplálékhálózat, szén és oxigén körforgás, peszticidek, nitrogén körforgás, N₂, NO₂-, NO₃-, NH₃, NH₄⁺, aminosavak, karbamid, biológiai produkció, biomassza

TEVÉKENYSÉGEK:

- Leírt esettanulmányok vagy grafikonok alapján a populációk közötti kölcsönhatások típusainak azonosítása.
- Tűrőképességi görbék értelmezése (minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés), összefüggés felismerése az indikátor-szervezetekkel.
- Víz, talaj és levegő vizsgálata.
- Egyszerű ökológiai grafikonok készítése.
- Ökológiai piramisok értelmezése.
- Táplálékhálózatok szerkesztése és értelmezése.
- Az életközösségek mennyiségi jellemzőinek vázlatos ábrázolása.
- Problémamegoldás, feladatok megoldása, számítások.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ:

- Matematika: normál eloszlás, grafikonos ábrázolás.
- Digitális kultúra: prezentációkészítés, internet használat
- Földrajz: korfa, demográfiai mutatók.
- Kémia: indikátor.

10. évfolyam

Életközösségek

TANULÁSI EREDMÉNY:

- A mintázat és színezettség kialakulásának és az életközösségek időbeli változásának értelmezése.
- A terepen végzett vizsgálatok során a természeti rendszerek leírására szolgáló módszerek használata.
- Magyarország gazdag élővilágának, természeti csodáinak tudatosítása (nagyvadak, madárvilág, ritka növények, Gemenci erdő, Őrség, Kis-Balaton, Hortobágy, Tiszahát, Tiszató).
- A Kárpát-medence természeti képének, tájainak néhány fontos átalakulása az emberi gazdálkodás következtében.
- Esettanulmányok alapján elemezze, hogy a történelem során miként változtak a Kárpát-medence jellegzetes életközösségei (az elterjedő mezőgazdasági művelés, a folyószabályozás és a városiasodás hatásai).
- Elemezzon a globális problémákkal kapcsolatos esettanulmányt, adatokat, magyarázza az okokat és következményeket.
- Esettanulmány elemzése a biodiverzitás-csökkenés következményeinek bemutatására.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- Az ökoszisztéma fogalma, az életközösség ökoszisztémaként való értelmezése.
- Biológiai sokféleség a faj (faj/egyed diverzitás) és az ökoszisztéma szintjén (pl. élőhelyek sokfélesége, a tápláléklánc szintjeinek száma).
- A társulások életében bekövetkező változások természetes és ember által befolyásolt folyamatának értelmezése.
- Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül az életközösségek előrehaladó változásainak bemutatása.
- A legfontosabb hazai klímazonális és intrazonális fás társulások
- A legfontosabb hazai fátlan társulások
- A homoki és a sziklai szukcesszió folyamata.
- Magyarország nemzeti parkjai.

FOGALMAK

színezettség, ökológiai stabilitás, mintázat, aszpektus, szukcesszió, degradáció, gyomnövények, ökológiai mutatók, őshonos és tájidegen faj, maradványfaj, bennszülött faj, cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös, klímazonális társulás, intrazonális társulás, extrazonális társulás, szikes puszták, sziklagyeppek, eutrofizáció, planktonok, hínártársulások, nádas, magassásos, mocsárrét, láprét, ligeterdők, láperdők, biodiverzitás, genetikai diverzitás, fajdiverzitás, ökológiai diverzitás

TEVÉKENYSÉGEK:

- Fajok és életközösségek jellemzésére a Növényismeret és Állatismeret könyvek használata.
- Jellemezze egy terület ökológiai viszonyait és azok változásait az ott élő fajokat jellemző ökológiai mutatók (T-, W-, R-, N-, Z-értékek) alapján.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- magyar nyelv és irodalom: szövegelemzés
- digitális kultúra: prezentációkészítés, internethasználat
- földrajz: hazánk nagy tájai, talajtípusok

Környezet és természetvédelem

TANULÁSI EREDMÉNY:

- Egyes globális problémák és a lokális cselekvések közötti kapcsolat fokozatos megértése és értelmezése.
- A lokális és globális megközelítési módok megismerése és összekapcsolása, a környezettudatosság fejlesztése.
- Ismertesse a természetvédelem mellett szóló etikai, egészségügyi, kulturális és gazdasági érveket.
- Ismerje a környezetszennyezés következményeit, megelőzésük lehetőségét.
- Ismerje a lakóhelyéhez legközelebb fekvő nemzeti parkot, ennek fontosabb értékeit.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- természetvédelem lehetőségei (pl. fajok és területek védelme, kereskedelmi korlátozások)
- természet és környezetvédelem közti különbség
- védett területek típusai
- a fontosabb légszennyező anyagok, ezek eredete és károsító hatásai (CO, CO₂, nitrogén-oxidok, ólom és ólomvegyületek, korom, por, halogénezett szénhidrogének)
- vizeket veszélyeztető tényezők, vizek öntisztulása
- megújuló és nem megújuló energiaforrások
- talaj és a humusz kialakulásának folyamata
- talajerózió okait, csökkentésének lehetőségei
- elsivatagosodás okai, következményei, a megoldás lehetőségei
- hulladék típusai, kezelésük lehetőségei

FOGALMAK:

természetvédelem, környezetvédelem, természetvédelmi terület, tájvédelmi körzet, nemzeti park, környezetszennyezés, vizek öntisztulása, megújuló és a nem megújuló energiaforrások, fizikai-, kémiai- és biológiai mállás, humusz, talajerózió okai, elsivatagosodás, hulladék, szemét,

TEVÉKENYSÉGEK:

- Térképen ismerje fel hazánk nemzeti parkjait.
- Kísérlet vagy esettanulmány elemzése a levegőszennyezés, vízszennyezés, talajerózió, műtrágyázás káros hatásainak bizonyítására
- Mutassa be a talaj víztartalmának és hőmegtartó képességének az összefüggését, magyarázza ennek ökológiai jelentőségét.
- Vizsgálja meg különböző talajok vízmegkötő képességét, magyarázza az eredmények ökológiai jelentőségét.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ:

- földrajz: térképészet

- magyar nyelv és irodalom: szövegelemzés
- digitális kultúra: internet használat

Fenntartható fejlődés

TANULÁSI EREDMÉNY:

- Értelmezze a fenntarthatóság komplex fogalmát a természeti, technológiai és gazdasági folyamatokkal összefüggésben.
- Ismertesse az ökológiai gazdálkodás alapelveit, magyarázza jótékony hatásait.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- Elemezze a növénytermesztés és állattenyésztés, az erdő- és vadgazdálkodás, a halászat és haltenyésztés történeti és jelenkori technológiáit esettanulmányok alapján a fenntarthatóság szempontjából, fogalmazza meg észrevételeit, javasoljon alternatívákat.
- Magyarázza, hogyan függ össze az ökológiai válság társadalmi és gazdasági kérdésekkel.
- Értelmezze az ökológiai lábnyom fogalmát.

FOGALMAK

fenntarthatóság, ökológiai lábnyom, ökológiai gazdálkodás, gazdasági, társadalmi és környezeti tényezők, környezet eltartó képessége, környezet befogadó/feldolgozó képessége, környezet újratermelő képessége, nem-megújuló és megújuló erőforrások aránya, biokapacitás

TEVÉKENYSÉGEK:

- Ítélje meg leírásokban, esettanulmányokban a fenntarthatósági elvek érvényesülését.
- Főbb nemzetközi egyezmények ismerete.
- Ökológiai lábnyom számítás, eredmény értékelése, következtetések levonása.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ:

- digitális kultúra: internet használat
- magyar nyelv és irodalom: szövegalkotás, érvelés

Szervetlen és szerves alkotóelemek

TANULÁSI EREDMÉNY:

- Az élő és élettelen világ anyagi egységének megértése.
- A szerves kémiában tanultak alkalmazása és kiterjesztése a molekulák biológiai szerepére.
- A molekulák szerkezete, kölcsönhatásai és a biológiai funkcióik közötti kapcsolat megértése.
- Azonos felépítő egységek és szerkezeti elv mellett a biológiai sokféleség kialakulásának megértése a nukleinsavak példáján.
- A problémamegoldó és kísérletező készség fejlesztése.
- Az önálló kísérleti munkán alapuló ismeretszerzés kialakítása.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- C, H, O, N, S, P, Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, I, F szerepe az élő szervezetben
- H⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻, Fe³⁺, HCO₃⁻, CO₃²⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻ - ionok természetes előfordulásai
- földi élet szénalapúsága a szén atomszerkezete, molekulaképző sajátossága alapján
- víz fizikai és kémiai tulajdonságainak összefüggése a biológiai szerepével
- ozmózis és diffúzió
- zsírok (glicerin+zsírsavak) és a foszfatidok szerkezete
- foszfatidok polaritási tulajdonságai
- szteránváz és a karotinoidok alapszerkezete
- szteránvázas vegyületek biológiai funkciói: aldoszteron, glükokortikoidok, koleszterin, progeszteron, ösztrogén, tesztoszteron.
- a karotinoidok (és származékaik) konjugált kettőskötés-rendszere és fotokémiai szerepe közötti összefüggés a növényekben (karotinok, xantofilok) és az emberi látás folyamatában (A-vitamin, rodopszin)
- a szénhidrátok természetes előfordulásai és az élő szervezetben betöltött szerepük közötti összefüggés
- a következő szénhidrátok összehasonlítása íz, vízdoldhatóság és emészthetőség szempontjából: szőlőcukor, keményítő, glikogén, cellulóz.
- glükóz, ribóz, dezoxiribóz molekulájának felépítése, biológiai szerepe
- glükóz összegképlete
- α- és β-glükóz szerkezete
- maltóz, a laktóz és a szacharóz monoszacharidokból felépülő alapegységei,
- amilóz és cellulóz molekulájának felépítése
- poliszacharidok általános tapasztalati képlete
- aminosavak általános (konstitúciós) képlete a peptidkötések és az oldalláncok kölcsönhatásainak típusai, és ezek szerepe a fehérjék térszerkezetének kialakulásában.
- stresszfehérjék biológiai szerepe
- fehérjék szerkezeti szintjei (az egyes szintek alatt értett szerkezeti jellemző, a szintenkénti információtartalom, az adott szerkezeti szintet stabilizáló kötések, valamint az egyes szintekhez tartozó gyakori változatok).
- peptidkötés felismerése, kialakulása és a fehérjék térszerkezetében betöltött szerepe.
- fehérjék biológiai szerepei
- nukleotidok és a nukleinsavak általános, cukor-bázis-foszfát egységekből felépülő molekulaváza
- ATP biológiai jelentősége
- DNS szerkezetében rejlő információhordozó és az információátadó szerep.
- NAD⁺, NADP⁺, KoA biológiai jelentősége
- DNS duplikáció folyamata

FOGALMAK:

biogén elem, ion, pH, szén alapú élet, molekula, víz, oxigén, szén-dioxid, poláris, hidrolízis, párolgáshő, hőkapacitás, felületi feszültség, dipólus, sűrűség, reakció közeg, hidrogénkötés, térszerkezet, oldat (oldószer, oldott anyag), koncentráció, diffúzió, ozmózis, féligáteresztő hártya, plazmolízis, élettani (fiziológiás) sóoldat, dinamikus egyensúly, ozmózisnyomás, turgornyomás, hemolízis, kötött víz, gél, szol, kolloid, apoláris, zsír, foszfatidok, epesav, emulzió, szteroidok, karotinoidok, konjugált kettőskötések, mono- és diszacharidok (cukrok), poliszacharidok (keményítő, cellulóz, glikogén), Lugol-próba, α- és β-glükóz, kondenzáció, aminosav, peptidkötés, fehérjeszerkezet, esszenciális aminosav, glutén, kazein, albumin, kollagén, keratin, kicsapódás, fehérjék szerkezeti szintjei, aminosav oldalláncok, denaturáció, koaguláció, stresszfehérjék, nukleotid, bázis (A,T,G,C,U), ATP, RNS, DNS, purinváz,

pirimidinváz, észterkötés, NAD⁺, NADP⁺, koenzim-A, örökítő szerep bizonyítása, PCR, DNS polimeráz

TEVÉKENYSÉGEK:

- Biogén elemek kimutatására szolgáló kísérletek
- Élettani folyamatok elemzésén keresztül a víz alapvető biológiai funkcióinak jelentősége
- Diffúzióval és ozmózissal kapcsolatos kísérletek.
- Kapcsolatot az epesav polaritása és az epesavas sók emulziót stabilizáló szerepe között, ezzel kapcsolatos kísérletek elemzése
- Zsírok emésztésével kapcsolatos kísérletek elemzése és elvégzése
- Szénhidrátokkal kapcsolatos kísérletek: ezüsttükör próba, Fehling reakció, Lugol próba
- Keményítőszemcsék mikroszkópos vizsgálata.
- Fehérjékkel kapcsolatos kísérletek (biuret, xantoprotein, kicsapási reakciók)
- DNS örökítő szerepének bizonyításával kapcsolatos kísérletek elemzése (Griffith és Avery, Hershey és Chase kísérlete).

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ:

- kémia: fémek, nemfémek, kötéstípusok, szervetlen és szerves anyagok, oldatok, kolloid rendszerek, delokalizált elektronrendszer, kondenzáció, hidrolízis, konformáció, konfiguráció, kiralitás, lipidek, szénhidrátok, fehérjék és nukleinsavak.
- fizika: hőmozgás, hidrosztatikai nyomás
- magyar nyelv és irodalom: szövegelemzés

Sejtalkotók

TANULÁSI EREDMÉNY:

- A nagyságrendek értelmezése a sejtek, a sejtalkotó részek és a biomolekulák méretének összehasonlítása által.
- A pro- és eukarióta sejt összehasonlítása (a belső membránok szerepe).
- A növényi, a gomba- és az állati sejt szerkezete közötti különbségek megértése.
- A sejt rendszerként való működésének belátása.
- Ábrán és szövegben bemutatott komplex transzportfolyamatok értelmezése a glükóz emberi vékonybélben zajló felszívódása példáján.
- Gyökérszörök ionfelvétele, a sejtek inzulin hatására történő glükózfelvétele.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- sejthártya, sejtplazma, ostor, csilló, riboszóma, sejtmag, mitokondrium; sejtfa, zöld színtest, zárvány, sejtnedvvel telt üreg, sejtváza, sejt központ, endoplazmatikus hálózat, Golgi készülék felismerése és szerepe
- az állati és a növényi sejt különbsége
- biológiai hárták (membránok) szerepe, felépítésük általános elve
- passzív és az aktív szállítás
- endo- és exocitózis folyamata, példák a szervezetben
- sejt váza funkciója
- ostoros és csillós mozgás
- sejtek közti kommunikáció

FOGALMAK:

állati sejt, növényi sejt, sejtmedvvel telt üreg, sejtközpont, endoplazmatikus hálózat, Golgi készülék, membrán-hólyagocska, lizoszómák, membrán, aktív és passzív transzport, endocitózis, exocitózis, könnyített diffúzió, membrántranszport jelenségek, csatorna- és szállítófehérjék, pumpafehérjék, csatolt anyagtranszport, álláb, csilló, ostor, sejtváz, lizoszóma

TEVÉKENYSÉGEK:

- sejtalkotók felismerése mikroszkópi metszeten és rajzokon
- ábra vagy szöveg segítségével a fehérjék lehetséges transzport útvonalai a sejten belül: az elválasztott fehérjék, az intracelluláris emésztés és a membránfehérjék példáján egy radioaktívan jelölt aminosav útjának nyomon követésével
- ábrán és szövegben bemutatott komplex transzportfolyamatok értelmezése a glükóz emberi vékonybélben zajló felszívódása példáján.
- gyökérszőrök ionfelvétele, a sejtek inzulin hatására történő glükózfelvétele

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ:

- vizuális kultúra: sejtalkotók lerajzolása
- magyar nyelv és irodalom: szövegelemzés

11. évfolyam

Anyagcsere és folyamatai

TANULÁSI EREDMÉNY:

- Az anyagcsere-folyamatok leírása, magyarázata és a folyamatok közötti összefüggések felismerése megfelelő algoritmusok kiválasztásával és alkalmazásával.
- Annak belátása, hogy az élő rendszer anyaggazdálkodására a maximális takarékoság jellemző.
- Annak belátása, hogy az élő rendszer egy kémiai folyamatok sorát felhasználó „gép”, melynek „motorja” és „hajtóanyaga” is ugyanazon molekulákból épül fel.
- Az egyirányú, a megfordítható és a körfolyamatok háttérének megértése, a körfolyamat szabályozó lépéseinek felismerése.
- Szent-Györgyi Albert munkásságának megismerése által a nemzettudat erősítése.
- Az erjedéssel és a biológiai oxidációval, fotoszintézissel kapcsolatos kísérletek, esettanulmányok elemzése, a folyamatokkal kapcsolatos kísérletek tervezése.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Enzimek
- Az élőlények felépítő és lebontó folyamatainak összehasonlítása
- Élőlények csoportosítása energiaforrás szempontjából (fototrófok és kemotrófok) és C-forrás szempontjából (autotrófok és heterotrófok).
- Hidrolízis és kondenzáció
- Fotoszintézis folyamata
- Biológiai oxidáció folyamata
- Erjedés folyamata

FOGALMAK

katalizátor, egyszerű enzim, összetett enzim, kémhatás (pH), koncentráció, szubsztrát, aktív centrum, enzimek fajlagossága, reakciósebesség, enzimgátlás, aktiválási energia, anyagcsere, lebontó folyamat, felépítő folyamat, fototróf, kemotróf, autotróf, heterotróf, fotoszintézis, fényszakasz, sötét szakasz, redukció, karotinoid, klorofil, biológiai oxidáció, erjedés, aerob, anaerob, meszes víz, glikolízis, citrátkör, nitrogénanyagcsere, citokrómok, terminális oxidáció

TEVÉKENYSÉGEK:

- Az enzimműködéshez szükséges optimális kémhatást és hőmérsékletet bemutató kísérlet tervezése, értékelése.
- Kísérlet tervezése és értelmezése a fotoszintézist befolyásoló tényezők fotoszintézisre gyakorolt hatásának és a fotoszintézis végtermékeinek bemutatására
- Az alkoholos erjedés, illetve a biológiai oxidáció során keletkezett gáz kimutatása meszes vízzel.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- kémia: oxidáció, redukció, redoxpotenciál, aktiválási energia, katalizátor,
- matematika: grafikon rajzolás és értelmezés
- magyar nyelv és irodalom: szövegelemzés
- fizika: fény hullámhossza

Molekuláris genetika

TANULÁSI EREDMÉNY:

- A genetikai kód általános érvényességének felismerése.
- A molekuláris genetika alapjaival, szemléletmódjával kapcsolatos ismeretek alapján a molekuláris genetika eredményeinek, alkalmazása szerepének megértése a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában.
- A molekuláris genetika hatásának belátása az élelmiszer- és gyógyszeriparra, a mezőgazdaságra és az emberre.
- Megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.
- Kösse a fehérjeszintézis fázisait az eukarióta sejt alkotórészeihez.
- Értelmezze, hogy a DNS-ről készült éretlen mRNS másolatból többféle érett mRNS is kialakulhat.
- Kodonszótár segítségével vezesse le különböző típusú pontmutációk fehérjeszintézisbeli és funkcionális következményeit
- Vezesse le a meiózis során kialakuló rendellenes kromoszómaszétválások számbeli következményeit
- Értelmezzen megadott mutációs tesztet.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- sejtciklus folyamatai
- mitózis, meiózis
- fehérjeszintézis
- mutációk, példák rá a mindennapi életből
- összefüggést a rák kialakulása és a sejtciklus zavarai között, mit tesz a sejt és a szervezet a daganatok kialakulásának megelőzéséért (daganatellenyomó fehérjék, programozott sejthalál)
- őssejtek és szerepük
- értelmessze, hogy különböző felépítésű és működésű testi sejtjeink genetikai információtartalma azonos, illetve ezt mutációk megváltoztathatják.
- magyarázza, hogy miért nem mindig aktív minden gén, értelmessze, hogy a gének megnyilvánulását a hormonális állapot is befolyásolja.
- magyarázza, hogy legtöbb tulajdonság nem egyedi gének, hanem a gének-gének és gének-környezet kölcsönhatásaként nyilvánul meg.
- ismerje fel ábrán a laktóz-operon részeit, értelmessze szerepüket.
- ismertesse a humán genom fehérjéket nem kódoló részeinek szerepét a gének működésének szabályozásában

FOGALMAK:

sejtciklus, sejtosztódás, mitózis, meiózis, testi sejt, ivarsejt, kromoszóma, sokféleség, sejtosztódás szakaszai, DNS megkettőződés, átirás, lefordítás/leolvasás, gén, allél, genetikai kód, kromoszóma, homológ kromoszóma rekombináció, replikáció, transzkripció, transláció, komplementer, minta szál (átíródo szál), riboszóma, kódszótár, RNS polimeráz, mutáció, mutagén hatások, spontán mutáció, karcinogén, rák, jó- és rosszindulatú daganat, áttét, sarlósejtes vérszegénység, albinizmus, fenilketonúria, gén-, kromoszóma-és genommutációk, szerkezeti és számbeli kromoszómamutációk, aktív régió, őssejt, differenciált sejt, daganatsejt, epigenetika, génhálózat, környezeti hatás, penetrancia, expresszivitás, laktóz-operon, nem kódoló részek szabályozó szerepe

TEVÉKENYSÉGEK:

- a sejtosztódás szakaszainak sorba rendezése rajzolt ábrák vagy képek alapján, párosítsa a szakaszokat a bennük zajló folyamatokhoz
- ismertesse ábra alapján a sejten belüli információáramlás főbb lépéseit: a DNS megkettőződés folyamata, a DNS-mRNS átírása és az mRNS információtartalmának lefordítása aminosavsorrendre
- használja a kodonszótárt
- értelmezze grafikon alapján, hogy a genetikai rendellenességek esélye növekedhet a szülők életkorával

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- matematika: grafikonelemzés
- magyar nyelv és irodalom: szövegelemzés
- vizuális kultúra: ábraelemzés

Mendeli genetika

TANULÁSI EREDMÉNY:

- A mendeli genetika szemléletmódja és kibontakozása fő lépéseinek (tudománytörténeti vonatkozások is) megismerése.
- Az ember megismerése és egészségének fejlesztése az emberi öröklődés példáin.
- A problémamegoldó gondolkodás fejlesztése genetikai feladatok megoldásával.
- A genetikai tanácsadás gyakorlati hasznának belátása.
- Analizáló- és szintetizáló képesség fejlesztése, a matematika eszköztárának használata a biológiában.
- Magyarázza a kapcsoltság, a rekombinációs gyakoriság és a genetikai térképezés módszerének összefüggését.
- Következtessen megadott vagy megszerkesztendő családfa alapján egy jelleg öröklésmenetére.
- Ábrán ismerje fel és magyarázza, hogy a mennyiségi jellegek eloszlása a populációban haranggörbéhez közelít.
- Értelmezze a DNS-chip, a genetikai ujjlenyomat vizsgálati módszereket, ismertessen példákat gyakorlati alkalmazásaikra.
- Értelmezze a következő fogalmakat bioetikai aspektusból: emberi méltóság, élet tisztelete, fogyatékoság, orvosi etika, biotechnológia, állatkísérletek, transzplantáció, biomimetika (bionika), fenntarthatóság.
- Lássa a genetikai tanácsadás lehetőségeit, alkosson véleményt szerepéről.
- Ismertesse a humán-genetika sajátos vizsgálati módszereit, a módszerek korlátait (családfaelemzés, magzati diagnosztika), etikai megfontolásait.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Mendel kutatási módszerei
- Mendel törvényei
- Génkölsönhatások
- Példák ember esetében dominánsan, illetve recesszíven öröklődő jellegekre
- Családfák elemzése
- Nemhez kötött öröklődés
- Kapcsolt gének
- Mennyiségi jellegek

- Klón fogalma
- Példák genetikai technológia alkalmazására (inzulintermeltetés, génátvitel haszonnövénybe, klónozott fajták a mezőgazdaságban, génterápia, GMO, vakcinák előállítás, igazságügyi orvostani és diagnosztikai vizsgálatok)
- Géntechnológia mellett és ellen szóló érvek
- Baktériumok felhasználása emberi fehérje előállítására (módszer lépései, okai).

FOGALMAK:

haploid, diploid, homozigóta, heterozigóta, genotípus, fenotípus, öröklésmenetek, testi kromoszóma (autoszóma), ivari kromoszómához kötött öröklődés, tesztelő keresztezés, családfa-elemzés, ivarsejtek szerepe, kapcsoltság, fenom, Mendel kutatási módszere, Mendel-szabályok, genetikai modell-szerkezet, letális allél, géntérképezés, génkölcsonhatás, klón, klónozás, géntechnológia, GMO, génmódosítás, génterápia, humán genom projekt, igazságügyi orvostani és diagnosztikai vizsgálatok, házasítás, humán genom projekt, DNS-bázissorrendjének megállapítása, DNS-chip módszer, genetikai ujjlenyomat, rekombináns DNS technológia, vektor, gazdasejt, endonukleáz, génszerkesztés

TEVÉKENYSÉGEK:

- Magyarozza a tesztelő keresztezésből levonható következtetéseket.
- Elemezzen genetikailag családfákat: monogénes autoszomális recesszív (AR), az autoszomális domináns (AD), az X-hez kötött recesszív (XR), az X-hez kötött domináns (XD) jellegek megállapítása, jellemzése.
- Vezesse le a dominanciaviszonyok ismeretében egy egygénes enzimbetegség, az Rh- és AB0-vércsoportok öröklődését.
- Értelmezze és elemezze az ivari kromoszómához kötött öröklést a vérzékenység és a szintévesztés példáján.
- Végezzen számításokat két gén két-két alléljával, illetve egy gén három-három alléljával, és letális alléllal kapcsolatosan.
- Következtessen két gén kölcsönhatásának jellegére a második utódnemzedék arányaiból és vezesse le leírás alapján az öröklésmenetet.
- Következtessen közölt adatok ismeretében 2 gén két allélos öröklésben a kapcsoltság és a rekombináció tényére és vezesse le leírás alapján az öröklésmenetet.
- Esettanulmányok alapján értelmezze az öröklött és a környezeti hatások kapcsolatát (ikervizsgálat, környezetváltoztatás).
- Végezzen számításokat két gén két-két alléljával kapcsolatosan.
- Elemezzen a genetikai technológia alkalmazását bemutató folyamatábrákat (klónozás, rekombináns DNS technológia, génszerkesztés, igazságügyi orvostani és diagnosztikai vizsgálatok).

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ:

- matematika: grafikonelemzés, valószínűség-számítás és a statisztika alapjai
- magyar nyelv és irodalom: szövegelemzés, érvelés
- digitális kultúra: internet használat
- történelem: a vérzékenység öröklődése az európai királyi családokban, rokonházasság a fáraók dinasztiáiban

Evolúció

TANULÁSI EREDMÉNY:

- A biológiai evolúciónak, mint a világegyetem legbonyolultabb folyamatgyüttesének az értelmezése.
- A mikroevolúció populációgenetikai modellekkel való közelítése.
- Tudománytörténeti folyamatok értelmezése.
- A matematikai modell és a biológiai folyamatok összefüggésének megértése. mutassa be a bioinformatika céljait, hozzon példákat alkalmazási területeire
- Értelmezzon megadott adatok vagy ábra alapján evolúciós leszármazási kapcsolatokat, jelátviteli hálózati modellt, készítsen törzsfát, keressen összefüggést a betegségek és gének között
- Értelmezze Miller kísérletét és ismertesse annak jelentőségét.
- Indokolja, hogy az ember evolúciója során kialakult nagyraszok értékükben nem különböznek; a biológiai és kulturális örökség az emberiség közös kincse.
- Magyarázza az összefüggést a Föld Naprendszeren belüli elhelyezkedése, kozmikus környezete, a bolygó adottságai és a földi élet lehetősége között.
- Idézza fel, hogy a biológiai evolúciót fizikai és kémiai evolúció előzte meg.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- Darwin evolúciós elmélete, az elméletet megalapozó megfigyelések és következtetések, az elméletet alátámasztó fontosabb érvek.
- Adaptív és nem adaptív evolúciós folyamatok.
- Példák alapján az irányító, a stabilizáló és a szétválasztó szelekció fogalma, kapcsolja össze ezeket a fajkeletkezés elméletével.
- Mutassa be példákkal az evolúciós változások lehetséges mechanizmusait (mutáció – szelekció és együttműködés – szelekció).
- Lássa a matematikai modell és a megfigyelhető biológiai folyamatok összefüggését.
- Értelmezze az ideális populáció fogalmát, feltételeit.
- Értelmezze a Hardy-Weinberg összefüggést 1 gén 2 allélos számítások esetén.
- Értelmezze a születési és halálozási ráta fogalmát, ezek függését a populációsűrűségtől.
- Értelmezze a kihálási küszöb fogalmát, kapcsolatát a genetikai sodródással és a beltenyészet következtében föllépő leromlással. Magyarázza el ennek természetvédelmi vonatkozásait (fajmegőrzés).
- A fajképződés különféle folyamatai (földrajzi izoláció, földrajzi izoláció nélkül, adaptív radiáció).
- Értse a beltenyésztés és a nem véletlenszerű párválasztás biológiai hatásait.
- Evolúció közvetlen és közvetett bizonyítékai.
- Ember és emberszabású majmok összehasonlítása.

FOGALMAK:

Darwin evolúciós elmélete, rátermettség, alkalmazkodás, faj, mutáció, rekombináció, szelekció (természetes, mesterséges, irányító, stabilizáló, szétválasztó), sodródás, génáramlás, adaptív és nem adaptív evolúció, evolúció jellemzői, horizontális génátadás, evolúciós változások mechanizmusai, ideális populáció, reális populáció, Hardy-Weinberg összefüggés, alapító hatás, kihálási küszöb, születési és halálozási ráta, populációsűrűség, beltenyészet, koevolúció, többszintű evolúció, evolúciós fa, homológia, analógia, konvergens és divergens fejlődés, evolúció közvetlen bizonyítékai, élő kövület, fajképződés, beltenyésztés, nem véletlenszerű párválasztás, bioinformatika, nagyraszok, fizikai és kémiai evolúció, a földi élet lehetősége, abiogenezis, Miller kísérlete, Homo nemzetség evolúciójának főbb lépései

TEVÉKENYSÉGEK:

- allél és fenotípus gyakoriság kiszámítása
- elemezze a fajképződés különféle folyamatait (földrajzi izoláció, földrajzi izoláció nélkül, adaptív radiáció), értelmezzen ezekkel kapcsolatos esettanulmányokat
- elemezzen vagy készítsen megadott adatok alapján filogenetikai fát

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ:

- matematika: valószínűség, gyakoriság, eloszlás, másodfokú egyenlet, sorozatok
- földrajz: csillagászat, Föld keletkezése
- magyar nyelv és irodalom, szövegelemzés, érvelés

Homeosztázis

TANULÁSI EREDMÉNY:

- Hasonlítsa össze az irányítás két alapformáját, a szabályozást és a vezérlést. Értse a visszacsatolások szerepét a szabályozásban.
- Értelmezze a homeosztázis fogalmát, értse jelentőségét.
- Példákkal igazolja, hogy a homeosztázis-összetevők értékei élettani állapottól függően megváltozhatnak.
- Alkalmazza az emberi szervezet működésére a rendszerszemléletű megközelítést.
- Ismertessen példákat az emberi szervezet működésének rendszerszemléletű megközelítésére (pszichoneuro-immunológia, rendszerszemléletű orvoslás).
- Értékelje a szűrővizsgálatok és az önvizsgálat fontosságát.
- Különböztesse meg a házi- és a szakorvosi ellátás funkcióit, ismertesse az orvoshoz fordulás módját, értelmezze a kórházi (fekvőbeteg) ellátás indokait, jellemzőit.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- A mikrobiom szerepét a szervezet homeosztázisának, integritásának a fenntartásában.
- Magyarázza a homeosztázis és az egészség kapcsolatát a hőszabályozás és a cukorbetegség kapcsán.
- Értelmezze az egészség nemzetközileg is elfogadott fogalmát.

FOGALMAK:

homeosztázis, irányítás, szabályozás, vezérlés, „kell” érték, „van” érték, hibajel, visszacsatolás (negatív, pozitív), kiválasztás, elválasztás (külső, belső), rendszerszemlélet, szűrővizsgálatok, önvizsgálatok, házi- és szakorvosi ellátás, fekvőbeteg ellátás, sugárterhelés, egészség, cukorbetegség, hőszabályozás

TEVÉKENYSÉGEK:

- Magyarázza ábra, szöveges leírás, táblázatban vagy grafikonon megadott adatok alapján a pozitív és negatív visszacsatolás szerepét az élettani folyamatok során.
- Elemezzen vizsgálatokat a homeosztázis és az egészség kapcsolatára vonatkozóan a hőszabályozás és a cukorbetegség kapcsán.
- Értelmezzen egy betegjogi tájékoztatót.
- Elemezze a sugárterhelésünk forrásait, egészségre gyakorolt lehetséges hatásait, a veszélyek csökkentésének lehetőségeit.
- Magyarázza (mutassa be modellen) az alapfokú újraélesztés lépéseit és szabályait, ismertesse a mentőhívás lépéseit, alapszabályait.

- Mutasson be az egészséges életmód fenntartását szolgáló mobilapplikációkat, értékelje, mire kell figyelni használatuk során.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ:

- magyar nyelv és irodalom: szövegelemzés
- fizika: sugárzások

Embentan: idegrendszer

TANULÁSI EREDMÉNY:

- A szerkezet és a működés közötti kapcsolat felismerése és alkalmazása az idegsejt példáján.
- Az idegi kapcsolatok térbeli és időbeli hálózatként való értelmezése.
- Annak megértése, hogy az idegsejten belül a jelterjedés elektromos, az idegsejtek között pedig döntően kémiai jellegű.
- A nemkívánatos médiatartalmak elhárítására megfelelő kommunikációs stratégiák fejlesztése.
- A narkotikumhasználat kockázatainak megismerése és tudatos kerülése.
- Az idegrendszer működéséhez kapcsolódó leggyakoribb betegségek, a kialakulásukban leggyakoribb kockázati tényezők megismerése és gyógyításuk lehetséges módjai.
- Személyes felelősség felismerése a veszélyes viselkedések és függőségek elkerülésében.
- A tudatos cselekvés és az érzelmek biológiájának megismerése.
- Az egészségre káros élvezeti szerek kockázatának megismerésére alapozva a használatuktól való tartózkodás megalapozása.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- hasonlóságok és a különbségek a hormonrendszer és az idegrendszer működése között (jeladó és célsejt kapcsolata), példa összehangolt működésükre
- idegsejt felépítése, változatossága és funkciója
- nyugalmi, helyi (lokális) és a tovaterjedő potenciál kialakulásának helye és feltételei
- magyarázza, hogy az idegsejt membránpotenciáljának változásai az axoneredésnél tovaterjedő akciós potenciált válthatnak ki és hogy az inger erőssége az akciós potenciál hullámsorozat szaporaságában kódolt
- elektromos és kémiai szinapszis
- a drogok és egyes mérgek hatása szinapszis működésére (jelátvivő anyag felszabadulásának fokozása, gátlása, visszavételének gátlása, receptormódosítás, receptorokra ható agonista-antagonista hatás, enzimaktivitás változása)
- az ingerületátvivő anyagok szinaptikus résbeli koncentrációjának csökkentését célzó mechanizmusok
- az ingerületátvivő anyagok szerepét a posztzinaptikus felszínen kialakuló lokális potenciálváltozásokban
- idegrendszer felépítése és működése
- reflexív és reflexkör
- bőr és izomeredetű reflexek lefutása és funkciója
- gliasejtek és a velőshüvely főbb funkciói (táplálás, védelem, folyadéktermelés, szigetelés), hozzá összefüggésbe az ingerületvezetési sebességével és az SM (szklerózis multiplex) betegség kialakulásával.
- az agy-gerincvelői folyadék diagnosztikus jelentősége és a mintavétel lehetősége

- gerincvelő szerkezete és működése
- ismerje a gerincvelő szakaszait, hogy mely szakaszokhoz köthető a végtagok vázizmai, a szív, az alsó húgyutak és a mellékvese beidegzése
- az agy nyílrányú metszetén ismerje fel az agy részeit, tudja azok funkcióját
- alvás fázisai és funkciói
- az agytörzsi hálózatos állomány szerepe az alvás-ébrenléti ciklus, az éberség, az izomtónus és a vegetatív funkciók fenntartásában
- limbikus rendszer és funkciói
- ismertesse a testérző rendszer alapvető funkcióit (a bőrfelületet, a belső szervek nyálkahártyáját ért ingerekről, a testrészek helyzetéről szállít információkat)
- a bőr és a belső szervek receptorai (mechanikai, fájdalom, hő, kemoreceptorok)
- az érzőpályák lefutása
- igazolja, hogy az érzőpályák kéreg alatti központjaiban már előzetes feldolgozás is történik
- az érzékszervek működésének általános elveit: (adekvát) inger, ingerület, érzet.
- érzékelés és az észlelés megkülönböztetése
- ismertesse az érzékcsalódás (illúzió, hallucináció) fogalmát, és hogy kiváltásukban pszichés tényezők és drogok is szerepet játszhatnak
- szem alapvető és járulékos részei és ezek működése
- csapok és pálcikák szerepe a látás folyamatában
- szemüveggel korrigálható fénytörési hibák, a szürke-és a zöldhályog lényege
- a pupilla, az akkomodációs és a szemhéjzáró reflex funkciói
- a látási információ útját és feldolgozásának lépéseit a fotoreceptoroktól az elsődleges látókéregig.
- a kép- és színlátás, a fényerősség-érezékelés optikai és élettani alapjai
- a látórendszer és az egyensúlyérzés kapcsolata
- a külső-, a közép- és a belsőfül részei, a részek funkciói
- Elemezze a kapcsolatot a hallószerv részletes felépítése és működése között (Corti-szerv, alaphártya, szőrsejtek).
- Magyarozza a helyzetérezékelés szerveinek és receptorainak (tömlőcske, zsákocska, három félkörös ívjárat, izomorsó, ínorsó) működését.
- Magyarozza a dobhártya és a hallócsontocskák működését, a szabályozás lehetőségét.
- Ismertesse a zajszennyeződés forrásait, halláskárosító és pszichés hatását.
- Magyarozza a tömlőcske és zsákocska, valamint a három félkörös ívjárat szerepét.
- a szaglóhám, az ízlelőbimbók szerepe az érzékelésben
- Ismertesse a nyúltvelői szén-dioxidra (H⁺ ionra) érzékeny kemoreceptorok légzés szabályozásában betöltött szerepét.
- Ismertesse az agykamrák falánál elhelyezkedő agyterületek Na⁺-koncentrációt érzékelő receptorait és ezek szerepét a szomjúság és a hipotalamikus vazopresszin termelés folyamatában
- Ismertesse az agykéreg szerepét az akaratlagos mozgások kialakításában. Magyarozza a mozgatópályák kereszteződéseinek funkcionális következményeit. Rajzolt ábrán értelmezze a piramispálya lefutását.
- Ismertesse a kisagy fő funkcióját (mozgáskoordináció), hogy alkohol hatására ez az egyik leghamarabb kieső funkció.
- a vegetatív idegrendszer alapvető anatómiai felépítése
- a szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszer anatómiai és élettani hasonlóságai és különbségei
- Értelmezze, milyen folyamatok szabályozását jelenti a vegetatív szabályozás, hogyan valósul ez meg a szervezetben: a szembogár (pupilla), a vázizom, a bél, a szív és a vérerek szimpatikus és/vagy paraszimpatikus befolyásolásának következményei.

- Értelmezze a megismerő folyamatok (érzékelés, észlelés, figyelem, emlékezés, képzelet, motiváció, gondolkodás, tanulás) biológiai funkcióit.
- Igazolja példákkal a feltételes reflexek szerepét az ember viselkedésében (félelem, drogtolerancia).
- Magyarázza a tanulás és az érzelmek kapcsolatát (megközelítés-elkerülés, játék, kíváncsiság és unalom).
- Indokolja, hogy a beszéd tanulása kritikus periódushoz kötött.
- Kapcsolja a szinapszis felépítését és működését a tanulás és emlékezés folyamataihoz.
- Ismertesse az érzelmi fejlődés hatását az értelmi fejlődésre.
- az életmód szerepe az idegrendszeri betegségek kialakulásának (pl. stresszbetegségek) megelőzésében.
- a fájdalomcsillapítás néhány módja, ezek esetleges veszélyei.
- Értelmezze a zsigeri működések kapcsolatát az érzelmi-pszichikus működésekkel, hozza összefüggésbe a pszichoszomatikus betegségek kialakulásával.
- Ismertesse az agyrázkódás, a migrén, az epilepszia, a stroke (agyvérzés, agyi infarktus) tüneteit.
- Ismertesse a táplálkozási zavarokat (ortorexia, anorexia, bulímia, izomdiszmorfia) és magyarázza kialakulásuk társadalmi és biológiai okait.
- az Alzheimer-kór, a Parkinson-kór jellemző tünetei, értelmezze a betegségek kialakulásának alapvető okait
- a kémiai és a viselkedési függőségek közös jellegzetességei és veszélyei

FOGALMAK:

idegsejt, sejttest, dendrit, axon, axonvégfácska, érző(szenzoros), mozgató (motoros), köztes idegsejt (interneuron), nyugalmi potenciál, akciós potenciál, inger, ingerület, adekvát inger, receptorsejt, receptorfehérjék, egynyúlványú, álegynyúlványú, kétnyúlványú, soknyúlványú idegsejt, helyi potenciál, ioncsatorna típusok (ligandfüggő, feszültségfüggő, szivárgási), küszöbpotenciál, ingerküszöb, analóg jel, digitális jel, depolarizáció, repolarizáció, frekvencia, hiperpolarizáció, hipopolarizáció, szinapszis (serkentő, gátló), drog, tolerancia, addikció (függőség), ingerületátvivő anyag, elektromos és kémiai szinapszis, preszinaptikus és posztzinaptikus sejt, szinaptikus rés, Ca²⁺-jel, exocitózis, központi, környéki idegrendszer, ideg, dúc, pálya, mag, agykéreg, fehér-és szürkeállomány, a testi (szomatikus), vegetatív idegrendszer, reflexív, reflexkör, szomatikus reflex, vegetatív reflex, agyhártya, agy-gerincvelői folyadék, gliasejtek, szklerózis multiplex, idegsejt-hálózatok, szürke- és fehérállomány, kötegek, szarvak, le- és felszálló pályák, csigolyaközi dúc, mozgató, érző és interneuron, 31 pár kevert gerincvelői ideg, agytörzs /nyúltvelő, híd, középagy/, köztiagy /talamusz, hipotalamusz/, kisagy, nagyagy, kérgestest, nagyagy lebenyei, agytörzsi hálózatos állomány, limbikus rendszer, hippokampusz, receptortípusok: fájdalom-, hő-, kemo- és mechanoreceptorok, érző pályák, mechanoreceptorok (tapintás, nyomás, inorsó, izomorsó, szőrsejt), receptormolekula, receptorsejt, érzékelés, észlelés, érzécsalódás, szemgödör, szemöldök, szempilla, szemhéj, kötőhártya, könnymirigy, könnycsatorna, szemgolyó, ínhártya, szaruhártya, szemcsarnok, csarnokvíz, szemlencse, lencsefüggesztő rostok, sugártest, sugárizom, érhártya, ideghártya, üvegtest, látóideg, szemmozgató izmok, pupilla-reflex, akkomodációs reakció, szemhéjzáró-reflex, rodopszin, retinal, jelátviteli folyamat, csapok, pálcikák, bipoláris neuronok, dúcsejtek, látóideg, látóidegkereszteződés, látópálya, talamusz, látókéreg, dioptria, leképezési törvény, redukált szemmodell, fülkagyló, külső, közép és belső fül, hallójárat, fülzsír, dobhártya, hallócsontocskák, tömlőcske és zsákocskák, három félkörös ívjárat, csiga, kalapács, üllő, kengyel, ovális ablak, kerek ablak, a belső fül folyadékterei, mechanoreceptorok, szőrsejtek, halló- és egyensúlyozóideg, Corti-szerv, hallóközpont, beszédértő központ, kemoreceptor, szaglóhám, ízlelőbimbó, motiváció, piramispálya, mozgáskoordináció, szomatotópia, kéreg alatti magvak, extrapiramidális pálya, hipotalamusz, agytörzs, gerincvelő, szimpatikus hatás,

paraszimpatikus hatás, érzékelés, észlelés, figyelem, emlékezés, képzelet, motiváció, gondolkodás, tanulás, evolúciós pszichológia, rövid és hosszútávú memória, stresszbetegségek, stresszoldás, pszichoszomatikus betegségek, agyrázkódás, migrén, epilepszia, stroke (agyvérzés, agyi infarktus), táplálkozási zavarok, testkép, mentális egészség, Alzheimer-kór, Parkinson-kór, dopamin, drog, tolerancia, függőség (addikció), abúzus

TEVÉKENYSÉGEK:

- a drogok, agonisták, antagonisták biológiai hatásának a bemutatására vonatkozó kísérlet vagy tanulmány értelmezése
- értelmezze a neuronhálózat működését bemutató ábrát, a serkentés és gátlás lehetséges következményeit
- készítsen rajzot a gerincvelő keresztmetszetéről, jelölje be főbb részeit (szürke- és fehérállomány, kötegek, szarvak, központi csatorna, gyökerek, gerincvelői idegek)
- váltson ki térdreflexet, és magyarázza funkcióját
- értelmezzen gerincvelő-sérülési ábrákat és tudja megjósolni az egyes sérülések következményeit
- Értelmezzen az adekvát ingerrel, az ingerküszöb megállapításával kapcsolatos elektrofiziológiai kísérleteket.
- Elemezze a távolságészlelés módjait, támpontjait.
- Indokolja a szemészeti szűrővizsgálatok jelentőségét.
- Magyarázzon egyszerű kísérleteket a vakfolt, a szintévesztés, a látásélesség és a térbeli tájékozódás vizsgálatára.
- Váltson ki pupillareflexet, magyarázza a tapasztaltakat.
- Azonosítsa és magyarázza a látóideg és látópálya rajzán jelzett sérülések következményeit.
- Elemezze a szemet, mint optikai rendszert, végezzen el alapvető számításokat (redukált szemre vonatkozóan, egyszerűsített leképezési törvény alapján).
- Értelmezzen kísérletet a hangirány érzékelésének bemutatására.
- Értelmezze szöveg alapján a Bárány-féle kalorikus reakciót.
- Értelmezzen vezetékes és idegi típusú halláscsökkenésre vonatkozó hallásvizsgálatot.
- Esettanulmányok alapján értelmezze a kéreg alatti magvak, az agytörzs és a talamusz szerepét az mozgások kivitelezésében, magyarázza, hogy ezek működésüket az agykéreggel való kétirányú kapcsolat révén valósítják meg.
- Ismertesse a piramispálya lefutását és magyarázzon ábra alapján a piramispálya sérülései miatt bekövetkező tüneteket.
- Értelmezze Otto Loewi izolált békaszívvel végzett kísérleteit a vegetatív idegrendszer működésével összefüggésben.
- Elemezze esetleírás nyomán az az emberi viselkedés evolúciós, genetikai, ökológiai, kulturális alapjait.
- Példák öröklött és tanult magatartásokra.
- Értékeljen olyan kísérleteket, kísérleti módszereket esetleírásokat, amelyek a feltételes reflex, az operáns tanulás és belátásos tanulás kutatására irányulnak. Ismertesse módszerük korlátait. Kapcsolja össze ezeket példákkal az ember viselkedéséből.
- Igazolja példákkal a megerősítés rászoktató vagy leszoktató hatását, a család, az iskola, a hírközlés, reklám stb. szerepét a szokások kialakításában. Foglaljon állást a fentiekkel kapcsolatban.
- Magyarázza a tartós stressz egészségre gyakorolt káros hatásait, ismertesse a legális stresszoldás lehetőségeit.
- Értékelje a mentális egészséget, mint az egészség részét, magyarázza (rendszerszintű megközelítésben is) céljait.

- Érveljen a drogfogyasztás ellen, indokolja a szülő, a család, a környezet felelősségét és lehetőségét megelőzésében.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ:

- Kémia: elektrokémiai alapismeretek, elektródpotenciál.
- Fizika: az áramvezetés feltételei, optika, lencsék fénytörés, képalkotás, hullámtan, hangtan
- Digitális kultúra: a szabályozás alapjai, jelátvitel
- Vizuális kultúra: térbeli szerkezetek metszetei

12. évfolyam

Embktan: hormonrendszer

TANULÁSI EREDMÉNY:

- A belső elválasztású mirigyek szerepének megértése a homeosztázis, a belső környezet dinamikus állandóságának kialakításában.
- Hálózatok bemutatása a hormonális szabályozás rendszerében.
- Testképzavarok, az izomfejlődést elősegítő doppinghatású anyagok káros hatásainak hangsúlyozása.
- Magyarázza, hogy ugyanaz a hormon más szervben más hatást fejthet ki (receptor-különbség).
- Igazolja példákkal, hogy hormon nem csak belső elválasztású mirigyben jöhet létre, gyakorlatilag minden szerv képes előállítani hormont.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- Magyarázza, hogyan befolyásolják a hormonok a szervezet szénhidrát-anyagcseréjét (adrenalin, inzulin, glukagon glükokortikoidok) só- és vízháztartását (aldoszteron, vazopresszin), kalcium-anyag-cseréjét (parathormon, kalcitonin, D-vitamin/hormon).
- Ismertesse az ember belső elválasztású mirigyeinek elhelyezkedését, az alábbi hormonok termelődési helyét és hatását: inzulin, adrenalin, tiroxin, tesztoszteron, oxitocin, ösztrogén, progeszteron, hcg, tüszőserkentő hormon, sárgatestserkentő hormon, növekedési hormon, pajzsmirigyserkentő hormon, tejelválasztást serkentő hormon, kortizol, mellékvese-androgének.
- Magyarázza a cukorbetegség lényegét, típusait, tüneteit, okait, kockázati tényezőit és kezelési módjait.
- Elemezze a pajzsmirigy példáján a hormontermelés szabályozásának alapelveit
- Elemezze az agyalapi mirigy, a hipotalamusz és a mellékvesekéreg hormonjainak hatását.

FOGALMAK:

belső elválasztású mirigyek elhelyezkedése és azok hormonjai, cukorbetegség (1-es és 2-es típusú), óriásnövény (gigantizmus), akromegália, arányos törpenövés, pajzsmirigy túlműködés és alulműködés, strúma

TEVÉKENYSÉGEK:

- Elemezzon hormonális hatásokat igazoló kísérleteket, esettanulmányokat a szervezet szénhidrát-anyagcseréjére, illetve a só-és vízháztartásra vonatkozóan.
- Vércukormérés és annak eredményének értelmezése.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ:

- magyar nyelv és irodalom: szövegelemzés
- digitális kultúra: internet használat

Embortan: kültakaró és mozgás

TANULÁSI EREDMÉNY:

- A korosztályos személyi higiénia problémáinak és kezelésük lehetséges módjainak megismerése.
- A reális és az idealizált énkép közötti különbségek felismerésének és elfogadásának elősegítése.
- A természettudományos ismereteknek a hétköznapi élet problémáinak megoldásában való alkalmazása.
- Egészségügyi ismeretek bővítése.
- Magyarozza ábra segítségével az UV-sugárzás DNS-re gyakorolt hatását a bőr egyes daganatainak kialakulása során.
- Esettanulmányok alapján értelmezze a bőrre kerülő krémek, tisztálkodószerek, izzadásgátlók összetételét, a szervezetre gyakorolt hatásukat.
- Hozza összefüggésbe a bőr kiválasztó feladatát a szervezet víztartalmának szabályozásával.
- Magyarozza a férfi és a női medence közti különbség okát.
- Magyarozza a mozgási szervrendszer lényegi működését fizikai (emelő-elv, erő, erőkar), biokémiai (aktin, miozin, kreatin-foszfát, ATP, biológiai oxidáció, erjedés), szövettani (vázizomszövet) ismeretei alapján.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- Bőr funkciói (védelem, hőszabályozás érzékelés: fájdalom, tapintás, nyomás, hőingerek) és értsé kapcsolatukat a bőr felépítésével.
- Bőr szerepe a hőszabályozás folyamatában.
- Hám megújulását.
- Festéksejtek és a bőrpigment (melanin) szerepe
- Anyajegy, a szemölcs, hogyan alakul ki a mitesszer, a pattanás, a vízhólyag, a vérhólyag.
- A bőr baktériumflórájának jelentősége.
- Az emberi szervek elhelyezkedésének meghatározása a test anatómiai síkjai, tengelyei és irányai szerint.
- Csontok és kapcsolódásaik.
- Csontváz.
- Izmok felépítése.
- Ismertesse a következő izmok helyét és alapvető funkcióit: gyűrű alakú záróizmok, mimikai izmok, bordaközi izmok, nagy mellizom, hasizmok, gátizmok, rekeszizom, végtagok hajlító- és feszítő izmai, fejbiccentő izom.
- Az izom saját energiatároló és oxigéntároló molekuláinak szerepe.
- Kalcium és magnézium szerepe a mozgásban.
- Az izomtónus szerepe a testtartás és a mozgások kialakításában.

FOGALMAK:

felhám, irha, bőralja, faggyúmirigy, verejtékmirigy, tejmirigy, festéksejt, melanin, köröm, szőr, szőrtüsző, bőrreceptorok (hő, fájdalom, tapintás, nyomás), mitózis, szaru (keratin), bőrerek, kapilláriskeringés, bőrvédelem, napozás, hajápolás, bőrápolás, baktériumflóra, anyajegy, szemölcs, mitesszer, pattanás, vízhólyag, vérhólyag, elsősegélynyújtás, anatómiai síkok, tengelyek, és irányjelzések, fejtáv, törzsváz és a végtagok csontjai, agy- és arckoponya, függesztőövek, gerincoszlop, lapos és csöves csont, folytonos és megszakított összeköttetés, varrat, porc, szalag, összenövés, ízület, izomfej, izomhas, izompólya, ín, vázizom, hajlítás-

feszítés, közelítés-távolítás, forgatás, emelő-elv, erő, erőkar, forgatónyomaték, szarkomer, kreatin-foszfát, mioglobin, relatív oxigénhiány, izomfonalak csúszási mechanizmusa, izomtónus

TEVÉKENYSÉGEK:

- Ismerje fel mikroszkópos metszeten és ábrákon a bőr szöveti szerkezetét, ismertesse a részek funkcióit.
- Ismertesse, hogyan kell ellátni kisebb égési és marószerek okozta sérüléseket, hogyan kell elsősegélyt nyújtani csípések, harapások, marások esetén.
- Ismertesse a sebképződés lehetséges okait, a fertőtlenítés, sebellátás szabályait.
- Értelmezzon a csontok kémiai összetételére vonatkozó vizsgálatokat.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ:

- fizika: sugárzások, erő, erőkar, emelő elv
- kémia: kalciumvegyületek
- testnevelés és sport: az edzettség növelése, a megfelelő testalkat kialakítása.

Embentan: keringés és immunrendszer

TANULÁSI EREDMÉNY:

- A vér, a szövetközi folyadék, a nyirok összetétele, keletkezése, szerepe, kapcsolata.
- Elemezzon a szív működésével kapcsolatos élettani kísérletet.
- Érveljen a testedzés és a helyes táplálkozás keringési rendszer egészségére gyakorolt hatása mellett.
- Értelmezzon a homeosztázist a folyadékterek, összetételének példáján. Magyarázza, hogy mi okból változhat a vér kémiai összetétele (pH, glükózsztint), hogyan áll helyre.
- Egészségtan: vérszegénység, vérzékenység, szívinfarktus, (érelmeszesedés, visszértágulat, a trombózis, a magasvérnyomás/hipertónia betegség, szívritmuszavar és a szívinfarktus) kialakulásában szerepet játszó főbb kockázati tényezők.
- Magyarázza az immunrendszer állapota, a környezeti terhelés és a betegségek kialakulása közti összefüggést.
- Ismertesse a fertőzések elkerülésének lehetőségeit és a járványok elleni védekezés módjait, indokolja az egyén felelősségét a közösségi védettség kialakításában.
- Ismertesse a szervátültetésekkel kapcsolatos gyakorlati és etikai problémákat.
- Indokolja a védőoltások célját, ismertessen példákat a Magyarországon kötelező védőoltásokra.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- Vér (vértérfogat, vérplazma, alakos elemek)
- Hemoglobin részei, szerepe.
- Véralvadás folyamata.
- A hajszálerek keringési jellemzői, funkciója az anyagcserében.
- Nyirokkeringés lényege, nyirokáramlást fenntartó tényezők, nyirokcsomók jelentősége.
- A szív működése a szív ciklus folyamatában.
- Az artériák, a vénák és a kapillárisok felépítése (átmérő, billentyű, szöveti szerkezet), és ezeket hozza kapcsolatba az adott erek funkcióival.
- Vénás áramlást segítő tényezők. Szívfrekvencia és a vérnyomás fogalma és felnőttkori normál értéke.
- A szinuszcsomó és a pitvar-kamrai csomó helyzete, funkciója.
- Keringés szabályozása.

- A szervezet védekezési működéseinek lényege: fizikai-kémiai védelem, mikrobiom szerepe, immunválasz (természetes, adaptív, sejtes, humorális, elsődleges, másodlagos).
- A természetes (veleszületett) és az adaptív (szerzett, specifikus) immunválasz összehasonlítása.
- Magyarozza a rendszer működésének a lényegét: az idegen anyag (antigén) megtalálásának a módját, felismerését, az immunglobulinok jelentőségét, az idegen anyag megsemmisítését.
- Ismertesse a vérszérum (vérsavó) fogalmát.
- Magyarozza az első- másod és harmadgenerációs vakcinák összetevői közötti különbségeket (legyengített vagy inaktivált kórokozókat tartalmazó, fehérjealegység alapú, vektor alapú oltóanyagok, RNS- és DNS-vakcinák).
- Magyarozza meg a gyulladás tüneteit, kialakulásuk okát. Magyarozza az autoimmun betegségek lényegét.
- Ismertesse az immunizálás különböző típusait (aktív, passzív, természetes, mesterséges). Ismertessen példát minden típusra.
- ABO és Rh vércsoportrendszer.
- Rh összeférhetlenség.
- A láz védekezésben betöltött szerepe és a lázcsillapítás módjait.
- Allergia.

FOGALMAK:

vér, vér alakos elemek, vörösvérsejtek, fehérvérsejtek (nyiroksejt, falósejt), vérlemezkék, vérplazma, véralvadás, vérszegénység, vérékenység, trombózis, embólia, vérszérum (vérsavó), hemoglobin, hem, vérkenet, protrombin-trombin, albumin, globulin, fibrinogén, szövetközi folyadék (szövetnedv), nyirok, nyirokrendszer, plazmafehérjék ozmotikus nyomása, nyirokáramlás, pitvar, kamra, vitorlás billentyű, zsebes billentyű, artéria (verőér), aorta, véna (gyűjtőér/visszér), kapilláris (hajszálér), szívfal felépítése, érfal felépítése, nagyvérkör, kisvérkör, koszorúér, szívfrekvencia, pulzusszám, vérnyomás, szisztolé, diasztolé, izompumpa, szív ciklus szakaszai, vérnyomás változása, véráramlás sebessége, erek keresztmetszete, pulzus/verőtérfogat, keringési perctérfogat, vénás áramlás, szélkázán funkció, szinuszcsozó, pitvar-kamrai csomó, vérnyomás szabályozása, véreloszlás szabályozása, pH-állandóság, puffer, vércukorszint szabályozás, vérkép, hematokrit, vérszegénység, érlemeszesedés, visszértágulat, magasvérnyomás/hipertónia betegség, szívritmuszavar, szívinfarktus, sebellátás, vézéstípusok, alvadási idő, protrombin idő, immunválasz (természetes, adaptív, sejtes, humorális, elsődleges, másodlagos), antitest, antigén, falósejt, nyiroksejt, immunitás, immunizálás különböző típusai (aktív, passzív, természetes, mesterséges), védőoltások, memóriasejt, természetes és az adaptív immunválasz, kettős felismerés, immunglobulinok, vérszérum, autoimmunitás, T-sejt, B-sejt plazmasejt, antigénbemutató sejt, nagy falósejt, kis falósejt, klónszelekció, mintázatfelismerő receptorok, citokinek, MHC, első- másod és harmadgenerációs vakcinák, láz, allergia, fertőzés, járvány, közösségi védettség (nyájimmunitás), szervátültetés, alap szaporodási ráta (R0)

TEVÉKENYSÉGEK:

- Elemezze az emberi vérből készült vérkenetet bemutató fénymikroszkópos képet vagy rajzolt ábrát.
- Magyarozza a szövetnedv áramlási mechanizmusát a vérnyomás és a plazmafehérjék ozmotikus nyomásának viszonya alapján.
- Mérjen pulzust és vérnyomást (automata eszközzel), értelmezze a mért adatok eredményeit.

- Elemezze grafikonon a vérnyomás változását, a véráramlás sebességét, az erek keresztmetszetének alakulását a keringési rendszerben. Ismertesse a verőtérfogat, perctérfogat értékeit. Végezzen alapvető számításokat ezekkel az adatokkal.
- Ismertesse az elsősegélynyújtási teendőket ájulás esetén.
- Tervezzen kísérletet egy potenciális alvadásgátló gyógyszer hatásának vizsgálatára.
- Értelmezzen vércsoportmeghatározási tesztek.
- Magyarázza az R0 érték és a fertőzés terjedési dinamikájának a kapcsolatát.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ:

- matematika: grafikonelemzés, térfogatszámítás
- digitális kultúra: internethasználat
- magyar nyelv és irodalom: szövegelemzés, érvelés

Embentan: táplálkozás, légzés, kiválasztás

TANULÁSI EREDMÉNY:

- A szervrendszerek összehangolt működésének megértése a sejt, a szerv és a rendszerek szintjén.
- A tematikai egységhez kapcsolódó civilizációs betegségek és kockázati tényezők megismerése.
- Az egészséges életmód és a tudatos táplálkozás fontosságának felismerése, az egészségkárosító szokások egyéni és társadalmi hátrányainak belátása.
- Magyarázza a táplálkozás jelentőségét, ismertesse folyamatait (rágás, nyelés, bélperisztaltika).
- Magyarázza a táplálék és tápanyag közötti különbséget.
- Magyarázza a légzési teljesítmény és a szervezet energiafelhasználása közötti összefüggést.
- Ábra segítségével magyarázza a vörösvértest és a hemoglobin szerepét a légzési gázok szállításában. Elemezze a nefron működését: vesetesticke (tok, hajszálérgomolyag), az egyes csatorna-szakaszok, a csatorna falát behálózó hajszálerek funkcióit. Magyarázza a szűrletképzés, az aktív és passzív transzport folyamatait a következő anyagok példáján: víz, Na⁺, glükóz, H⁺.
- Elemezze a vizeletképződés folyamatát a vér, a tokban és a csatornában lévő folyadék, valamint a vizelet összetétele alapján.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- Táplálkozási szervrendszer részei és funkciói.
- Ismertesse a következő emésztőenzimek termelésének helyét, hatásait és a működésükhöz szükséges optimális kémhatást: nyálamiláz, pepszin, laktáz, hasnyálamiláz, hasnyálpipáz, nukleáz, tripszin, maltáz, membránpeptidázok.
- Magyarázza a kapcsolatot a tápanyagok emésztése és sejtszintű lebontása között.
- Magyarázza a máj szerepét az emésztőnedv-termelésben, a fehérje-, glükóz- és glikogénszintézisben, a raktározásban és a méregtelenítésben.
- Ismertesse a bélbolyhok helyét, magyarázza felépítésük és működésük lényegét.
- Ismertesse a táplálékkal felvett fehérje, szénhidrát és zsír alkotórészeinek útját a szövetekbe történő beépülésig, illetve a felhasználásig.
- Magyarázza, hogy mi válthatja ki az éhség-, szomjúságérzetet, magyarázza a tápcsatorna reflexes folyamatainak (nyál- és gyomornedvtermelés, hányás, nyelés, hasmenés) szerepét.

- Ismertesse a következő vitaminok élettani jelentőségét: E-, B1-, B6-vitamin, D-, A-, K-, B12-, C-vitamin, folsav.
- Értelmezze, miért járhatnak a májbetegségek együtt sárgasággal.
- Ismerje a fehérjék, szénhidrátok, zsírok, növényi rostok, ásványi anyagok (nyomelemek), természetes forrásait, tudjon érvelni hiányuk vagy túlzott fogyasztásuk ellen
- Az ételmisszer- és ételtartósítás alapvető szabályai.
- Ismertesse a légzőrendszer szerveit és azok funkcióit.
- Ismertessen légzési segédizmokat, hozza kapcsolatba ezek működését a nehézlégzéssel.
- Magyarázza a mellkasi és a hasi légzés különbségét.
- Magyarázza a mellhártya, a rekeszizom, a bordaközi izmok szerepét a belégzés és kilégzés folyamatában.
- Gége felépítése és működése.
- Légzés szabályozása.
- A légzőrendszert károsító tényezők (kórokozók, légszennyező anyagok) és a légzőrendszer gyakori betegségei (fertőzőes eredetű és daganatos megbetegedések, asztma).
- Dohányzás.
- A bőr, a máj, a tüdő, a végbél és a vese szerepe a kiválasztásban.
- Elemezze a vese kiválasztó működésének három fő részfolyamatát: szűrletképzés, visszaszívás, kiválasztás (exkréció).
- Értelmezzen a vizelet összetétele és mennyisége változásának háttérben álló lehetséges okokat.
- Értse a vazopresszin (ADH) és aldoszteron szerepét a folyadékterefogat és sóháztartás szabályozásában.
- Magyarázza a vesekő kialakulásának okait, ismertesse rizikófaktorait és indokolja a folyadékbevitel jelentőségét a vesekőképződés megelőzésében.
- Ismertesse a művesekezelés jelentőségét.

FOGALMAK:

táplálék, tápanyag, glikémiás index, rágás, nyelés, bélperisztaltika, testtömegindex (BMI), sovány, túlsúlyos, szájüreg, nyelv, fogak, fogképlet, garat, nyelőcső, gyomor, vékonybél (patkóbél, éhbél, csípőbél), máj, hasnyálmirigy, vastagbél (vakbél, felszálló, haránt, leszálló vastagbél, szigmabél, végbél), emésztés, emésztőnedv, emésztőenzim, májkapuvéna, májartéria, epevezeték, májvéna, bélbolyhok, felszívás, tápanyagmonomerek útja, hipotalamusz, éhség és jóllakottság és szomjúság központ, peptidhormonok, éhség hormon (ghrelin), jóllakottsághormon (leptin), vércukorszint, szájnyálkahártya, ozmotikus koncentráció, nyál- és gyomornedvtermelés, hányás, nyelés, hasmenés, minőségi és mennyiségi éhezés, alapanyagcsere, éhség, étvágy, fogászati szűrővizsgálatok, száj higiénia, vitaminok, kockázati tényezők

orrüreg, garat, gége, légcső, főhörgők, hörgők, hörgőcskék, léghólyagocskák, légzőizmok, mellhártya, vitálkapacitás, ideális gáz állapotegyenlete, térfogat, nyomás, légköri nyomás, Donders-modell, légcsere, gázcsere, sejtlegzés, parciális nyomás, szaturáció, gége, gégefedő, pajzsporoc, kannaporocok, hangszalagok, hangrés, gyűrűporoc, hangerősség, hangmagasság, hangfrekvencia, hangszín, hangintenzitás, alaphang, felharmonikusok, belégzési inger, gerincvelő, nyúltvelő, híd, agykéreg, mechanoreceptor, kemoreceptor, orr szerepe, asztma, rekedtség, torok(garat)gyulladás, tüdőgyulladás, tüdődaganat, légúti elzáródás, gázmérgezés, légmell, keszonbetegség

vesetok, vese, vesekéreg, vesevelő, vesemedence, húgyvezeték (vesevezeték), húgyhólyag, húgycső, szűrletképzés, visszaszívás, kiválasztás, szűrlet, vizelet, nefron, vesetestecske,

szűrletképzés, visszaszívás, kiválasztás (exkréció), transzportfolyamatok, vizelet összetétele és mennyisége, vazopresszin (ADH), aldoszteron, vizeletvizsgálat, vesekő, művesekezelés

TEVÉKENYSÉGEK:

- Használja fel a tápanyagok fajlagos energiatartalmát alapvető számítási feladatokban.
- Értelmezze a testtömegindexet, tudjon következtetéseket levonni értékéből, és magyarázza, hogy normálértéke függ a testösszetételtől, nemtől, életkortól.
- Állítson össze egy napi étrendet a tápanyagok összetételének és az összetevők energiatartalmának együttes figyelembevételével, magyarázza az összeállítási szempontokat.
- Tervezzen egyszerű biokémiai kísérletet a szénhidrát-, zsír- és fehérjeemésztésre vonatkozóan.
- Ismertesse a tápcsatorna megbetegedéseinek kialakulását elősegítő kockázati tényezőket (veleszületett hajlamosító tényezők és életvitelből, életmódból eredő kockázati tényezők – pl. nem megfelelő szájápolás/szájhigiéne, fokozott stressz, túlzott alkohol- és gyógyszerfogyasztás, nem az életmódnak, szükségleteknek megfelelő táplálkozás, kedvezőtlen környezeti hatások).
- Magyarázza, miért változnak az étrendi elvárások tevékenységtől, kortól, nemtől és állapottól (terhesség, szoptatás) függően. Értelmezzen életmódhoz igazodó étrendet, ezzel kapcsolatos adatok, táblázatok használatával.
- Elemezze az alultápláltság és a túltápláltság következményeit, kockázati tényezőit.
- Érveljen az egészséges táplálkozás, illetve a táplálkozási allergiák esetében alkalmazható étrendek mellett.
- Figyelje meg az élelmiszerek csomagolásán feltüntetett összetevőket és magyarázza a lehetséges kockázati tényezőket, táblázat segítségével.
- Ismertesse az elsősegélynyújtási teendőket étel-, gyógyszer-, és alkoholmérgezés esetén.
- Értelmezze a máj makroszkópos anatómiai és mikroszkópos szövettani, illetve a vékonybél keresztmetszeti képének szövettani ábráit.
- Értelmezzen a táplálékfelvétel és a testtömeg szabályozására vonatkozó ábrát, szöveget, illetve adatokat, a szabályozásban résztvevő peptidek szerepével, a folyamatok háttérében álló magatartási folyamatokkal összefüggésben.
- Értelmezzen a tápcsatorna működésével kapcsolatos kísérleteket.
- 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.
- Elemezzon a légzési térfogatváltozásokat és a légző-mozgásokkal kapcsolatos nyomásváltozásokat bemutató grafikonot, ismerje a változók mértékegységeit.
- Értelmezze a Donders-modellt bemutató ábra alapján a légzőműködéseket.
- Értelmezze a tüdő makroszkópos anatómiai és mikroszkópos szövettani ábráit.
- Elemezzon kísérletet az egyes szabályozóelemek feladatának bemutatására.
- Kapcsolja össze fizikai ismereteivel a légmell és a keszonbetegség kialakulását. Hozza összefüggésbe a tüdő-léghólyagocskákat borító folyadék réteg felületi feszültségének változását a dohányzással.
- Elsősegélynyújtási teendők légúti elzáródás és gázmérgezés esetén.
- Elemezzon adatokat, grafikonokat, végezzen el megadott képlet alapján számításokat a vese működésének vizsgálatára, hogy egy adott anyag időegység alatt mekkora mértékben távozik a vérből a vesén keresztül.
- Tervezzen vizsgálatot a vizelet lehetséges összetevőinek kimutatására.
- Magyarázza miért nincs az egészséges ember vizeletében vörösvértest, cukor és fehérje.

- Tervezzen és értelmezzen állatkísérletet a vazopresszin (ADH) vízmegtartó szerepének vizsgálatára.
- Alkalmazza az ellenáramlás elvét a művesekezelés folyamatának magyarázatában.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ:

- matematika: grafikonelemzés, számolási feladatok
- fizika: nyomás, hangtan
- magyar nyelv és irodalom: szövegelemzés, érvelés
- kémia: pH, szerves kémia, sav-bázis reakciók, pH, szerves kémia: makromolekulák hidrolízise, karbamid, húgysav.

Embertan: szaporodás és egyedfejlődés

TANULÁSI EREDMÉNY:

- Az emberi szexualitás biológiai és társadalmi-etikai megismerése.
- A felelősségteljes nemi magatartásra való törekvés kialakítása.
- A tudatos családtervezés, a várandós anya egészséges életmódja melletti érvek megismerése és elfogadtatása.
- Az alkalmazott technikák előnyei mellett azok korlátainak és kockázatainak a felismerése, ehhez kapcsolódóan a mérlegelésen alapuló véleményalkotás fejlesztése.
- Az egyén, a család és a társadalom felelősségének megértése az utódvállalásban.
- Ismertesse, hogyan előzhetők meg a nemi úton is terjedő betegségek (szifilisz, AIDS, trichomoniasis, Chlamydia, daganatok, gombás betegségek).

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- A női nemi ciklus során végbemenő hormonális, valamint a méhnyálkahártyában, petefészekben és testhőmérsékletben végbemenő változások.
- A hormonális fogamzásgátlás biológiai alapjai.
- Férfi és női szaporító szervrendszer részei, működése.
- Hímivarsejt és petesejt felépítése, fejlődése.
- Nemmeghatározás.
- Megtermékenyítés.
- A várandósság jelei, a várandósság alatti hormonális és élettani változások, a méhen belüli fejlődés főbb szakaszai (anatómiai és időbeli elhelyezés), a méhlepény és a magzatvíz szerepe.
- Magzati és anyai keringés kapcsolata.
- Ikerterhesség.
- A szülés szakaszai, a szoptatás biológiai folyamatai, biológiai jelentősége.
- Az ember posztembrionális fejlődésének legjellemzőbb változásai.
- A klinikai és a biológiai halál fogalma közötti különbség.
- A nőgyógyászati szűrővizsgálatok, a hasi ultrahangvizsgálatok jelentősége.
- Meddőség okai és kezelése.

FOGALMAK:

nem (sexus), elsődleges és másodlagos nemi jellegek, férfi és női külső és belső nemi szervek, petefészek, petesejt (sejtmag, sejthártya, fénylő réteg, tüszőhámsejtek rétege), kemotaxis, kapacitáció, petevezeték, méh, here, hímivarsejt (fej, nyak, fark), meiózis, mellékhere, ondóvezető, egy- és kétpetéjű ikrek, megtermékenyítés, zigóta, szedercsíra, hólyagcsíra, beágyazódás, barázdálódás, fejlődés szakaszok (embrionális előtti, embrionális, magzati),

embrió, magzat, magzatburkok, méhlepény, várandósság, szülés, magzati keringés, nőgyógyászati szűrővizsgálatok, terhességi szűrővizsgálatok, családtervezés, terhességi tesztek, terhességmegszakítás, meddőség, terhességondozás, nemi úton terjedő betegségek

TEVÉKENYSÉGEK:

- Elemezze képen vagy rajzolt ábrán a szaporító szervrendszer jellemző szerveinek (petefészek, here) szövettani metszetét.
- Értelmezzen az egyedfejlődés során tapasztalható változásokat összehasonlító táblázatot.
- Indokolja, hogy a társadalmi, életmódbeli hatások befolyásolják az egyedfejlődés ütemét.
- Értékelje a terhességi szűrővizsgálatok céljait.
- Ismertesse a családtervezés különböző módjait, terhességi tesztek lényegét (mit, miből mutatnak ki), a terhességmegszakítás lehetséges következményeit.
- Értelmezzen a fogamzásgátlók hatékonyságáról, egészségügyi hatásairól szóló információkat.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ:

- magyar nyelv és irodalom: szövegelemzés
- digitális kultúra: internet használat

Egyéb

KÖVETELMÉNYEK, MELYEK TELJESÍTÉSE MELLETT TEHETŐ ÉRETTSÉGI VIZSGA:

- Az a tanuló, aki teljesítette a 9-12. évfolyam emelt szintű követelményeit, jelentkezhet érettségi vizsgára a 12. év tavaszi időszakában.
- A tantárgy követelményei teljesíthetők a tanórák látogatásával, vagy osztályozó vizsga letételével.
- Aki nem jár tagozatra, annak lehetősége van 11-12. évfolyamon fakultáció keretein belül is felkészülni, de inkább a tagozaton való felkészülést támogatjuk.