

Biológia fakultáció

helyi tanterv

Érvényes: 2023.09.01-től 11-12. évfolyam számára

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	3
11. ÉVFOLYAM	6
BEVEZETÉS A BIOLÓGIÁBA	6
NEM SEJTES ÉS SEJTES RENDSZEREK	7
GOMBÁK	8
NÖVÉNYTAN.....	9
ÁLLATTAN.....	10
ETOLÓGIA	11
POPULÁCIÓK ÉS TÁRSULÁSOK	11
KÖRNYEZET ÉS TERMÉSZETVÉDELEM, FENNTARTHATÓSÁG.....	13
BIOKÉMIA	15
SEJTALKOTÓK	16
SEJTANYAGCSERE	17
HOMEOSZTÁZIS.....	18
HORMONRENDSZER	19
12. ÉVFOLYAM	20
IDEGRENDSZER.....	20
ANYAGSZÁLLÍTÁS ÉS IMMUNRENDSZER.....	22
TÁPLÁLKOZÁS, LÉGZÉS, KIVÁLASZTÁS	24
KÜLTAKARÓ ÉS MOZGÁS	26
SZAPORODÁS ÉS EGYEDFEJLŐDÉS	28
MOLEKULÁRIS GENETIKA.....	29
MENDELI GENETIKA	30
EVOLÚCIÓ.....	32
EGYÉB.....	33

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). Rendelkezzon 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 (következtessen 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), elemezzon és használjon fel adatokat bizonyítéknak, cáfolatnak, érvnek. Alkalmazza a természettudományi megismeréssel kapcsolatos ismereteket összetett élethelyzetekben.
- Azoknak a tanulóknak javasoljuk a fakultációs képzést, akik közép szintű érettségi vizsgát szeretnének tenni biológiából. A képzés 11-12 évfolyamon történik. Akik később szeretnének csatlakozni, ők osztályozó vizsgával és tehetik meg.
- A képzés célja a közép szintű érettségire való felkészítés.
- A 9-10. évfolyamon megszerzett tudás átismétlése és a követelményrendszernek megfelelő kiegészítése történik.

- A tananyag mélységét a közép szintű érettségi követelményrendszer határozza meg.
- https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/erettsegi/vizsgakovetelmenyek2024/bio_2024_e.pdf
-

A TANTÁRGY ÓRAKERETE:

<i>Évfolyam</i>	<i>Heti órakeret</i>	<i>Éves órakeret</i>
11.	3	105
12.	4	120

A TÉMAKÖRÖK ÓRASZÁMA ÉVFOLYAMONKÉNT

- 11. évfolyam

Tematikai egység rövid címe	Témakör időkerete
Bevezetés a biológiába	4
Nem sejtes és sejtes rendszerek	4
Gombák	5
Növénytan	12
Állattan	8
Etológia	12
Populációk és társulások	12
Környezet és természetvédelem, fenntarthatóság	10
Biokémia	12
Sejtalkotók	7
Sejtanyagcsere	11
Homeosztázis	2
Hormonrendszer	6
Összesen	105

- 12. évfolyam:

Tematikai egység rövid címe	Témakör időkerete
Idegrendszer	22
Anyagszállítás	10
Táplálkozás, légzés, kiválasztás	12
Kültakaró és mozgás	8
Szaporodás és egyedfejlődés	8
Molekuláris genetika	12
Mendeli genetika	14
Evolúció	8
Érettségi feladatok	26
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 a közép szintű érettséginek megfelelő értékelést alkalmazzuk.
 - 80-100%: jeles (5)
 - 60-79%: jó (4)
 - 40-59%: közepes (3)
 - 25-39%: elégséges (2)
 - 0-24%: elégtelen (1)
- 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-földrajz
szakos tanár

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

Kiskunhalas, 2023.10.02.

.....
Szabó Ferenc
intézményvezető

Jóváhagyta:

Kiskunhalas, 2023.

.....
fenntartó

11. évfolyam

Bevezetés a biológiába

TANULÁSI EREDMÉNYEK

- Ismertesse a biológiai kutatások alapvető céljait, főbb területeit, érveljen az élet megértésében, az élővilág megismerésében és megóvásában játszott szerepe mellett.
- Különböztesse meg a hétköznapi és tudományos megismerés jellemzőit.
- A legfontosabb biológiai vizsgálati módszerek megismerése, alkalmazása az iskola lehetőségeihez mérten.
- A mai kutatási eszközök használati területekhez rendelése, jelentőségük megértése.
- Értelmezzen 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.
- Értelmezzen tudományos modelleket, szimulációkat biológiai problémamegoldásokban, vizsgálatokban.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Ismertesse a tudományos vizsgálatok menetét, műveleteit alkalmazza vizsgálat- és kísérletelemzésekben.
- Hozzon döntést a mérések pontosságáról, azok főbb mutatói (tárgyszerűség, érvényesség, megbízhatóság) alapján.
- Értelmezzen egyszerű, (molekuláris) szűréssel kapcsolatos vizsgálatot.

FOGALMAK

megfigyelés, vizsgálat, kutatási kérdés, hipotézis, előrejelzés, kísérlet, kísérleti változó, tesztelés (bizonyítás, cáfolat), kontroll-kísérlet, gyakoriság, valószínűség, mérés, rendszerezés, dichotómikus kulcs, szűrés, diagnosztikai vizsgálat, fénymikroszkóp, méretskála, fajlagos felület, felülethez kötődés (adszorpció)

TEVÉKENYSÉGEK

- A fénymikroszkóp használata.
- Egyszerű metszetek készítése.
- Metszetek lerajzolása, értelmezése.
- Egyszerű kísérletek elvégzése, jegyzőkönyv kitöltése, tapasztalatok levonása

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- Kémia: kísérletezés, kísérleti eszközök
- Matematika: grafikon elemzés
- Fizika: a fénymikroszkóp optikai rendszere
- Vizuális kultúra: metszetek lerajzolása

Nem sejtes és sejtes rendszerek

TANULÁSI EREDMÉNYEK

- Az élő szervezetek működő rendszerként való értelmezése.
- Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb, ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai.
- 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).
- Magyarázza a vírus és baktérium által okozott betegségek eltérő kezelésének az okát.
- Magyarázza, hogy a felelőtlen antibiotikum-szedés miért vezet a kórokozók ellenálló formáinak elterjedéséhez.
- Ismertesse a leggyakoribb baktérium által okozott emberi megbetegedéseket (név, ismertebb tünetek), a megelőzést és a védekezés lehetőségét.
- Ismertessen fertőtlenítési, sterilizálási eljárásokat, ismerje azok biológiai alapjait.
- Szerkezet és működés kapcsolata az egysejtű eukarióták világában: táplálkozás, kiválasztás, szaporodás.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az egyed szerveződési szintjei.
- Az élő rendszerek általános tulajdonságai: anyagcsere, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, növekedés, szaporodás, öröklődés.
- Alapvető járványtani fogalmak ismerete. A helyi és világjárvány fogalma, a megelőzés és elhárítás lehetőségei
- Értékelje a vírusok biológiai, egészségügyi jelentőségét.
- Ismertesse a vírusok felépítését, hogy méretük mely mérettartományba esik, és a vírusokkal történő megfertőződés módjait.
- Ismertesse a leggyakoribb vírus által okozott emberi megbetegedéseket (név, ismertebb tünetek), a megelőzés és a védekezés lehetőségét.
- Értelmezze a fertőzés, megbetegedés, járvány fogalmát.
- A valódi baktériumsejt (mérete, alakja, sejt felépítése).
- Az óriás amőba, a papucsállatka, a zöld szemesostoros példáján keresztül az egysejtű élőlények változatos testszerveződésének és a felépítő anyagcsérének a megismerése

FOGALMAK

vírus, sejtparazita, fertőzés, járvány, megbetegedés, influenza, COVID, kanyaró, nátha, bárányhimlő, AIDS, veszettség, rubeola, herpesz, hepatitisz, HPV, prokarióta, baktérium, antibiotikum, rezisztens, kékbaktériumok, tejsavbaktériumok, mikrobiom, Lyme-kór, gümőkór vagy tuberkulózis (tbc), tüdőgyulladás, kolera, szalmonella, tetanusz, szamárköhögés, diftéria, fogszuvasodás, toxin, eukarióta,

TEVÉKENYSÉGEK

- Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb, ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai, megelőzés és védekezés lehetőségei.
- A tanult fajok felismerése fénymikroszkópban, az egysejtűek 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

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- Fizika: mértékegységek.
- Digitális kultúra
- Kémia fertőtlenítőszeres, szerves, szervetlen
- Vizuális kultúra: metszetek rajzolása

Gombák

TANULÁSI EREDMÉNYEK

- A többsejtűség felé vezető út egyes állomásainak megismerése az élőlények világában.
- Növényi és állati sajátságok felismerése a gombák testfelépítésében és életműködésében.
- A gombák táplálkozás-életteni szerepének, a gombaszedés és tárolás szabályainak megismerése.
- Halálosan mérgező gyilkos galóca azonosítására szolgáló bélyegek és a gombamérgezés tünetei.
- Sir Alexander Fleming munkássága.

FEJLESZTÉSI FELADATOK, ISMERETEK

- A gombák sajátos testfelépítése és életműködése és ökológiai jelentősége.
- A heterotróf gombák életmód szerinti megkülönböztetése, biológiai jelentősége.
- Peronoszpóra, a fejespenész, az ecsetpenész, és 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.
- Vizsgáljon kézinagyítóval és mikroszkóppal zuzmókat, ismertesse a megfigyeltet, valamint mikroszkópos képek alapján testfelépítésüket.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- Vizuális kultúra: metszet rajzolás
- Kémia: kitin

Növénytan

TANULÁSI EREDMÉNYEK

- Szerkezet és működés kapcsolatának bemutatása a növényi szövetek példáján.
- A növényi szervezet felépítésének a működésre gyakorolt következményének felismerése.
- 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.
- A gázcserenyílás szerkezete és működése (összefüggés a zárósejtek felépítésével, turgorával és az ozmózissal).
- A virágos növények reprodukív működései, az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás.
- A termés és a mag. A mag szerkezete. A csírázás folyamata és típusai.
- 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, osztódó szövet, állandósult szövetek, bőrszövet, gázcserenyílások, (tápanyagraktározó, táplálékkészítő, szilárdító, kiválasztó, víztartó) alapszövet, szállítószövet (farész, háncsrész, gyökér, szár, levél, gázcserenyílás, virág, mag, termés, egyivarú virág, kétivarú virág, egylaki növény, kétlaki növény, vegetatív szervek, szaporító szervek, ivaros szaporodás, ivartalan szaporodás, tőosztás, dugványozás, oltás, szemzés, klónozás, egyedfejlődés, zigóta, mag, csíra (embrió), csírázás, önfenntartó működés, fajfenntartó működés

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.
- A határozókönyvek felépítése logikájának megértése és használatuk gyakorlása

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

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

- Kémia: ozmózis

Állattan

TANULÁSI EREDMÉNYEK

- Szövetmetszetek fénymikroszkópos vizsgálata, megfigyelése során a felépítés és a működés összekapcsolása.
- Az álszövet és a szövet definiálása.
- 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

- 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:
 - - laposférgek
 - - gyűrűsférgek
 - - ízeltlábúak (rovarok)
 - - puhatestűek (csigák)
 - - a gerincesek nagy csoportjai (csontos halak, kételtűek, hüllők, madarak, emlősök).

FOGALMAK

laposférgek, gyűrűsférgek, rovarok, csigák, gerinctelenek, gerincesek, csontos halak, kételtűek, hüllők, madarak, emlősök, evolúciós újítás, 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
- Fajismeret bővítése határozókönyvek, internet segítségével.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

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

Etológia

TANULÁSI EREDMÉNYEK

- 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, menekülés, védekezés).
- 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

TEVÉKENYSÉGEK

- Különböző magatartásformák megfigyelése, azonosítása és elemzése filmekben, esettanulmányokon keresztül

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

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

Populációk és társulások

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.
- A testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérséklete összefüggésének elemzése.
- Esettanulmány alapján összefüggések felismerése a környezet és az élőlény tűrőképessége között.

- Soroljon fel és magyarázzon civilizációs ártalmakat (feloldatlan stressz, alkoholizmus helytelen életmód, kábítószer-fogyasztás, túlzott gyógyszerfogyasztás, vegyszerek károsító hatásai).
- Igazolja példákkal a természetes növény- és állatvilágot pusztító és védő emberi beavatkozásokra (pl. az esőerdők irtása, a monokultúrák hatása, kőolajszennyezés, nemzeti parkok, nemzetközi egyezmények). Hozzon példát hazai lehetőségeinkre és felelősségünkre (pl. vásárlási szokások).
- Ismertesse, hogy a globális problémák között tartjuk számon a népességszaporulást, a globális felmelegedést, a hulladékproblémát, a savasodást, az ózonpajzs elvékonyodását. Magyarázza ezek okait és következményeit, hozza ezeket kapcsolatba az ökológiai válsággal.
- Magyarázza az éghajlatváltozás (globális klímaváltozás) hatását a fajok elterjedésére, az ökológiai stabilitásra.
- Ökológiai produkció és „energia piramis” értelmezése.
- A mintázat és színtelenség 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).
- Elemezzen a globális problémákkal kapcsolatos esettanulmányt, adatokat, magyarázza az okokat és következményeket.
- Esettanulmány elemzése a biodiverzitás-csökkenés következményeinek bemutatására.

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, 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 körforgása, az élőlények szerepe e folyamatokban
- 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.

- A legfontosabb hazai klímazonális fás társulások
- A legfontosabb hazai fátlan társulások.
- Magyarország nemzeti parkjai.

FOGALMAK

környezet, biológiai rendszerek változásai, tűrőképesség, indikáció, trágyázás, populáció, korfák, koreloszlás, egyedszám, egyedsűrűség, térbeli eloszlás, korlátlan és korlátozott növekedési modell, környezet eltartó képessége, gradáció, szimbiózis, versengés, asztalközösség, antibiózis, élősködés, táplálkozási kölcsönhatás (predáció, élősködés), ökoszisztéma, termelők, lebontók, fogyasztók, anyagforgalom, energiaáramlás, táplálkozási lánc és táplálékhálózat, szén és oxigén körforgás, biológiai produkció, biomassza, színtezettség, ökológiai stabilitás, gyomnövények, ökológiai mutatók, őshonos és tájidegen faj, maradványfaj, bennszülött faj, cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös, biodiverzitás, genetikai diverzitás

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.
- Ismertessen példát hirtelen elszaporodó majd összeomló létszámú populációra. Elemezzen mezőgazdasági és egészségügyi problémákat e fogalmak segítségével: gradáció, biológiai védekezés, járványok.
- Értelmezzon emberi korfákat, vonjon le belőlük következtetéseket.
- Jellemezze egy iskolájához vagy lakóhelyéhez közeli terület élővilágát (természetközeli és bolygatott élőhelytípusok, környezeti tényezők, talaj, jellemző állat- és növényfajok, színtezettség, ökológiai indikáció, időbeni változások).
- Víz, talaj és levegő vizsgálata.
- Egyszerű ökológiai grafikonok készítése.
- Ökológiai piramisok értelmezése.
- Táplálékhálózatok szerkesztése és értelmezése.
- Az életközösségek mennyiségi jellemzőinek vázlatos ábrázolása.
- 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

- Matematika: normál eloszlás, grafikonos ábrázolás.
- Digitális kultúra: prezentációkészítés, internet használat
- Földrajz: korfa, demográfiai mutatók, hazánk nagytájai
- Kémia: indikátor
- magyar nyelv és irodalom: szövegelemzés

Környezet és természetvédelem, fenntarthatóság

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

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
- 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

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, 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

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

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- földrajz: térképészet, talajtípusok
- magyar nyelv és irodalom: szövegelemzés
- digitális kultúra: internet használat
- digitális kultúra: internet használat
- magyar nyelv és irodalom: szövegalkotás, érvelés

Biokémia

TANULÁSI EREDMÉNYEK

- 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
- Víznek az élet szempontjából kitüntetett szerepe (oldószer, hőszabályozás, fotoszintézis, hidrolízis az emésztés folyamatában).
- Magyarozza a szén-dioxid és az oxigénmolekula jelentőségét az életfolyamatokban
- ozmózis és diffúzió
- zsírok (glicerin+zsírsavak) és a foszfatidok szerkezete
- foszfatidok polaritási tulajdonságai
- szteránvázis vegyületek biológiai funkciói: koleszterin, progeszteron, ösztrogén, tesztoszteron
- 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
- Ismerje a (egyszerű) fehérjék monomerjeit (aminosavak), a monomerek közötti jellemző kötéstípust (peptidkötés), magyarázza az elsődleges szerkezet fontosságát (térbeli szerkezet, funkció meghatározása).
- Soroljon fel példákat (a mindennapi életből) a fehérjék szerkezetének megváltozására (tojás- és hússütés).
- Ismertesse a fehérjék biológiai szerepét (enzimek, összhúzó fehérje-rendszerek – aktin és miozin –, vázanyagok, receptorok, szállítófehérjék, tartalék tápanyagok, antitestek, jelölő fehérjék, véralvadás, szabályozó fehérjék). Mondjon példát ezek előfordulására.
- Magyarázza, miért elengedhetetlen alkotói étrendünknek az esszenciális aminosavak.

- nukleotidok és a nukleinsavak általános, cukor-bázis-foszfát egységekből felépülő molekulaváza
- ATP biológiai jelentősége
- DNS szerkezetében rejlő információhordozó és az információátadó szerep.
- DNS duplikáció folyamata

FOGALMAK

biogén elem, ion, pH, molekula, víz, oxigén, szén-dioxid, poláris, hidrolízis, apoláris, zsír, foszfatidok, epesav, emulzió, szteroidok, mono- és diszacharidok (cukrok), poliszacharidok (keményítő, cellulóz, glikogén), Lugol-próba, aminosav, peptidkötés, fehérjeszerkezet, esszenciális aminosav, glutén, kazein, albumin, kollagén, keratin, kicsapódás, nukleotid, bázis (A,T,G,C,U), ATP, RNS, DNS,

TEVÉKENYSÉGEK

- Biogén elemek kimutatására szolgáló kísérletek
- Diffúzióval és ozmózissal kapcsolatos kísérletek.
- Végezzen el a zsírok oldódásával kapcsolatos kísérletet, kapcsolja össze a zsírok biológiai szerepével.
- Szénhidrátokkal kapcsolatos kísérletek: ezüsttükör próba, Fehling reakció, Lugol próba
- Keményítőszemcsék mikroszkópos vizsgálata.
- Fehérjékkel kapcsolatos kísérletek (kicsapási reakciók)

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

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

Sejtalkotók

TANULÁSI EREDMÉNYEK

- 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.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- sejthártya, sejtplazma, ostor, csilló, riboszóma, sejtmag, mitokondrium; sejtfal, zöld színtest, zárvány
- 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
- példák állásba, ostoros és csillós mozgásra az emberi szervezetben

FOGALMAK

eukarióta sejtalkotók, állati sejt, növényi sejt, membrán, aktív és passzív transzport, endocitózis, exocitózis, álláb, csilló, ostor

TEVÉKENYSÉGEK

- sejtalkotók felismerése mikroszkópi metszeteken és rajzokon

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

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

Sejtanyagcsere

TANULÁSI EREDMÉNYEK

- 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).
- Fotoszintézis folyamata
- Biológiai oxidáció folyamata
- Erjedés folyamata

FOGALMAK

anyagcsere, lebontó folyamat, felépítő folyamat, fototróf, kemotróf, autotróf, heterotróf, fotoszintézis, fényszakasz, sötét szakasz, redukció, biológiai oxidáció, erjedés, aerob, anaerob, meszes víz

TEVÉKENYSÉGEK

- Az enzimműködéshez szükséges optimális kémhatást és hőmérsékletet bemutató kísérlet tervezése, értékelése.

- Végezzen el vizsgálatot/kísérletet egy vízinövény fotoszintézisével összefüggésben, magyarázza a tapasztalatokat
- Az alkoholos erjedés, illetve a biológiai oxidáció során keletkezett gáz kimutatása meszes vízzel

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

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

Homeosztázis

TANULÁSI EREDMÉNYEK

- Hasonlítsa össze az irányítás két alapformáját, a szabályozást és a vezérlést. Értse a visszacsatolások szerepét a szabályozásban.
- Értelmezze a homeosztázis fogalmát, értse jelentőségét.
- 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.
- Értelmezze az egészség nemzetközileg is elfogadott fogalmát.
- Magyarázza a homeosztázis és az egészség kapcsolatát a hőszabályozás és a cukorbetegség kapcsán.

FOGALMAK

homeosztázis, irányítás, szabályozás, vezérlés, „kell” érték, „van” érték, hibajel, visszacsatolás (negatív, pozitív), kiválasztás, elválasztás (külső, belső), 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.
- 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

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).

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- 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

FOGALMAK

hormonrendszer működése, cukorbetegség (1-es és 2-es típusú)

TEVÉKENYSÉGEK

- Elemezzon hormonális hatásokat igazoló kísérleteket, esettanulmányokat.
- Vércukormérés és annak eredményének értelmezése.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

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

12. évfolyam

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
- elektromos és kémiai szinapszis
- a drogok és egyes mérgek hatása szinapszis működésére
- idegrendszer felépítése és működése
- reflexív és reflexkör
- bőr és izomeredetű reflexek lefutása és funkciója
- gerincvelő szerkezete és működése
- az agy nyílirányú metszetén ismerje fel az agy részeit, tudja azok funkcióját
- alvás fázisai 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
- az érzékszervek működésének általános elveit: (adekvát) inger, ingerület, érzet.
- érzékelés és az észlelés megkülönböztetése
- ismertesse az érzékszalódás (illúzió, hallucináció) fogalmát, és hogy kiváltásukban pszichés tényezők és drogok is szerepet játszhatnak
- szem alapvető és járulékos részei és ezek működése
- 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 külső-, a középfül- és a belsőfül részei, a részek funkciói

- Ismertesse a zajszennyeződés forrásait, halláskárosító és pszichés hatását.
- Magyarázza a tömlőcske és zsákocská, valamint a három félkörös ívjárat szerepét.
- a szaglóbimbók szerepe az érzékelésben
- Ismertesse az agykéreg szerepét az akaratlagos mozgások kialakításában. Magyarázza a mozgatópályák kereszteződéseinek funkcionális következményeit. Rajzolt ábrán értelmezze a piramis-pályá 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 véregek szimpatikus és/vagy paraszimpatikus befolyásolásának következményei.
- Értelmezze a megismerő folyamatok (érezékelés, észlelés, figyelem, emlékezés, képzelet, motiváció, gondolkodás, tanulás) biológiai funkciót.
- 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.
- 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, szinapszis (serkentő, gátló), drog, tolerancia, addikció (függőség), ingerületátvivő anyag, 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, 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, receptortípusok: fájdalom-, hő-, kemo- és mechanoreceptorok, érző pályák, mechanoreceptorok (tapintás, nyomás, inorsó, izomorsó, szőrsejt), receptormolekula, receptorsejt, érzékelés, észlelés, érzékcsalódás, szemgödör, szemöldök, szempilla, szemhéj, kötőhártya, könnymirigy, könnycsatorna, szemgolyó, inhártya, szaruhártya, szemcsarnok, csarnokvíz, szemlencse, lencsefüggesztő rostok, sugártest, sugárizom, érhártya, ideghártya, üvegtest, látóideg, szemmozgató izmok, pupilla-reflex, akkomodációs reakció, szemhéjzáró-reflex, fülkagyló, külső, közép és belső fül, hallójárat, fülzsír, dobhártya, hallócsontocskák, tömlőcske és

zsákocská, három félkörös ívjárat, csiga, kalapács, kemoreceptor, szaglóbím, ízlelóbím, motiváció, piramispálya, mozgáskoordináció, szomatotópia, hipotalamusz, agytörzs, gerincvelő, szimpatikus hatás, paraszimpatikus hatás, érzékelés, észlelés, figyelem, emlékezés, képzelet, motiváció, gondolkodás, tanulás, rövid és hosszútávú memória, stresszbetegségek, stresszoldás, pszichoszomatikus betegségek, agyrázkódás, migrén, epilepszia, stroke (agyvérzés, agyi infarktus), táplálkozási zavarok, testkép, mentális egészség, drog, tolerancia, függőség (addikció), abúzus

TEVÉKENYSÉGEK

- 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
- 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.
- Értelmezzen kísérletet a hangirány érzékelésének bemutatására.
- Elemezze esetleírás nyomán az az emberi viselkedés evolúciós, genetikai, ökológiai, kulturális alapjait.
- Példák öröklött és tanult magatartásokra.
- Igazolja példákkal a megerősítés rászoktató vagy leszoktató hatását, a család, az iskola, a hírközlés, reklám stb. szerepét a szokások kialakításában. Foglалjon 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, hullámter, hangter
- Digitális kultúra: a szabályozás alapjai, jelátvitel
- Vizuális kultúra: térbeli szerkezetek metszetei

Anyagszállítás és immunrendszer

TANULÁSI EREDMÉNYEK

- A vér, a szövetközi folyadék, a nyirok összetétele, keletkezése, szerepe, kapcsolata.
- Elemezzék a szív működésével kapcsolatos élettani kísérletet.
- Érveljen a testedzés és a helyes táplálkozás keringési rendszer egészségére gyakorolt hatása mellett.
- Értelmezze 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.
- Magyarozza 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)
- Véralvadás folyamata.
- A hajszálerek keringési jellemzői, funkciója az anyagcserében.
- Nyirokkeringés lényege, nyirokáramlást fenntartó tényezők, nyirokcsomók jelentősége.
- A szív működése.
- 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.
- 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.
- Ismertesse a vérszérum (vérsavó) fogalmát.
- 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, vérzékenység, trombózis, embólia, szövetközi folyadék (szövetnedv), nyirok, nyirokrendszer, 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, pulzusszám változás, vérnyomásváltozás, a vér eloszlása a testben, vérkép, hematokrit, vérszegénység, érelmeszesedés, visszértágulat, magasvérnyomás/hipertónia betegség, szívritmuszavar, szívinfarktus, sebellenítés, vértípusok, immunválasz (természetes, adaptív, sejtes, humorális, elsődleges, másodlagos), antitest, antigén, falósejt, nyiroksejt, immunitás, immunizálás különböző típusai (aktív, passzív, természetes, mesterséges),

védőoltások, memóriasejt, ABO- és az Rh-vércsoportrendszer, anyai Rh-összeférhetetlenség, láz, allergia, fertőzés, járvány, közösségi védettség (nyájimmunitás), szervátültetés

TEVÉKENYSÉGEK

- Elemezze az emberi vérből készült vérkenetet bemutató fénymikroszkópos képet vagy rajzolt ábrát.
- 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 verőtér fogat, perctér fogat értékeit.
- Ismertesse az elsősegélynyújtási teendőket ájulás esetén.
- Értelmezzen vércsoportmeghatározási tesztek.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

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

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.
- Magyarozza a táplálkozás jelentőségét, ismertesse folyamatait (rágás, nyelés, bélperisztaltika).
- Magyarozza a táplálék és tápanyag közötti különbséget.
- Magyarozza a légzési teljesítmény és a szervezet energiafelhasználása közötti összefüggést.
- 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.
- Ismerje fel a fog részeit, magyarázza a részek funkcióit, magyarázza az emberi fogképletet (tej- és maradandó fogazat).
- Ismertesse, mely emésztőnedvek játszanak szerepet a fehérjék, a szénhidrátok, a zsírok és a nukleinsavak emésztésének folyamatában.
- Ismertesse a következő emésztőenzimek termelődésének helyét, hatásait és a működésükhöz szükséges optimális kémhatást: nyálamiláz, pepszin, laktáz, hasnyálamiláz, hasnyállipáz
- Ismertesse a bélbolyhok helyét, magyarázza felépítésük és működésük lényegét.

- Magyarozza, hogy mi válthatja ki az éhség-, szomjúságérzetet, magyarozza a tápcsatorna reflexes folyamatainak (nyál- és gyomornedvtermelés, hányás, nyelés, hasmenés) szerepét.
- Ismerje a következő vitaminok élettani jelentőségét, és tudja azokat összekapcsolni hiánytüneteikkel: D-, A-, K-, B12,- C-vitamin, folsav.
- Ismerje a fehérjék, szénhidrátok, zsírok, növényi rostok, ásványi anyagok (nyomelemek), természetes forrásait, tudjon érvelni hiányuk vagy túlzott fogyasztásuk ellen
- Az ételmyszer- és ételtartósítás alapvető szabályai.
- Ismertesse a légzőrendszer szerveit és azok funkcióit.
- Ismertessen légzési segédizmokat, hozza kapcsolatba ezek működését a nehézlégzéssel.
- Magyarozza a mellkasi és a hasi légzés különbségét.
- Magyarozza a mellhártya, a rekeszizom, a bordaköztli 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 (fertőzések eredetű és daganatos megbetegedések, asztma).
- Dohányzás.
- Ismertesse a vizeletkiválasztó rendszer főbb részeit.
- Ismertesse a vese kiválasztó működésének három fő részfolyamatát: szűrletképzés, visszaszívás, aktív kiválasztás, hozza ezeket összefüggésbe vizelet összetételével (víz, karbamid, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Cl⁻ ionok, gyógyszerek, hormonok).
- Magyarozza miért nincs az egészséges ember vizeletében vörösvértest, cukor és fehérje.
- Értelmezzen a vizelet összetétele és mennyisége változásának háttérében álló lehetséges okokat.
- Magyarozza 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, bélbolyhok, felszívás, hipotalamusz, éhség és jóllakottság és szomjúság központ, peptidhormonok, éhséghormon (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, légóhanyagocskák, légzőizmok, mellhártya, vitálkapacitás, légcsere, gázcsere, sejtlegzés, gége, gégefedő, pajzsporc, kannaporcok, hangszalagok, hangrés, belégzési inger, orr szerepe, asztma, rekedtség, torok(garat)gyulladás, tüdőgyulladás, tüődaganat, légúti elzáródás, gázmérgezés, vesetok, vese, vesekéreg, vesevelő, vesemedence, húgyvezeték (vesevezeték), húgyóhlyag, húgycső, szűrletképzés, visszaszívás, kiválasztás, szűrlet, vizelet, vizelet összetétele és mennyisége, vizeletvizsgálat, vesekő, művesekezelés

TEVÉKENYSÉGEK

- Használja fel a tápanyagok fajlagos energiátartalmát 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 energiátartalmának együttes figyelembevételével, magyarázza az összeállítási szempontokat.
- Ismertesse a tápcsatorna megbetegedéseinek kialakulását elősegítő kockázati tényezőket (veleszületett hajlamosító tényezők és életvitelből, életmódból eredő kockázati tényezők – pl. nem megfelelő szájápolás/szájhigiéné, 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.
- 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.
- Elsősegélynyújtási teendők légúti elzáródás és gázmérgezés esetén.
- Magyarázza miért nincs az egészséges ember vizeletében vörösvértest, cukor és fehérje.

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.

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.
- Magyarozza a férfi és a női medence közti különbség okát.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Bőr funkciói (védelem, hőszabályozás érzékelés: fájdalom, tapintás, nyomás, hőingerek) és értse kapcsolatukat a bőr felépítésével.
- Bőr szerepe a hőszabályozás folyamatában.
- Hám megújulását.
- Festékséjtek és a bőrpigment (melanin) szerepe.
- Értelmezze az emberi faj bőrszínskáláját mint a biológiai sokféleség részét.
- Anyajegy, a szemölcs, hogyan alakul ki a mitesszer, a pattanás, a vízhólyag, a vérhólyag.
- A bőr baktériumflórájának jelentősége.
- Magyarozza a napsugárzás hatását a bőrre, a napozás egészségügyi vonatkozásait, a védekezést.
- 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 izomtónus szerepe a testtartás és a mozgások kialakításában.
- Ismertesse a mozgási szervrendszer épségét, megóvását szolgáló alapelveket (helyes testtartás, emelés, testedzés).
- Magyarozza a sport jótékony élettani hatásait más szervrendszerek működésével összefüggésben.
- Indokolja miért fontos a bemelegítés sporttevékenység előtt, hogyan enyhíthető az izomláz.
- Ismertesse mi a törés (nyílt és zárt), gerincsérülés, rándulás, ficam, csípőficam, rándulás, lúdtalp, gerincferdülés, porckorongsérv.
- Mutassa be a csípőficam azonosításának és kezelésének lehetőségeit.

FOGALMAK

felhám, irha, bőralja, faggyúmirigy, verejtékmirigy, tejmirigy, festékséjt, melanin, köröm, szőr, szőrtüsző, bőrcceptorok (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, összeövés, ízület, izomfej, izomhas, izompólya, ín, vázizom, hajlítás-feszítés, közelítés-távolítás, forgatás, 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 csipések, harapások, marások esetén.
- Ismertesse a sebképződés lehetséges okait, a fertőtlenítés, sebellátás szabályait.
- Értelmezzen a csontok kémiai összetételére vonatkozó vizsgálatokat.
- Mutassa be milyen esetekben szükséges szervetlen protézis beültetése a mozgási szervrendszerbe. Ismertesse az ilyen típusú műtétek kockázatait.
- Ismertesse az elsősegélynyújtási teendőket sportsérülések (rándulás, ficam, törés, izomsérülések) esetén.
- Elemezze esettanulmány alapján a testépítés vagy a teljesítményfokozás során helytelenül alkalmazott táplálék-kiegészítők, illetve a doppingszerek káros hatásait.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- kémia: kalciumvegyületek
- testnevelés és sport: az edzettség növelése, a megfelelő testalkat kialakítása.

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 előzhető 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, petefészkek, 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, szederacsíra, 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

- Értelmezzék 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.
- Értelmezzék a fogamzásgátlók hatékonyságáról, egészségügyi hatásairól szóló információkat.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

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

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.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- sejtciklus folyamatai
- mitózis, meiózis
- fehérjeszintézis
- Ismertesse a mutáció fogalmát, értelmezze evolúciós szerepét és lehetséges hatásait (hátrányos, közömbös, előnyös). Alkalmazzon példákat ezekre esettanulmány alapján. Hasonlítsa össze a mutációt és az ivaros szaporodást, mint a genetikai változékonyság forrásait.

- Ismertessen példát az emberi népességben többféle génváltozat tartós jelenlétére.
- Ismertesse, hogyan alakulhat ki mutáció, a mutagén hatásokat (biológiai, kémiai és fizikai), hatásuk felismerésének problémáját, csökkentésének vagy kivédésének lehetőségeit.
- Igazolja konkrét példákkal a mutációk és a betegségek (anyagcsere-zavarok, daganatos betegségek) összefüggését.
- Igazolja, hogy a mutagén és a rákkeltő (karcinogén) hatás gyakran jár együtt.
- Ismertesse a jó- és rosszindulatú daganat, az áttét fogalmát, néhány daganattípusra utaló jeleket (bőr-, emlő- here-, prosztata-, méhnyakrák), korai felismerésük jelentőségét.
- Értelmezze az összejt, differenciált sejt és daganatsejt fogalmát.
- Értelmezze a kapcsolatot az életmód, a környezeti hatások és a gének kifejeződése között (epigenetika). Értelmezze, hogy az epigenetikai hatások nyomán megvalósuló változások egy része a sejtről utódsejtjeire átadódó módosulásokat is jelenthet.

FOGALMAK

sejtciklus, sejtosztódás, mitózis, meiózis, testi sejt, ivarsejt, kromoszóma, sokféleség, DNS megkettőződés, átirás, lefordítás/leolvasás, gén, allél, genetikai kód, kromoszóma, homológ kromoszóma rekombináció, mutáció, mutagén hatások, spontán mutáció, karcinogén, rák, jó- és rosszindulatú daganat, áttét, aktív régió, összejt, differenciált sejt, daganatsejt, epigenetika

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 átirása és az mRNS információtartalmának lefordítása aminosavsorrendre
- használja a kodonszótárt
- értelmetten 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 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 humángenetika sajátos vizsgálati módszereit, a módszerek korlátait (családfaelemzés, magzati diagnosztika), etikai megfontolásait.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Elemezze Mendel kutatási módszerét (kísérletek, hipotézisek felállítása, statisztikai megközelítés), hozza kapcsolatba az eredményeit és a levont következtetéseket (Mendel szabályok).
- Értelmezze a haploid, diploid, homozigóta és heterozigóta, genotípus és fenotípus fogalmakat.
- Ismertesse az öröklésmenetek alaptípusait (domináns-recesszív, intermedier/nem teljes dominancia és kodomináns).
- Soroljon fel ember esetében dominánsan, illetve recesszíven öröklődő jellegeket.
- Magyarázza az ivarsejtek szerepét az ivar meghatározásában.
- Ismertesse a génkapcsoltság tényét, magyarázatát (azonos kromoszóma).
- Magyarázza a fenom és a személyre szabott gyógyászat kapcsolatát
- Ismerjen fel öröklődő mennyiségi tulajdonságokat és hajlamokat az élővilágban és az emberi öröklésben.
- Hasonlítsa össze a mennyiségi jellegeket és a minőségi jellegeket kialakító gének hatásait (sok gén, jelentős környezeti hatás).
- Értelmezze a klón fogalmát.
- Ismertessen példákat a genetikai technológia alkalmazására (inzulintermeltetés, génátvitel haszonnövénybe, klónozott fajták a mezőgazdaságban, génterápia, GMO, vakcinák előállítása, igazságügyi orvostani és diagnosztikai vizsgálatok).

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, klón, klónozás, géntechnológia, GMO, génmódosítás, génterápia, humán genom projekt, igazságügyi orvostani és diagnosztikai vizsgálatok

TEVÉKENYSÉGEK

- Mutassa be az öröklődés alaptörvényeit kapott növényminták (pl. borsószemek száma és jellegei) elemzése alapján.
- Magyarázza a tesztelő keresztezésből levonható következtetéseket.
- Elemezzon 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 kromoszómákhoz kötött öröklést a vérzékenység és a szintévesztés példáján.
- Esettanulmányok alapján értelmezze az öröklött és a környezeti hatások kapcsolatát (ikervizsgálat, környezetváltoztatás).
- Ismerjen a géntechnológia mellett és ellen szóló érveket.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- matematika: grafikonelemzés
- 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.
- Tudománytörténeti folyamatok értelmezése.
- Értelmezzon megadott adatok vagy ábra alapján evolúciós leszármazási kapcsolatokat, jelátviteli hálózati modellt, készítsen törzsfát, keressen összefüggést a betegségek és gének között
- 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.
- Idézz 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.
- Érveljen az élőlények változatosságának fontossága mellett, ismertesse a változatosságot létrehozó és elterjesztő, valamint az azt csökkentő evolúciós folyamatokat.
- Magyarázza a populáció nagyságának természetvédelmi jelentőségét.
- 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, evolúciós fa, homológia, analógia, konvergens és divergens fejlődés, evolúció közvetlen bizonyítékai, élő kövület, nagyraszok

TEVÉKENYSÉGEK

- Elemezzon vagy készítsen megadott adatok alapján filogenetikai fát

- Értelmezze a homológia és az analógia fogalmát, a konvergens és divergens fejlődést, tudjon példaként ilyen fejlődésű szerveket, élőlényeket bemutatni.
- Említeni példákat az evolúció közvetlen bizonyítékaira (zárvány, kövületek, lenyomat, lerakódás).
- Értelmezze az élő kövület fogalmát, hozzon rá példát.

TANTÁRGYKÖZI INTEGRÁCIÓ

- földrajz: Föld keletkezése
- magyar nyelv és irodalom, szövegelemzés, érvelés

Egyéb

KÖVETELMÉNYEK, MELYEK TELJESÍTÉSE MELLETT TEHETŐ ÉRETTSÉGI VIZSGA

- Az a tanuló, aki teljesítette a 9-10. évfolyam alapórás és a 11-12. évfolyam közép szintű érettségi követelményeit, jelentkezhet érettségi vizsgára a 12. év tavaszi időszakában.
- A tantárgy követelményei teljesíthetők a tanórák látogatásával, vagy osztályozó vizsga letételével.