

HELYI TANTERV

BIOLÓGIA

7-10. ÉVFOLYAM SZÁMÁRA

Kerettantervi megfelelés

Helyi tanterv a NAT 2020 Kerettanterv az általános iskola 5-8. évfolyam és a gimnáziumok 9-12. évfolyamai számára – Biológia 7-10. évfolyam

A biológia helye a természettudományos nevelésben

A biológia tanulása-tanítása továbbviszi a korábbi években elkezdett fogalmi fejlődés folyamatát, elmélyíti és rendszerezi a kulcsfogalmak köré szervezett elméleti tudást. Eszközöket ad a tanulók kezébe, amelyekkel a körülöttük lévő élővilágot tanulmányozhatják, meggyőzi őket az így szerzett tudás megbízhatóságáról. A tanulók önmagukat mint biológiai lényt is vizsgálják, a sejtektől a szervrendszereken át a szervezet egészéig felépítve az emberi testről és szellemi, lélektani működéséről alkotott képüket. A tanulók képet kapnak a biológia kulcsfogalmairól, alapvető elméleteiről, de lehetőségük van az érdeklődésüknek megfelelő, elmélyültebb vizsgálódásra is, ami utat nyit az élettudományok és a hozzájuk kapcsolódó életpályák felé. Ezt szolgálhatja egy-egy részterület pl. projektalapú vizsgálata az iskolai laboratórium eszközeivel, a tanulók lakóhelyi és természeti környezetének felfedezésével.

Fogalmi fejlődés, elmélet-gyakorlat viszonya

A kulcsfogalmak és elméletek fejlesztése a tapasztalati alapoktól a tudományos igényű értelmezésekig fokozatosan és differenciáltan történhet. Egy-egy bonyolultnak tűnő fogalom bevezethető az említés, ismerkedés szintjén, de a következő tanulási kör lehetőséget ad a tanulóknak az újabb elemek beépítésére vagy akár a fogalmi váltásra is. A műveltségi jellegű tudás esetében a tanulók a saját szavaikkal is hűen visszaadhatják a fogalmak jelentését, de a szakértői jellegű, továbbtanulást előkészítő tudás megkívánja a definíciók és tudományos elnevezések használatát. Az aktív tanulási módszerek alkalmazása több időt igényel, de a tanulók így azokat a vizsgálati és gondolkodási műveleteket is gyakorolhatják, amelyeknek az iskolán kívül a mindennapi életben is hasznát vehetik.

A tanulás-tanítás fejlesztési céljai és módszerei

A tanult ismereteket a tanulók olyan gondolkodási sémákba illeszthetik, mint pl. a törzsfajlás, az egyedfejlődés, a felépítés és működés, az alkalmazkodás vagy az egyensúly. A gondolkodás fejlesztése magában foglalja a biológiai szerveződési szintek elemzését, a részekre bontás és egységben látás képességét, a változások és folyamatok azonosítását, a rendszer és környezete közötti kapcsolatok feltárását. A biológia jó lehetőséget ad a problémamegoldó gondolkodás fejlesztésére is, amiben egyszerre lehet jelen az elemzés, az alkalmazás és az alkotás készsége. A kutatási készségeket a tudományosan vizsgálható problémák felismerése, a kutatási kérdés megfogalmazása, a hipotézisalkotás, a kísérlettervezés és -kivitelezés, az eredmények rögzítése és értelmezése fejlesztheti. Ezek a készségek a mindennapi életben is alkalmazhatóak, így a természettudományos műveltség részét is képezik. Az értékek és attitűdök formálásának fontos

eszköze a kritikai gondolkodás, a több szempontú megközelítések alkalmazása. A természeti környezet védelme számos ponton kerül ellentétbe a rövid távon nyereséges, de önpusztító gazdálkodás haszonélvezőinek igényeivel. Természet és gazdálkodás összhangja vezethet a fenntartható életminőséghez. Az egészségnevelés sem hatékony csupán az elméleti megfontolásokra építve, szükség van az egészség értéként való kezelésére és az ennek megfelelő életvezetés kialakítására.

A hatékony tanulás interakciókra épül, ezért a kommunikáció és együttműködés fejlesztését is be kell illeszteni a tanulás-tanítás folyamatába. Ezt a rendszeres tanuló-tanuló, tanuló-tanár interakciók biztosíthatják. A meglévő tudás felszínre hozása és megosztása a tanórákon kívül a virtuális közösségekben, osztálytermi alkalmazásokban is történhet. A csoportos tanulási helyzetek fejleszthetik az együttműködési készségeket, erősíthetik a felelősség vállalásának képességét. A digitális készségek fejlesztését a biológiai vizsgálatokban alkalmazható mérő és adatbázis jellegű alkalmazások segíthetik, de a mobiltelefonnal történő fotózás vagy videózás is hasznos lehet. Ebben a tanulási környezetben a tanár szerepe is megváltozik; kiemelt célja a tanulók önszabályozó tanulási képességének erősítése és az ehhez szükséges megfelelő támogatás személyre szabott biztosítása.

A biológia tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti:

A tanulás kompetenciái: A biológiai megfigyelések és kísérletek alapján a tanuló átéli a tudásszerzés aktív folyamatát, míg a tudás alkalmazhatóságának tapasztalata az önirányító tanulás képességét erősíti. Tantárgyhoz kapcsolódó, napról napra frissülő információk keresése, az ezekre a forrásokra épített tanulás fejleszti az önálló tanulás képességét.

A kommunikációs kompetenciák: A természet megfigyelése és a tapasztalatok megfogalmazása fejleszti a tanuló szókincsét, anyanyelvi kifejezőkészségét. Az élő rendszerek és életjelenségek ábrák, képek, mozgóképek formájában is vizsgálhatók, ez fejleszti a képzeletet, a képek és a nyelvi kifejezőmódok közötti átalakítás képességét. A csoportos, interaktív tanulási helyzetek a vélemények felszínre hozását, a tudás közös építését és megosztását segítik.

A digitális kompetenciák: A közvetlen tapasztalatszerzés mellett a tanuló digitális forrásokból szerezhet információkat a természeti környezetről. A könyvtári és egyéb adatbázisokban végzett célzott keresése kiegészül a tárolás, rendezés és átalakítás műveleteivel. Megfelelő tanári támogatással a tanuló maga is alkotóvá válhat, személyre szabott tananyagokat hozhat létre, eredményeit megoszthatja társaival.

A matematikai, gondolkodási kompetenciák: A biológiai vizsgálatok során a tanuló alkalmazza az analitikus és a szintetizáló gondolkodás műveleteit, összehasonlítja a különféle állapotokat és következtet a változások, folyamatok és egyensúlyok kialakulására. Az elvégzett megfigyelések és kísérletek számos egyedi jelenséget tárnak fel, ezek tanulságainak levonásához az induktív gondolkodás képességét is fejleszteni kell. A megismert biológiai elméletek alkalmazása többféle kontextusban, pl. a fenntarthatóság, a biotechnológia vagy az egészség összefüggésében, deduktív gondolkodás útján történhet. A biológiai jelenségek leírása gyakran csak statisztikai szemlélettel lehetséges, a sokféleségben rejlő azonosságok és

különbségek összehasonlítása az analógiás gondolkodást fejleszti. Az élet egymásra épülő szerveződési szintjeinek megértése rendszerszintű, komplex gondolkodást igényel.

A személyes és társas kapcsolati kompetenciák: Az ember biológiai és társadalmi lény, a biológia tanulása hozzásegít e kettősség tudatos szemléletéhez. A tanuló felismeri az öröklött és a szerzett tulajdonságaiban rejlő lehetőségeit, a testi és szellemi képességek kibontakoztatásának személyes felelősségét. Az önismeret fejlesztését szolgálják az interaktív tanulási formák, a fejlesztő szemléletű ön- és társértékelés. A tanuláshoz nyújtott megfelelő tanári támogatás, az egymástól tanulás növeli a közösségi összetartozás érzését, a segítség adásának és elfogadásának képességét.

A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái: Az élő természeti környezetből érkező érzelmi hatások befogadása, ezek kreatív alkotásokban történő kifejezése segíti a biológia nevelési céljainak elérését.

Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák: A mezőgazdaság, az élelmiszeripar, az orvostudomány és a gyógyszeripar a folyamatos innovációra épül, az erre való felkészítés a biológia tanulásának is feladata.

A környezetismeret tantárgy a gyerekek mindennapi tapasztalatára, élményeire építve vizsgálja a növény- és állatvilágot, az emberi szervezetet és a környezeti folyamatokat. A természettudomány tantárgy keretében a növények és az állatok, az ember szervezete és egészsége, valamint az életközösségek megismerése valamivel részletesebben történik. A biológia erre az előzetes tudásra építve, önálló tantárgyként a 7. évfolyamon jelenik meg.

Mivel a Nat szerinti témakörök kétéves szakaszokban fogalmazzák meg az elérendő tanulási eredményeket, a négy évfolyamot magában foglaló rendszer kialakítása is ennek megfelelően történhet. A 7–8. és a 9–10. évfolyamos szakaszok alaptantervi tanulási eredményei az elérésükhöz szükséges pedagógiai eszközrendszerrel kiegészülve ezekben az időszakokban a kerettantervekben is megfogalmazódnak. A fő témakörök azonosak vagy hasonlóak, de ezek a készségek és képességek, valamint az alapvető kognitív modellek fokozatosan mélyülő, az életkori sajátosságokat és a tehetséggondozás elveit követő fejlesztését támogatják.

A tanulók a négy év során teljes képet kapnak az élet biológiai értelmezéséről, az élővilágról, az ember szervezetéről és egészségéről, valamint az ember és a bioszféra viszonyát érintő kérdésekről. Az elméleti ismeretek a természettudományok általános és a biológia sajátos kulcsfogalmai köré szerveződnek, céljuk a biológiai alapműveltség megszerzésén túl a szakirányú továbbtanulás minél szélesebb körű megalapozása. Alkalmat kell adni a tanulóknak a természeti környezet megfigyelésére, a rendszerek és folyamatok feltárására, következtetések levonására és élmények szerzésére, kihasználva az értelmi és érzelmi nevelés egymást erősítő hatását. Az egészségműveltséggel, környezeti fenntarthatósággal kapcsolatos témakörök tanulására a kerettanterv javasol óraszámokat, de ajánlott ezek egymással való összekapcsolása, pl. projektalapú, kutatásalapú tanulás, tematikus napok, hetek szervezése is.

A négy évfolyamra kialakított tanterv ajánlott óraszámai igazodnak a Nat-ban meghatározott órakeretekhez, évfolyamonként lehetőséget adva a tanulási tartalmak egységbe foglalásához. A biológiai rendszerek ismerete mellett az egészségműveltség és a fenntarthatóság adja a tanterv három fő pillérét. A 7. évfolyamon a biológiai felépítés és fejlődés tanulmányozása, valamint környezetbiológiai vizsgálatok kapnak helyet. A 8. évfolyam témája az emberi szervezet felépítése, működése és egészsége. A 9. évfolyamon az élet szerveződési szintjein haladva mélyítik el korábban szerzett tudásukat a tanulók. Az emberi szervezet felépítését és működését rendszerszintű elemzésekkel, az anyag, energia és információ szempontjából vizsgálják. A 10. évfolyamon a nemek, a lelki és testi egészség témaköreivel folytatódik az ember biológiájának megismerése. A tantárgy tanulásának zárásaként a helyi és a globális szinteket áttekintve az ember és a bioszféra kapcsolatát elemzik a tanulók.

A tanulási eredmények elérése érdekében a tanulói teljesítmény értékelése a négy év során mindvégig kiemelt jelentőségű. A tanulói aktivitásra alapozott tanulás-tanítás mellett a folyamat közbeni fejlesztő értékelés alkalmazható. Az elvárt tanulási eredményekhez viszonyított visszajelzések megfelelő támogatást adnak a tanulóknak a továbbhaladáshoz. A témakörökhöz kapcsolódó diagnosztikus értékelés a meglévő tudás felmérését, a differenciált tanulási módszerek kialakítását segítheti.

A 7–8. évfolyamon a biológia tantárgy alapóraszám: 102 óra.

A témakörök áttekintő táblázata:

A Nat fő témakörei	Kerettantervi témakörök	óraszám
7. évfolyam		
1. A biológia tudományának céljai és vizsgálati módszerei	Bevezetés a biológiába	4
2. Az élet kialakulása és szerveződése	Az élet legegyszerűbb formái	11
3. Az élet formái, működése és fejlődése	Az élővilág fejlődése	10
	Az élővilág országai	16
4. Életközösségek vizsgálata 5. Az élővilág és az ember kapcsolata	Bolygónk élővilága	10
	Összes óraszám:	51
8. évfolyam		
5. Az élővilág és az ember kapcsolata 6. A fenntarthatóság fogalma, biológiai összefüggései	Életközösségek vizsgálata	14
7. Az emberi szervezet felépítése, működése	Az emberi szervezet I. Testkép, testalkat, mozgásképeség	5
	Az emberi szervezet II. Anyagforgalom	10
	Az emberi szervezet III. Érzékelés, szabályozás	8
7. Az emberi szervezet felépítése, működése 8. Életmód és egészség	Szaporodás, öröklődés, életmód	6
	Egészségmegőrzés, elsősegély	8
	Összes óraszám:	51

A 9–10. évfolyamon a biológia tantárgy alapóraszám: 170 óra

A Nat fő témakörei	Kerettantervi témakörök	Javasolt óraszám
9. évfolyam		
1. A biológia kutatási céljai és módszerei	A biológia tudománya	3
2. Az élet eredete és szerveződése	Az élet eredete és feltételei	5
	Az élővilág egysége, a felépítés és működés alapelvei	6
	A sejt és a genom szerveződése és működése	8

	A sejt és a magasabb szerveződési szintek kapcsolata	12
4. Öröklődés és evolúció 5. A biotechnológia módszerei és alkalmazása	A változékonyság molekuláris alapjai	10
	Egyedszintű öröklődés	12
	A biológiai evolúció	12
	Összes óraszám:	68
10. évfolyam		
6. Az ember szervezete és egészsége	Az ember szervezete és egészsége I. Testkép, testalkat, mozgásképesség	8
	Az ember szervezete és egészsége II. Anyagforgalmi szervrendszerek	14
	Az ember szervezete és egészsége III. Információforgalom, szabályozás	12
	Az emberi nemek és a szaporodás biológiai alapjai	6
	A lelki egyensúly és a testi állapot összefüggése	8
	Az egészségügyi rendszer ismerete, elsősegélynyújtás	8
7. A bioszféra egyensúlya, fenntarthatóság	Az élőhelyek jellemzői, a populációk közötti kapcsolatok	10
	Az élőhelyi környezethez való alkalmazkodás	6
	Az életközösségek biológiai sokfélesége	6
	Az emberi tevékenység hatása a bioszférára	8
	A fenntartható életvitel, technológia és gazdálkodás	8
	A Föld és a Kárpát-medence értékei	8
	Összes óraszám:	102

7. évfolyam

TÉMAKÖR: Bevezetés a biológiába

ÓRASZÁM: 4 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- útmutató alapján, másokkal együttműködve kísérleteket hajt végre, azonosítja és beállítja a kísérleti változókat, a kapott adatok alapján következtetéseket fogalmaz meg;
- a biológiai jelenségekkel kapcsolatban kérdéseket, előfeltevéseket fogalmaz meg, tudja, hogy ezek akkor vizsgálhatók tudományosan, ha lehetőség van a bizonyításra vagy cáfolatra;

- alapfokon alkalmazza a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, azonosítani tudja egy biológiai rendszer részeit, kapcsolatait és funkcióit, érti a csoportképzés jelentőségét, a tanult csoportokba besorolást végez;
- a vizsgált biológiai jelenségekkel kapcsolatos megfigyeléseit, következtetéseit és érveit érthetően és pontosan fogalmazza meg, ezeket szükség esetén rajzokkal, fotókkal, videókkal egészíti ki.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- megkülönbözteti a természettudományosan vizsgálható és nem vizsgálható problémákat, ismeri és megfelelő támogatás mellett alkalmazza a megfigyelés, mérés, kísérletezés módszereit;
- ismeri a biológia tudományának kutatási céljait, elismeri a tudósok munkáját és felelősségét, képet alkot a biológia fejlődéséről, érti a jelenkori kutatások jelentőségét;
- érti és példákkal igazolja, hogy a tudományos elképzelések az adott kor tudásán és világképén nyugszanak, fejlődésük és cseréjük a megismerési folyamat természetes jellemzője;
- tisztában van a mérhetőség jelentőségével, törekszik az elérhető legnagyobb pontosságra, de tisztában van ennek korlátaival is;
- megkülönbözteti a bulvár, a népszerűsítő és a tudományos típusú közléseket, médiatermékeket, törekszik a megtévesztés, az áltudományosság leleplezésére.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A biológia tudománytörténeti előzményeinek áttekintése, a főbb fejlődési mérföldkövek azonosítása, értékelése
- A biológiai ismeretek gyarapodásának a technológiai és gazdasági fejlődéssel való összefüggésének felismerése, az emberi életmódra gyakorolt hatásának értékelése
- A biológia kutatási céljainak megismerése, a tudományterületekre való tagolódás okainak és jellegének felismerése
- A biológia főbb tudományterületeinek megkülönböztetése, néhány fontosabb eredmény és vizsgálati módszer összekapcsolása
- A természettudományosan vizsgálható probléma jellemzőinek felismerése
- A megfigyelések és kísérletek szerepének megértése, a kérdésfeltevés, hipotézisalkotás és tesztelés jelentőségének értékelése
- A kísérleti változók elvi ismerete, gyakorlatban való azonosításuk, egyszerűbb esetekben való beállításuk

FOGALMAK

tudománytörténet, élettudományok, tudományterület, tudományos probléma, hipotézis, kísérlet, kísérleti változó, bizonyítás és cáfolat, modell, rendszer és környezet, szerveződési szint, tudományos közlemény, tudományos ismeretterjesztés

TEVÉKENYSÉGEK

- Kiselőadások, posztterek készítése az élettudományok és az orvoslás történetének egy-egy nevezetes személyiségéről, az ókortól napjainkig (pl. Arisztotelész, Galenus, Linné, Darwin, Watson és Crick)

- Rövid beszámolók készítése az utóbbi évtizedekben orvosi Nobel-díjjal elismert, biológiai kutatásokkal megalapozott felfedezésekről (témák, kutatók, alkalmazások), beszélgetés a jelentőségükről
- Tudományos eszközök (pl. a mikroszkópok) fejlődéstörténetének és alkalmazási területeinek bemutatása
- A modern biológiai kutatások és a biotechnológia területeit és alkalmazási lehetőségeit bemutató kiselőadások, poszterek készítése, ezekkel kapcsolatos vélemények gyűjtése, megfogalmazása és megvitatása
- A tudományos és a hétköznapi megfigyelés különbségeinek bemutatása konkrét példákon
- Egyszerűbb biológiai kísérletek elvégzése otthoni és laborkörnyezetben, adatok, tapasztalatok rögzítése, értelmezése
- Áltudományos hírek gyűjtése a médiából és azok tudományos tényekre alapozott cáfolata
- Kisfilmek megtekintése a biológia tudomány részterületeiről, a modern biológiáról

TÉMAKÖR: Az élet legegyszerűbb formái

ÓRASZÁM: 11 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- felismeri az élővilág rendszerszerűségét, azonosítja egy biológiai rendszer részeit, kapcsolatait és funkcióit;
- érti a csoportképzés jelentőségét, a tanult csoportokba besorolást végez;
- biológiai rendszerekkel, jelenségekkel kapcsolatos képi információkat szóban vagy írásban értelmez, alkalmazza a vizualizálás, az ábrákban való összefoglalás módszerét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- az élet fogalmát az életjelenségek alapján értelmezi;
- tényekre alapozott érveket fogalmaz meg a baktériumok jelentőségével kapcsolatban, értékeli egészségügyi, környezeti és biotechnológiai jelentőségüket;
- vázlatrajz, fotó vagy mikroszkópos megfigyelés alapján felismeri és megnevezi a sejtmagvas sejttípus legfontosabb alkotórészeit;
- elemzi és megfogalmazza a sejtekben zajló életfolyamatok lényegi jellemzőit, összekapcsolja a felépítés és a funkció szempontjait;
- képek, videók és mikroszkópos megfigyelések alapján összehasonlítja a növényi és az állati sejtek felépítését és működését, példák alapján értelmezi az egysejtű életmód jellegzetességeit;
- érti a többsejtű élőlények szerveződési típusainak különbségét, szerepét a fajok elterjedésében és a köztük kialakult munkamegosztásban.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A mikroorganizmusok és a földi élet kialakulása közötti kapcsolat felismerése, a földi anyagforgalmi ciklusokban játszott szerepük konkrét példákon való értelmezése
- A fény- és elektronmikroszkópok működési elvének megismerése, az általuk vizsgálható mérettartományok azonosítása

- A transzmissziós és a sztereo fénymikroszkópok használati készségének fejlesztése
- Az energia biológiai szerepének megértése, fény- és kémiai típusainak megkülönböztetése
- A növényi és az állati sejttípusok felépítésének összehasonlítása
- Anyagcseretípusok megkülönböztetése az energia- és a szénforrás alapján

FOGALMAK

fénymikroszkóp, elektronmikroszkóp, sejt, sejtalkotó, baktérium, életkritérium, életjelenség, anyagcsere, szénforrás, energiaforrás, fotoszintézis, légzés, biológiai információ, egysejtű, telep, szövet

TEVÉKENYSÉGEK

- Fénymikroszkóp beállítása, egysejtűek megfigyelése természetes vízmintában vagy tenyészetben, növényi szövetpreparátumok készítése, állati szövetmetszetek vizsgálata, a látottak rögzítése rajzban, digitális eszközökkel és rövid szöveges leírással
- Fénymikroszkópos sejtalkotók ábrázolása állati és/vagy növényi sejt rajzán
- A sejtek felépítését és működését bemutató animációk, videók keresése, a látottak megbeszélése, összefoglalása
- A sejt felépítését és működését értelmező, a tanulók meglévő tudására épülő analógiák keresése és megbeszélése (pl. vár, város, gyár), rajzos vázlat készítése
- A baktériumok sokféle biológiai szerepének bemutatása konkrét példákon keresztül
- Papucsállatka-tenyészet készítése és vizsgálata
- Növényi és állati sejtmmodell készítése néhány alapvető különbség hangsúlyozásával

TÉMAKÖR: Az élővilág fejlődése

ÓRASZÁM: 10 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- alapfokon alkalmazza a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, azonosítani tudja egy biológiai rendszer részeit, kapcsolatait és funkcióit, érti a csoportképzés jelentőségét, a tanult csoportokba besorolást végez;
- digitális eszközökkel képeket, videókat, adatokat rögzít, keres és értelmez, mérlegelő és etikus módon használ fel, alkotásokat készít;
- önállóan vagy másokkal együttműködve kivitelez tanulási projekteket.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a biológiai problémák vizsgálatában figyelembe veszi az evolúciós fejlődés szempontjait;
- érti a földtörténeti időskála nagyságrendjeit, ezen el tudja helyezni az evolúció jelentősebb mérföldköveit;
- értelmezi a rátermettség és a természetes szelekció fogalmát, tudja, hogy azt a véletlenszerű események és az önszerveződés is befolyásolhatják;
- elfogadja, hogy minden ember egy fajhoz tartozik, és a nagyraszok értékükben nem különböznek, a biológiai és kulturális örökségük az emberiség közös kincse.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az evolúciós idődimenziók felmérése, adatok ábrázolása
- az evolúciókutatás és -bizonyítás módszereinek áttekintése példák alapján
- az élőlények sokféleségének megfigyelése, a természetes szelekció, valamint a semleges folyamatok jelentőségének felismerése
- Az élővilág fejlődését befolyásoló tényezők elemzése, az alkalmazkodással összefüggő változások azonosítása néhány példán keresztül
- Az állatvilág fejlődése és az emberi evolúció közötti kapcsolat felismerése
- Az emberi evolúció főbb lépéseinek (agytérfogát, testtartás, tűz- és eszközhasználat, viselkedés, kommunikáció) azonosítása
- Rendszerelemzési képesség megalapozása, a felépítés és működés, valamint a rendszer és környezet közötti kapcsolatok biológiai vizsgálatokkal összefüggő jelentőségének megértése

FOGALMAK

evolúció, közvetett és közvetlen bizonyítékok, kormeghatározás, természetes kiválasztódás, alkalmazkodás, rátermettség, fajok kialakulása, emberi evolúció, ősemberek, nagyasszok, Homo sapiens

TEVÉKENYSÉGEK

- Az élővilág fejlődését bemutató időszalag készítése, a fontosabb mérföldkövek megjelenítése
- A környezet és az élőlények testfelépítése, életmódja közötti összefüggést bemutató példák elemzése, az alkalmazkodás tényezőinek és konkrét módjainak megfogalmazása
- A nagyasszok képviselőinek testfelépítése és a környezethez való alkalmazkodás közötti összefüggések bemutatása
- Emberelődök testfelépítését (csontváz, testalkat, végtagok, koponya) bemutató rajzok, rekonstrukciók összehasonlítása, a különbségek azonosítása, a fejlődési folyamat néhány jellemzőjének megfogalmazása
- Az emberré válás folyamatát bemutató animációk, videók elemzése

TÉMAKÖR: Az élővilág országai

ÓRASZÁM: 16 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- alapfokon alkalmazza a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, azonosítani tudja egy biológiai rendszer részeit, kapcsolatait és funkcióit, érti a csoportképzés jelentőségét, a tanult csoportokba besorolást végez;
- biológiai rendszerekkel, jelenségekkel kapcsolatos képi információkat szóban vagy írásban értelmez, alkalmazza a vizualizálás, az ábrákban való összefoglalás módszerét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- alaktani és szervezettani jellemzők összehasonlítása alapján felismeri a főbb növény- és állatcsoportokat, ezekbe besorolást végez;

- konkrét példák vizsgálata alapján összehasonlítja a gombák, a növények és az állatok testfelépítését;
- érvel a gombák különálló rendszertani csoportba sorolása mellett;
- összefüggésbe hozza a vizsgált élőlénycsoportok testfelépítését, életműködéseit és életmódját.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az élőlények sokféleségében való eligazodás szükségességének felismerése
- A fejlődéstörténeti rendszerezés főbb módszereinek azonosítása, a hierarchia és a leszármazási rokonság elvének megértése
- A gombák, a növények és az állatok külön országba sorolása melletti érvek megfogalmazása, fontosabb rendszertani csoportjaik alaktani és szervezettani jellemzése
- a fontosabb növény- és állatcsoportok néhány jellemző fajának és rendszertani helyének bemutatása
- Kirándulások, természetben végzett megfigyelések során élőlénycsoportok, fajok azonosítása határozókönyvek és mobilapplikációk segítségével

FOGALMAK

fejlődéstörténeti rendszer, rendszertani kategóriák, ország, törzs, osztály, nem(zetség), faj, kettős nevezéktan, gombák, virágtalan növények, virágos növények, férgek, ízeltlábúak, puhatestűek, halak, kételtűek, hüllők, madarak, emlősök

TEVÉKENYSÉGEK

- Növény- és állatismeret segédkönyv (vagy hasonló kézikönyvek, határozókönyvek), mobiltelefon-applikációk és weboldalak keresése, használata
- Növény- és/vagy állatfajok rendszertani besorolását ábrázoló diagramok rajzolása (pl. halmazábra, fogalomtérkép, táblázat)
- Az élővilág országait bemutató törzsfa rajzolása, rövid jellemzések készítése az egyes országokról
- Kiselőadás Darwin és Linné munkásságáról
- A természetes és mesterséges rendszerezés összehasonlítása különböző feladatokkal, élőlények elnevezése játékos feladatokkal
- Mikroorganizmusok (planktonikus élőlények) és telepes élőlények mikroszkópos vizsgálata, a tapasztalatok rajzos rögzítése
- Fajok felismerése terepgyakorlaton, fajlista készítése a közvetlen környezetben
- Kiselőadás a gombaszedéssel és -fogyasztással kapcsolatos tudnivalókról
- Virágtalan és virágos növények vizsgálata, a tapasztalatok rajzos rögzítése
- Gyűrűsférgek, puhatestűek, ízeltlábúak vizsgálata, tapasztalatok rajzos rögzítése
- Kiselőadás összeállítása az állatvilág „legjeiről”

TÉMAKÖR: Bolygónk élővilága

ÓRASZÁM: 10 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- alkalmazza a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, azonosítani tudja egy biológiai rendszer részeit, kapcsolatait és funkcióit;
- érti a csoportképzés jelentőségét, a tanult csoportokba besorolást végez;
- biológiai rendszerekkel, jelenségekkel kapcsolatos képi információkat szóban vagy írásban értelmez, alkalmazza a vizualizálás, az ábrákban való összefoglalás módszerét;
- leírások, fotók, ábrák, filmek alapján értelmezi és bemutatja az élőlények környezethez való alkalmazkodásának jellegzetes módjait és példáit.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- alapfokon ismeri a földrészek, óceánok legjellegzetesebb növény- és állatfajait;
- a földrészek természetes növényzetét ábrázoló tematikus térképek, fényképek, ábrák segítségével azonosítja bolygónk főbb biomjait;
- néhány jellegzetes faj példáján keresztül felismeri a kontinensek éghajlati övezetei, kialakult talajtípusai és az ott élő növényvilág közötti kapcsolatokat;
- néhány jellegzetes faj példáján keresztül felismeri a kontinensek jellegzetes növényei és az ott élő állatvilág közötti kapcsolatokat;
- felismeri, hogy bolygónk egyik legnagyobb életközössége a világtengerekben él;
- az édesvízi és tengeri biomok eltérő fajösszetételét a jellegzetes fajok felsorolásával magyarázza.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Rendszerelemzési képesség megalapozása, a felépítés és működés, valamint a rendszer és környezet közötti kapcsolatok biológiai vizsgálatokkal összefüggő jelentőségének megértése
- A biom fogalom értelmezése, bolygónk hideg, mérsékelt és forró éghajlati biomjainak azonosítása tematikus térképen
- A biomok éghajlati és egyéb abiotikus tényezőinek elemzése adatok, infografikák alapján
- a biomok kontinensenkénti jellegzetes növény- és állatfajainak, életközösségeinek tanulmányozása, bemutatása
- Az élőlények testfelépítése, életmódja, életciklusa és az élőhely ökológiai feltételei közötti kapcsolat elemzése, az alkalmazkodás lehetőségeinek magyarázása
- A magashegységekben kialakuló függőleges zonalitás okainak megértése, néhány jellegzetes életközösség, faj azonosítása
- Óceánok, tengerek és édesvízi életközösségek néhány jellegzetes élőlényének megismerése
- Táplálkozási láncok és hálózatok összeállítása a biomok élőlényeiből
- A fajok elterjedését, annak változását befolyásoló tényezők konkrét példák alapján történő elemzése
- A globális éghajlatváltozás biomokra gyakorolt jelenlegi és várható hatásának vizsgálata

FOGALMAK

rendszer és környezet, abiotikus tényező, tápláléklánc, táplálékhálózat, elterjedési terület; hideg, mérsékelt, forró éghajlati öv; függőleges zonalitás, globális éghajlatváltozás, biom, vízi életközösségek, fito- és zooplankton

TEVÉKENYSÉGEK

- A kontinensek élővilágát bemutató természetfilmek feladatlapos elemzése, a látottak megbeszélése
- A kontinensek, éghajlati övek jellemző életközösségeit bemutató tematikus térképek rajzolása, poszterek készítése
- Adatok gyűjtése a környezeti tényezők és az élőlények testfelépítése, életmódja közötti összefüggésről, ezek alapján néhány jellegzetes példa bemutatása
- Tűrőképességi görbék elemzése, az elterjedés és a környezeti igények közötti kapcsolat vizsgálata
- Táplálkozási piramis/hálózat rajzolása a biomokra jellemző élőlényekről kapott vagy gyűjtött információk alapján
- Növényföldrajzi és állattani elterjedési térképek értelmezése, összehasonlítása, a változások okainak és lehetséges következményeinek megbeszélése
- A bioszférát, a biomokat kutató természettudósok (pl. Balogh János, Jacques-Yves Cousteau, Yann Arthus-Bertrand, Sir David Attenborough) közreműködésével készült filmrészletek megtekintése, megbeszélése

8. ÉVFOLYAM

TÉMAKÖR: Életközösségek vizsgálata

ÓRASZÁM: 14 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- leírások, fotók, ábrák, filmek alapján értelmezi és bemutatja az élőlények környezethez való alkalmazkodásának jellegzetes módjait és példáit;
- másokkal együttműködve vizsgál környezetében található életközösségeket, az elkészített rajzok, fotók, videók és adatok alapján elemzi az élettelen környezeti tényezők és az élőlények közötti kapcsolatokat;
- a vizsgált biológiai jelenségekkel kapcsolatos megfigyeléseit, következtetéseit és érveit érthetően és pontosan fogalmazza meg, ezeket szükség esetén rajzokkal, fotókkal, videókkal egészíti ki;
- természetvédelmi, bioetikai, egészségműveltségi témákban tényekre alapozottan érvel, vitákban többféle nézőpontot is figyelembe vesz;
- önállóan vagy másokkal együttműködve kivitelez tanulási projekteket.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- leírások, filmek és saját megfigyelései alapján elemzi az állatok viselkedésének alaptípusait, ezek lényegi jellemzőit konkrét példák alapján bemutatja;
- esetleírások, filmek és saját megfigyelései alapján felismeri az adott életközösségek biológiai értékeit, értékeli a lakókörnyezetében található életközösségek környezeti állapotot és életminőséget javító hatását;

- érti és elfogadja, hogy az élő természet rendelkezik olyan értékekkel, amelyeket törvényi eszközökkel is védeni kell, ismeri ennek formáit, felhívja a figyelmet az általa észlelt természetkárosításra;
- az életformák sokféleségét megőrzendő értéként kezeli, felismeri a benne rejlő esztétikai szépséget, érvel a biológiai sokféleség veszélyeztetése ellen;
- ismer a környezetében található védett fajokat, életközösségeket, tud ezek eszmei értékéről és biológiai jelentőségéről;
- ismeri a hazai nemzeti parkok területi elhelyezkedését, bemutatja a lakóhelyéhez legközelebbi nemzeti park védendő életközösségeinek alapvető jellemzőit;
- elemzően és mérlegelően értékeli az emberi tevékenység természeti környezetre gyakorolt hatását, életvitelében tudatosan követi a természet- és környezetvédelem szempontjait;
- egységben látja az életközösségek múltbeli, jelenkori és várható jövőbeli állapotát, azok jövőbeli állapotára valószínűségi előrejelzést fogalmaz meg, felismeri és vállalja a jövőjük iránti egyéni és közösségi felelősséget;
- ismeri a növények gondozásának biológiai alapjait, értékeli a növények élelmezési, ipari és környezeti jelentőségét;
- felismeri a haszonállatok tartási módjai és a fajra jellemző igények közötti összefüggéseket, összehasonlítja és értékeli ezek különféle módjait.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az élettelen (abiotikus) környezeti tényezők és az élőlények közötti kölcsönhatások azonosítása;
- környezeti igény és tűrőképesség vizsgálata, adatsorok, infografikák elemzése
- A levegő, a víz és a talaj minőségi jellemzőinek vizsgálata terepen és laboratóriumban, főbb típusainak megkülönböztetése, természetes összetevők és szennyezők azonosítása, mérési adatok értelmezése
- Az emberi tevékenység életközösségekre kifejtett hatásának vizsgálata példák, esettanulmányok és terepi megfigyelések alapján, a degradációs jelenségek nyomon követése
- Az élőhely fogalmának ismerete, jellemzőinek és típusainak vizsgálatokban történő azonosítása, az élőhelyi környezethez való alkalmazkodás módjainak és példáinak elemzése
- Az életközösségek rendszerként való értelmezése, a kölcsönhatások és hálózatok vizsgálatokban történő felismerése, ciklikus (aszpektus) és előrehaladó (szukcesszió) változási folyamatok azonosítása
- Az indikátorszervezetek jelentőségének megértése, felismerésük és alkalmazásuk a konkrét vizsgálatokban
- A biológiai sokféleség beszűkülését előidéző okok és a lehetséges veszélyek felismerése, az ellenük megtehető intézkedések példáinak elemzése
- A globális emberi populáció növekedése, a települések és a gazdálkodás átalakulása életközösségekre gyakorolt hatásának esettanulmányok, filmek alapján történő vizsgálata
- Az emberi túlfogyasztás és a Föld véges erőforrásai közötti ellentmondás felismerése, a fenntarthatóság problémájának több szempontú elemzése
- Ökológiai lábnyom számítása, ennek alapján következtetések levonása

- Az egyén, a család és kisebb közösségek lehetőségeinek felismerése a fenntarthatóság érdekében
- Az ökológiai gazdálkodás, a génmegőrzés biológiai alapjainak megteremtését és megőrzését szolgáló eljárások elvi ismerete, példákra alapuló bemutatása
- Az bioszféra jövőjére adott előrejelzések, éghajlatváltozási adatok, infografikák értékelése, a megelőzés, hatáscsökkentés és alkalmazkodás módjainak biológiai szempontú áttekintése

FOGALMAK

életközösség, élőhely, környezeti igény, tűrőképesség, tág- és szűktűrűsű fajok, indikátorszervezet, populációs kölcsönhatás, évszakos és napi változási ciklus, aszpektus, szukcesszió, degradáció, fenntartható fejlődés, génmegőrzés

TEVÉKENYSÉGEK

- Egyszerű levegőminőség- (pl. üledő por), vízminőség- (pl. gyorstesztet, algák és egysejtűek megfigyelése) és talajvizsgálatok (pl. szemcseméret, víztartalom, pH) elvégzése, mintavétel és elemzés
- Az intézmény közelében lévő természetes vagy természetközeli életközösség rendszeres megfigyelése, adatok gyűjtése, elemzése
- Indikátorszervezetek területi vizsgálata, következtetések levonása
- Természetes életközösségek vizsgálata kirándulás, erdei iskola, tematikus hét keretében
- Természettudományos, természetvédelmi és művészeti tevékenységek (fotózás, rajzolás, tárgykészítés) végzése
- Kiállítás, bemutatónap szervezése, a terepen végzett vizsgálatok és az alkotómunka eredményeinek megosztása az intézményen belül és (lehetőség szerint) a helyi közösségben
- A fenntarthatóság érdekében végzett saját tevékenység bemutatása (kiselőadás, poszter, weboldal, kisfilm)
- Kiselőadás készítése idegenhonos inváziós növény- és állatfajokról
- Információgyűjtés, rajzos vázlat szerkesztése az intézménynek helyet adó település, az iskola környezetének jellegzetes gazdálkodási és településformáló tevékenységeiről
- A helyi szinttől a régió, a kontinensen át a globális szintig átívelő, a természetvédelemmel összefüggő esetek, példák keresése, az összefüggések feltárása

TÉMAKÖR: Az emberi szervezet I. Testkép, testalkat, mozgásképesség

ÓRASZÁM: 5 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- ismeri és megfelelő szempontok szerint értékeli az emberi szervezet állapotát, folyamatait jellemző fontosabb adatokat, azokat összefüggésbe hozza a testi és lelki állapotával, egészségével;
- alapfokon alkalmazza a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, azonosítani tudja egy biológiai rendszer részeit, kapcsolatait és funkcióit, érti a csoportképzés jelentőségét, a tanult csoportokba besorolást végez;
- biológiai rendszerekkel, jelenségekkel kapcsolatos képi információkat szóban vagy írásban értelmez, alkalmazza a vizualizálás, az ábrákban való összefoglalás módszerét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- kiegyensúlyozott saját testképpel rendelkezik, amely figyelembe veszi az egyéni adottságokat, a nem és a korosztály fejlődési jellegzetességeit, valamint ezek sokféleségét;
- tudja, hogy a testünk alapfelépítése az evolúciós fejlődés eredménye, de az öröklött adottságaink az egyedfejlődés során formálódnak egyénivé, ebben nagy szerepet játszik az életmódunk és a környezetünk is;
- az emberi test megfigyelése alapján azonosítja a főbb testtájakat és testrészeket, elemzi ezek arányait és szimmetriaviszonyait;
- felismeri az emberi bőr, csontváz és vázizomzat főbb elemeit, ezek kapcsolódási módjait, értelmezi a mozgási szervrendszer felépítése és az ember mozgásképesége közötti összefüggéseket;
- alapvető mozgástípusok és egyes sportok esetében elemzi a mozgásszervrendszer működésének mechanikai és élettani jellemzőit, igyekszik ezeket fizikai fogalmakkal és elvekkel magyarázni;
- felismeri a gyakorolt sportok testi és lelki fejlesztő hatását és a velük járó terheléseket, baleseti veszélyeket, valamint tanácsokat fogalmaz meg ezek elkerülésére.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az emberi test evolúciós eredetének áttekintése, a fejlődési mérföldkövek azonosítása
- Az élővilágra jellemző szimmetriaformák példák alapján való értelmezése, a sugaras és a bilaterális szimmetria megkülönböztetése
- Tájékozódás az emberi testen, a testtájak és szervek elhelyezkedésének anatómiai irányok használatával történő bemutatása maketten vagy ábrán és a saját testen
- Az emberi kültakaró szövettani rétegeinek azonosítása ábrákon, az egyes rétegek, szervek funkciójának ismertetése
- A gerincoszlop tájékainak és részeinek megnevezése, a végtagok és függesztőőveik, a mellkas és a koponya csontjainak megmutatása csontvázon vagy képeken és saját testen
- A mozgásszervrendszerre jellemző főbb kötő-, támasztó- és izomszövetszövetek vizsgálata, a szerkezet és működés kapcsolatának értelmezése
- A végtagok hajlító- és feszítőizmai elhelyezkedésének megmutatása, az arc izmainak összefüggésbe hozása a mimika és az artikuláció képességével
- Sportok mozgásformáit bemutató filmek, saját fotók és videók elemzése a tanult anatómiai és biomechanikai elvek alapján

FOGALMAK

bilaterális szimmetria, testtájak, kültakaró, bőr, csont, vázrendszer, koponyacsontok, gerincoszlop, csigolyák, bordák, a végtagok alapfelépítése, függesztőővek, izom, izomrendszer, hajlító- és feszítőizmok, mimikai izmok

TEVÉKENYSÉGEK

- Az emberi test (férfi és női) anatómiáját bemutató videók, animációk, mobiltelefonos applikációk keresése, használata a testkép fejlesztésében
- Mikroszkópi metszetek (és/vagy mikrofotók) vizsgálata, rajzos vázlat készítése (pl. bőr, csont, izomszövet)

- A bőr rétegeinek megfigyelése állati szöveteken (pl. sertésszalonna), a bőr-, köröm- és hajápolással kapcsolatos kiselőadások tartása
- A mozgásszervrendszer egyes részeinek felépítését és működését bemutató mozgatható makettek készítése (pl. kéz, kar)
- Csontok szöveti felépítésének és összetételének vizsgálata: a mészkőtartalom savval történő, a fehérjetartalom égetéssel történő igazolása, a tapasztalatok rajzos rögzítése
- A gerincoszlop és a talpboltozat hajlatai jelentőségének vizsgálata, a tapasztalatok rajzos rögzítése
- Egyszerű biometriai mérések elvégzése saját testen és/vagy társakon, arányok, szimmetriaviszonyok, méreteloszlás (min., max., átlag) számítása, ábrázolása (bilaterális szimmetria, aranymetszés aránya)
- Vita a testképzavarok kialakulásának okairól, a kortársak, a média és a család szerepének elemzése
- Egyszerűbb biomechanikai elemzések elvégzése (pl. emelő elv szemléltetése, erők összegződése, gyorsulás stb.)

TÉMAKÖR: Az emberi szervezet II. Anyagforgalom

ÓRASZÁM: 7 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- alapfokon alkalmazza a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, azonosítani tudja egy biológiai rendszer részeit, kapcsolatait és funkcióit, érti a csoportképzés jelentőségét, a tanult csoportokba besorolást végez;
- útmutató alapján, másokkal együttműködve kísérleteket hajt végre, azonosítja és beállítja a kísérleti változókat, a kapott adatok alapján következtetéseket fogalmaz meg;
- biológiai rendszerekkel, jelenségekkel kapcsolatos képi információkat szóban vagy írásban értelmez, alkalmazza a vizualizálás, az ábrákban való összefoglalás módszerét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ábrák, makettek alapján felismeri az ember anyagforgalmi szervrendszereinek fontosabb szerveit, a megismert külső és belső testkép alapján felidézi azok elhelyezkedését;
- szövegek, ábrák, makettek alapján azonosítja a táplálkozási, keringési, légzési, kiválasztási szervrendszerek felépítését, megnevezi a szerveket, beilleszti azokat a belső testképébe;
- folyamatvázlatok, videók és szimulációk alapján azonosítja az anyagforgalmi szervrendszerek alapvető biológiai funkcióit, elemzi és egységben értelmezi az életfolyamatok lépéseit;
- ismeri és megfelelő szempontok szerint értékeli az emberi szervezet állapotát, folyamatait jellemző fontosabb adatokat, azokat összefüggésbe hozza a testi és lelki állapotával, egészszégével.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A belső szervek elhelyezkedésének anatómiai irányok használatával történő bemutatása maketten vagy ábrán és a saját testen

- A táplálkozási szervrendszer főbb részeinek, a tápcsatornaszakaszok funkcióinak, a szakaszok szövettani és szervi felépítésének és működésének értelmezése, az emésztés és felszívódás folyamatának megértése
- A tápanyagok élettani szerepének megértése, az energiatartalom és -összetétel adatainak értelmezése
- A légzőszervrendszer szövettani és szervi felépítésének, a légcsere- és a gázcsere folyamatok helyének és funkcióinak azonosítása, biológiai hátterének megértése
- A szervezet folyadéktartalmának és a keringési szervrendszer szerveinek azonosítása, biológiai funkciójának a felépítés és működés alapján való megértése
- A vérkép, a vér összetételének jellemzése, a főbb alakos elemek és vérplazma funkcióinak azonosítása, a véralvadási folyamat kiváltó okainak és jelentőségének felismerése
- A kiválasztó szervrendszer főbb feladatainak, szerveinek azonosítása, működési elvének megértése

FOGALMAK

tápcsatorna; elő-, közép-, utóbél; fogtípusok, tápanyag, nyál, gyomornedv, hasnyál, bélnedv, emésztőenzim, felszívódás, máj, hasnyálmirigy, felső és alsó légutak, tüdő, légcsere és gázcsere, hörgő, légőhólyag, szív, kamra, pitvar, billentyű, szívciklus, értípusok, véralvadás, vérkép, homeosztázis, kiválasztás, vese, vesetestecske, só- és vízháztartás, vizelet

TEVÉKENYSÉGEK

- Az emberi test belső szerveit bemutató makettek, torzók tanulmányozása
- Szövettani ábrák, fotók elemzése, humán szövettani metszetek mikroszkópos vizsgálata
- A táplálkozási szervrendszer működését bemutató folyamatvázlat rajzolása, az emésztés és felszívódás legfontosabb részfolyamatainak ábrázolása
- Élelmiszerek összetételi adatainak (címkéinek) gyűjtése, az adattípusok (tápanyagfajták, energiatartalom) értelmezése
- Étrendtervezéssel összefüggő társas feladatok tervezése, elvégzése (pl. rajzolt, fotózott alapanyagokból tányérok, menük összeállítása)
- A nyál és az epe emésztő szerepének vizsgálata, a tapasztalatok rajzban történő rögzítése
- Információk keresése a dohányzás káros hatásairól, a lehetséges egészségügyi kockázatok bemutatása, érvelés a saját és mások egészségmegőrzése mellett
- Donders-féle tüdőmodell és dohányzógép PET palackból való elkészítése
- Az egészséges és a beteg tüdőről készült röntgenfelvételek összehasonlítása
- A szívciklust és az érrendszer működését bemutató animációk keresése, értelmezése
- Sertésszív boncolása, a tapasztalatok rajzban történő rögzítése
- A keringési és a légzési szervrendszer működésével összefüggő megfigyelések és egyszerűbb mérések, kísérletek elvégzése (pl. pulzusmérés, légzésszám, vitálkapacitás, kilélegzett levegő CO₂-tartalma)
- Szövettani metszetek megfigyelése, a látottak értelmezése, lerajzolása (vér, vázizom, szív, tüdő, vese)
- Sertésvese boncolása, a tapasztalatok rajzban történő rögzítése

- Dializáló készülék működési elvének megismerése, a művesekezelés lényegének közös értelmezése videó segítségével

TÉMAKÖR: Az emberi szervezet III. Érzékelés, szabályozás

ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- alapfokon alkalmazza a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, azonosítani tudja egy biológiai rendszer részeit, kapcsolatait és funkcióit, érti a csoportképzés jelentőségét, a tanult csoportokba besorolást végez;
- biológiai rendszerekkel, jelenségekkel kapcsolatos képi információkat szóban vagy írásban értelmez, alkalmazza a vizualizálás, az ábrákban való összefoglalás módszerét;
- a vizsgált biológiai jelenségekkel kapcsolatos megfigyeléseit, következtetéseit és érveit érthetően és pontosan fogalmazza meg, ezeket szükség esetén rajzokkal, fotókkal, videókkal egészíti ki.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ábrák, makettek alapján felismeri az ember ideg- és hormonrendszerének fontosabb szerveit, a megismert külső és belső testkép alapján felidézi azok elhelyezkedését;
- szövegek, ábrák, folyamatvázlatok, videók és szimulációk alapján azonosítja az ideg- és hormonrendszer alapvető biológiai funkcióit, értelmezi a szabályozás elvét;
- felismeri az ideg- és hormonrendszer közötti kapcsolatot, azonosítja ennek szervi és működési hátterét;
- felismeri, hogy az immunrendszer is információkat dolgoz fel, azonosítja a rendszer főbb szerveit, sejtjes elemeit és kémiai összetevőit;
- ismeri és megfelelő szempontok szerint értékeli az emberi szervezet állapotát, folyamatait jellemző fontosabb adatokat, azokat összefüggésbe hozza a testi és lelki állapotával, egészségével.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A szervezet szabályozott belső állapota jelentőségének értékelése, a homeosztázis fogalmának értelmezése
- Az idegrendszer feladatának, működési módjának megértése, a központi és környéki idegrendszer, a gerincvelő és az agyvelő felépítésének vázlatos ismerete, a szomatikus és a vegetatív szabályozási módok megkülönböztetése
- Az érzékelési képességek (látás, hallás, kémiai és mechanikai érzékelés) és az ezeknek megfelelő érzékszervek felépítésének és működésének megértése
- A hormonrendszer feladatának, működési módjának megértése, a főbb hormontermelő szervek azonosítása, a termelt hormonok hatásainak bemutatása
- Az immunrendszer és a keringési szervrendszer, a szervezet folyadékterei és a vér összetevői közötti kapcsolat felismerése

- a védekezésben szerepet játszó fontosabb sejttípusok és kémiai anyagok azonosítása, a veleszületett és szerzett immunitás megkülönböztetése
- A védőoltások működési módjának megértése, az egyéni és a közösségi egészség megőrzésében játszott szerepük értékelése

FOGALMAK

homeosztázis, központi és környéki idegrendszer, gerincvelő, érző- és mozgatópálya, reflex, belső elválasztású mirigy, hormon és receptor, agyalapi mirigy, oxitocin, ADH, elülső lebény hormonjai, pajzsmirigy, tiroxin, mellékvese, adrenalin, szteroid hormonok, nemi mirigyek és hormonjaik, női nemi ciklus, ösztrogén, tesztoszteron, neuroendokrin rendszer, immunrendszer, antigén, antitest, veleszületett és szerzett immunitás, védőoltás

TEVÉKENYSÉGEK

- Az agy és a gerincvelő szöveti felépítését, elhelyezkedését, felépítését bemutató ábrák, fotók, makettek, animációk, mobiltelefonos applikációk elemzése, a főbb részek azonosítása
- Gerincvelői reflexeket (szomatikus és vegetatív) bemutató animációk keresése, a részek azonosítása, a működés megbeszélése
- A szem és a fül felépítését és működését (látás, hallás, helyzet- és mozgásérzékelés) bemutató animációk keresése, megbeszélése
- A látáshibák típusait bemutató ábrák, animációk összehasonlítása, a javítási lehetőségek (pl. szemüvegek) megbeszélése
- Halláskárosodást okozó hatásokat, veszélyeket bemutató információk keresése, érvelés a halláskárosodás megelőzése mellett
- A szem működésével kapcsolatos egyszerű vizsgálatok: pupilla – szemlencse működése, térlátás – szintévesztés vizsgálata
- A hallással kapcsolatos egyszerű vizsgálatok: hallásküszöb, frekvenciatartomány, térbeliség
- Kémiai ingerek érzékelésével kapcsolatos egyszerű vizsgálatok: az alapíz érzékelése, szaglásvizsgálat
- Cikk, kisfilmek keresése az immunrendszer működésének, a védőoltások fontosságának bemutatására, illetve a témába illő tévhitek eloszlatására vonatkozóan

TÉMAKÖR: Szaporodás, öröklődés, életmód

ÓRASZÁM: 6 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- biológiai rendszerekkel, jelenségekkel kapcsolatos képi információkat szóban vagy írásban értelmez, alkalmazza a vizualizálás, az ábrákban való összefoglalás módszerét;
- az egészséggel, életmóddal foglalkozó weboldalak, tematikus médiaforrások információit elemzi, igyekszik tudományos bizonyítékokra alapozott híreket, érveket és tanácsokat elfogadni;

- tényekkel igazolja a testi és lelki egészség közötti kapcsolatot, tud ennek egyéni és társadalmi összefüggéseiről, érvel az egészségkárosító szokások és függőségek ellen.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- azonosítja az emberi egyedfejlődés főbb szakaszait, érti az emberi nemek testi különbözőségének kialakulására vezető biológiai tényezőket;
- ismeri a felelős szexuális magatartás ismérveit, értékeli a szexualitás egyéni életviteli és párkapcsolati jelentőségét;
- értékeli a személyi higiénia egészségmegőrzéssel kapcsolatos jelentőségét, ennek alapelveit személyes kapcsolataiban is igyekszik alkalmazni;
- érti a tulajdonságok kialakításában és nemzedékek közötti átörökítésében szerepet játszó biológiai tényezőket, szabályszerűségeket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A női és a férfi nemi szervrendszer külső és belső felépítésének elemzése képek, ábrák alapján, a női és férfi másodlagos nemi jellegek kialakulásának bemutatása
- A testi és a nemi kromoszómák megkülönböztetése, a nem meghatározásában játszott szerepük ismerete
- A másodlagos nemi jellegek kialakulását bemutató ábrák, animációk tanulmányozása, a fejlődési folyamat időbeli jellegzetességeinek és egyéni eltéréseinek megbeszélése
- Az ivarsejtek képződési helyének azonosítása, a tulajdonságok átörökítésében és a változékonyság biztosításában játszott szerepük magyarázása
- A megtermékenyítés biológiai feltételeinek ismerete
- A fogamzástól a születésig tartó magzati fejlődés főbb jellemzőinek és feltételeinek ismerete
- A gén és az allél fogalmának alapszintű értelmezése, szerepük felismerése
- Az utódnemzedékek tulajdonságait kialakító genetikai folyamatok egyszerű öröklésmenetek példáján történő elemzése
- Annak felismerése, hogy az ember öröklött hajlamainak kifejeződését a környezet is befolyásolja, ezért a tudatosabb életmóddal magunk is tehetünk egészségünkért
- A felelős szexuális magatartás jellemzőinek ismerete, a szexualitás egyéni életviteli és párkapcsolati jelentőségének értékelése

FOGALMAK

női és férfi ivarszervek, elsődleges és másodlagos nemi jellegek, hímivarsejt és petesejt, megtermékenyítés, gén, domináns és recesszív tulajdonság, kromoszóma, minőségi és mennyiségi tulajdonság, öröklésmenet, genetikai betegség, megtermékenyítés, embrió, magzati fejlődés

TEVÉKENYSÉGEK

- Az emberi nemek anatómiai különbségeit (elsődleges és másodlagos nemi jellegek, kromoszómális nem) bemutató képek, animációk, mobiltelefonos applikációk tanulmányozása, a különbségek megfogalmazása
- A nemi érés folyamatáról, egyéni eltéréseiről szóló információk keresése, vélemények megvitatása

- A megtermékenyítést és a magzati fejlődést bemutató fotósorozatok, animációk és videók tanulmányozása, ezek alapján folyamatvázlat készítése, rajzolása
- A szülés folyamatát bemutató ábrák elemzése
- Családi öröklésmeneteket bemutató ábrák, képek, családfák elemzése, a hasonlóságok és különbségek megfogalmazása egy-egy példán
- Genetikai betegségeket bemutató esettanulmányok megbeszélése, az esetek közötti hasonlóságok és különbségek megfogalmazása

TÉMAKÖR: Egészségmegőrzés, elsősegély

ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- az egészséget személyes és közösségi értéként értelmezi, érdeklődik az egészségmegőrzéssel kapcsolatos információk iránt, mérlegeli azok tudományos hitelességét, mérlegelően kezeli a gyógyszerekkel, gyógyászattal kapcsolatos reklámokat;
- tényekkel igazolja a testi és lelki egészség közötti kapcsolatot, tud ennek egyéni és társadalmi összefüggéseiről, érvel az egészségkárosító szokások és függőségek ellen;
- az egészséggel, életmóddal foglalkozó weboldalak, tematikus médiaforrások információit mérlegelően elemzi, igyekszik tudományos bizonyítékokra alapozott híreket, érveket és tanácsokat elfogadni;
- értékeli a személyi és környezeti higiénia egészségmegőrzéssel kapcsolatos jelentőségét, ennek alapelveit személyes környezetében is igyekszik alkalmazni.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismer a szív- és érrendszeri betegségekkel kapcsolatos kockázati tényezőket, felméri ezeknek az egészségmegőrzésben való jelentőségét;
- igyekszik tudatosan alakítani étkezési szokásait, törekszik az életmódjának megfelelő energia- és tápanyagbevitelre;
- ismeri a kórokozó, a fertőzés és a járvány fogalmait, érti és elfogadja a járványok kezelésével, megelőzésével kapcsolatos eljárásokat;
- biológiai tények alapján felismeri az antibiotikumok helyes használatának fontosságát;
- tudja, hogy a daganatos betegségek kialakulását az életmód és a környezet is befolyásolja, és hogy gyógyításuk esélyét a korai felismerés nagymértékben növeli;
- érti az orvosi diagnosztikai eljárások célját, ismeri azok alapelveit és néhány főbb módszerét, értékeli a megfelelő diagnózis felállításának jelentőségét;
- felméri a baleseti sérülések kockázatait, igyekszik ezeket elkerülni, a bekövetkezett balesetek esetében felismeri a sérülés, vérzés vagy mérgezés jeleit, ezekről megfelelő beszámolót tud adni;
- a bekövetkezett balesetet, rosszulletet felismeri, segítséget (szükség esetén mentőt) tud hívni,
- életkori sajátosságainak megfelelő módon tud elsősegélyt nyújtani, képes a sérült vagy beteg személy ellátását a rendelkezésre álló eszközökkel vagy eszköz nélkül megkezdni.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A szív- és érrendszeri betegségek kockázati tényezőinek azonosítása, megelőzési lehetőségeinek megvitatása
- Az életkor, az életmód és a táplálkozás közötti összefüggések felismerése, az egészséges és kiegyensúlyozott táplálkozás alapvető elveinek ismerete
- A rendszeres testmozgás és az egészség megőrzése közötti biológiai összefüggések ismerete, a mozgásszegény életmód okozta egészségügyi kockázatok felismerése
- A kórokozó, a fertőzés, a járvány és a higiénia fogalmai közötti összefüggések feltárása, a megelőzés érdekében megtehető lépések biológiai alapjainak értelmezése
- A higiénia és a fertőző betegségek megelőzése közötti összefüggés felismerése, a rendszeres és helyes tisztálkodással kapcsolatos elvek és módszerek elsajátítása
- A helytelen antibiotikum-használat és az ellenálló baktériumok kialakulása közötti összefüggés felismerése, az AB rezisztencia veszélyeinek értékelése
- A daganatos betegségek környezeti és életmódbeli kockázati tényezőinek áttekintése, a megelőzés lehetőségeinek és a személyre szabott terápia jelentőségének felismerése
- Az orvosi szűrővizsgálatok és diagnosztikai eljárások céljainak azonosítása, a lehetőségek ismerete, az alapvető módszerek áttekintése
- Az elsősegélynyújtás lépéseinek elvi ismerete, szimulációkkal történő gyakorlása

FOGALMAK

fertőzés, járvány, fertőtlenítés, sterilizálás, stressz, rákkeltő anyag/hatás, személyi higiénia, ételminőség-összetétel és -minőség, lelki egészség, függőség, szűrővizsgálat, labor- és képalkotó diagnosztikai eljárások, elsősegélynyújtás, segélyhívás

TEVÉKENYSÉGEK

- Népegészségügyi adatsorok, grafikonok értelmezése (pl. szív- és érrendszeri betegségek, rákstatistikák, fertőző betegségek), a bemutatott helyzettel összefüggő értékelések megfogalmazása
- Egészségnap szervezése, egészségmegőrzési tanácsadó szakértők meghívása, videóinterjúk készítése
- Különböző élelmiszerek összetételét felsoroló információs anyagok összegyűjtése, következtetések levonása, egészségügyi vonatkozások megfogalmazása
- Életkornak megfelelő étrendek összeállítása, iskolai kóstoló és/vagy vásár rendezése egyszerűen elkészíthető, egészséges ételekből (büféáruk, sütemények)
- Járványok, egyes fertőző betegségek történetéről szóló kiselőadások, házi dolgozatok készítése
- Napjaink egyes nagyobb járványairól szóló esettanulmányok, filmek elemzése, a tanulságok megbeszélése
- Alapvető elsősegélynyújtási ismeretek alkalmazásának gyakorlati bemutatása (pl. vérzések, gyakori rosszullétek, égési sérülések, sportbalesetek esetén)
- Az egészséges életmód betegségmegelőzésben játszott szerepének bemutatása konkrét betegségcsoportok példái alapján

9 évfolyam

TÉMAKÖR: A biológia tudománya

ÓRASZÁM: 3 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, elemzően és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;
- a vizsgált biológiai jelenségek magyarázatára előfeltevést fogalmaz meg, ennek bizonyítására vagy cáfolatára kísérletet tervez és kivitelez, azonosítja és beállítja a kísérleti változókat, megfigyeléseket és méréseket végez;
- egyénileg és másokkal együttműködve célszerűen és biztonságosan alkalmaz biológiai vizsgálati módszereket, ismeri a fénymikroszkóp működésének alapelvét, képes azt használni;
- biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a biológiai kutatások alapvető céljait, legfontosabb területeit, értékeli az élet megértésében, az élővilág megismerésében és megóvásában játszott szerepét;
- példákkal igazolja a biológiai ismereteknek a világképünk és a technológia fejlődésében betöltött szerepét, gazdasági és társadalmi jelentőségét;
- biológiai vizsgálatok során elvégzi az adatrögzítés és -rendezés műveleteit, ennek alapján tényekkel alátámasztott következtetéseket von le;
- ismeri a tudományos közlések lényegi jellemzőit, különbséget tesz tudományos, ismeretterjesztő és bulvár stílus és tartalom között;
- érti a biológia fontosabb vizsgálati eszközeinek (pl. fény- és elektronmikroszkóp), molekuláris szintű (pl. elválasztástechnológiai) módszereinek elméleti alapjait, tud példát ezek felhasználási lehetőségeire;
- értékeli a modern biológiai kutatásokból származó nagy mennyiségű adat feldolgozásának jelentőségét, érti a hálózatalmélet és a rendszerbiológia alapfogalmait.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A biológia tudománytörténete és a mai kutatások világképünkre, mindennapi életünkre gyakorolt hatásának felismerése, példákkal való bemutatása
- A tudományos vizsgálatok menetének ismerete (problémaazonosítás, kérdésfeltevés, kísérlettervezés és -kivitelezés, adatrögzítés és -elemzés, következtetés), lépéseinek vizsgálatokban való alkalmazása, ezek alapján kísérletek elemzése
- A biológiai vizsgálatok során alkalmazható, egyszerűbb laboratóriumi és terepmunkára alkalmas eszközök ismerete, vizsgálatok esetében a megfelelő kiválasztása és használata
- A fény- és elektronmikroszkópok működési elvének összehasonlítása, típusainak a vizsgálati célokkal való kapcsolatba hozása

- A tudományos gondolkodás műveleteinek alkalmazásában való jártasság, adott probléma esetén a célravezető módszer kiválasztása és alkalmazása
- Megfigyelések, mérési és statisztikai adatok megfelelő rögzítése, rendezése és feldolgozása, az ebből levonható következtetések és további kutatási kérdések megfogalmazása
- Az ismeretszerzésben és a problémamegoldásban a másokkal való együttműködés fontosságának felismerése, a közös munkában való aktív szerepvállalás
- Tényekre alapozott, koherens érvelés, véleményalkotás és mások meghallgatásának képessége
- A modern biológia kulcsterületeinek, technológiai alkalmazásainak ismerete, bioetikai, társadalmi-gazdasági kérdésekben véleményalkotási és vitaképesség
- A népszerűsítő és a tudományos igényű információs forrásokról való tájékozottság, az álhírek, áltudományos közlések felismerése, velük szemben biológiai ismeretekre alapozott mérlegelő érvelés

FOGALMAK

tudományos probléma, kutatási kérdés, hipotézis, kísérlet, kísérleti változó (független, függő, rögzített), fénymikroszkóp, elektronmikroszkóp, valószínűség, hálózatelmélet, rendszerbiológia, molekuláris biológia, biotechnológia, bioetika, bioinformatika, bionika

TEVÉKENYSÉGEK

- A tudományos gondolkodás műveleteinek tudatos alkalmazása konkrét példán és/vagy egy tudós munkásságának bemutatásán keresztül
- A hétköznapi és a tudományos megfigyelés összehasonlítása, konkrét példa bemutatása
- Strukturált, félig strukturált vagy nem strukturált (a csoport készség szintjétől függően) biológiai kísérlet kivitelezése, jegyzőkönyv készítése, a kísérleti eredmények értékelése és publikálása
- Irányított kutatási terv elkészítése, hipotézis önálló felállítása, a függő és független változók megállapítása, projektmunka elkészítése
- Biológiai kutatóintézet (valós vagy virtuális) meglátogatása, beszámoló készítése a kutatási területekről és módszerekről
- Egy-egy tudós megszemélyesítésével kerekasztal-beszélgetés egy tudományos problémáról
- Bionikai alkalmazások példáinak keresése, kiselőadás, házi dolgozat készítése (pl. strukturális bionika, szenzorbionika)
- Természettudományos ismeretterjesztő folyóiratok cikkeinek feldolgozása, kivonat, reflexió írása

TÉMAKÖR: Az élet eredete és feltételei

ÓRASZÁM: 5 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- azonosítja és vizsgálható formában megfogalmazza a természettudományos problémákat, biológiai és más természettudományi területről kiválasztja a jelenségek magyarázatához szükséges tényeket és ismereteket;
- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, elemzően és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;
- biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a földi élet keletkezését biológiai kísérletek és elméletek alapján magyarázza;
- érvel a földi élet egysége, egységes eredete és fejlődési módja mellett;
- ki tudja fejteni, hogy a sejt az élő szervezetek szerkezeti és működési egysége;
- megkülönbözteti a valódi és az ősbaktérium fogalmát, tudja, hogy ezek az élővilág két külön rendszertani csoportjába, eltérő doménokba tartoznak;
- érti és biológiai tényekkel igazolja a baktériumok anyagcseréje sokféleségének jelentőségét, értékeli a földi anyagforgalomban játszott szerepüket;
- ismeri és értékeli az ősbaktériumok különleges élőhelyeken való életképességét, ennek jelentőségét az élet keletkezésének kutatásában;
- biológiai és csillagászati tények alapján mérlegeli a földön kívüli élet valószínűsíthető feltételeit és lehetőségeit.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az élő állapot értelmezése életkritériumok és életjelenségek alapján
- Az élet keletkezését modellező kísérlet mérlegelő értelmezése
- Az élő rendszerek energetikai és információs működésének az élet fogalmával való összekapcsolása
- A nukleinsavak és a fehérjék az élet kialakulásában játszott szerepének mérlegelő értelmezése, a korai életformák és életközösségek áttekintése, az ősi környezet és megváltozásának bemutatása
- Az ősbaktériumok különleges élőhelyeken való életképességének példákkal való igazolása
- Alapfokú tájékozottság a Naprendszeren belüli és azon kívüli életet vizsgáló kutatás céljáról, feltételezéseiről, alkalmazott eszközeiről és eddigi eredményeiről

FOGALMAK

ösléggör, ősóceán, RNS-világ, (univerzális) genetikai kód, prokarióta (baktérium) sejt, anaerob anyagcsere, foto- és kemoautotrófia, heterotrófia, cianobaktérium, biogeokémiai ciklus, UV-sugárzás és ózonpajzs, kozmikus sugárzás és földmágnesség, ősbaktérium, földön kívüli életlehetőségek

TEVÉKENYSÉGEK

- Az élet kialakulására vonatkozó néhány elmélet összevetése vita során, önálló vélemény megfogalmazása

- A Miller-kísérletet bemutató ábrák, animációk, videók keresése, a modellrendszerként való értelmezés és az eredmények mérlegelő elemzése kiselőadás vagy házi dolgozat formájában
- A sejtek kialakulása az ősóceánban – videó megtekintése, közös értelmezés
- Az ősbaktériumok egy-egy jellegzetes csoportját és élőhelyét bemutató kiselőadás készítése (pl. Yellowstone parki hőforrások baktériumai, Holt-tengeri sókedvelő baktériumok, mélytengeri kénalapú életformák)
- A Földön kívüli élet kutatásáról szóló információk keresése, a célok, módszerek és eddigi eredmények összefoglalása (pl. üstökösszondák, Mars-kutatás, exobolygók felfedezése)

TÉMAKÖR: Az élővilág egysége, a felépítés és működés alapelvei

ÓRASZÁM: 6 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, elemzően és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;
- biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi;
- értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozás szerepét az élő rendszerek normál működési állapotának fenntartásában.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- tudja a biológiai problémákat és magyarázatokat a megfelelő szinttel összefüggésben értelmezni;
- tényekkel bizonyítja az élőlények elemi összetételének hasonlóságát, a biogén elemek, a víz, az ATP és a makromolekulák élő szervezetekben betöltött alapvető szerepét;
- megérti, miért és hogyan mehetnek végbe viszonylag alacsony hőmérsékleten, nagy sebességgel kémiai reakciók a sejtekben, vizsgálja az enzimműködést befolyásoló tényezőket;
- az információ fogalmát tágabban értelmezi, felismeri, hogy az élő állapot a biológiai információs rendszerek működésén alapul;
- értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozás szerepét az élő rendszerek normál működési állapotának fenntartásában;
- ábrák, animációk alapján értelmezi és biológiai tényekkel alátámasztja, hogy a vírusok az élő és élettelen határán állnak.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A szerveződési szintek egymásba épülése elvének felismerése a tanulók által ismert, felidézett társadalmi, gazdasági, technológiai vagy természeti rendszerek példái alapján
- Az energiafajták és átalakítási módok áttekintése példák alapján, a fény, a kémiai és a biológiai energia összefüggésbe hozása

- Az információról meglévő tanulói tudás felszínre hozása, a sokféleséggel és a rendezettséggel való kapcsolat felismerése mindennapi példák és természeti jelenségek értelmezése alapján
- A szervetlen és a szerves anyagok közötti kapcsolat tudománytörténeti, technológiai és biológiai szempontú értelmezése, az élet szénalapúsága
- Az optimális enzimműködés kísérletes bemutatása, az enzimműködés és az anyagcserezavarok kapcsolatának példákkal való bemutatása
- Biogén elemek kimutatása, következtetések levonása
- A víznek az élet szempontjából kitüntetett szerepe melletti érvelés
- A makromolekulák és monomerjeik felépítése és funkciója közötti kapcsolatok sokoldalú elemzése
- A szabályozottság elvének elmélyítése mindennapi életből vett technológiai példák alapján, a szabályozott állandó állapot jelentőségének felismerése
- A vírusok felépítése, szaporodása és a megbetegedések közötti összefüggések felismerése egy konkrét betegség (pl. influenza) kapcsán, a betegségek megelőzési és gyógyítási lehetőségeinek számbavétele, tévképzetek eloszlatása

FOGALMAK

rendszer, szerveződési szint, egymásba épülés, biológiai energia, ATP, biogén elem, makromolekulák, biológiai információ, aminosav, fehérje, fehérjeszerkezet, bázis, nukleotid, nukleinsav, DNS, RNS, enzimek, vírus, sokféleség és információ, vezérlés és szabályozás

TEVÉKENYSÉGEK

- Biogén elemek kimutatása növényi és állati eredetű szervekből (levél, csont)
- Szerves makromolekulák kimutatása (pl. biuret-próba, Fehling-reakció)
- Enzimműködés vizsgálata (pl. hidrogén-peroxid-kataláz, keményítő-nyálamiláz) különböző környezeti feltételek (változó beállítások) között
- A fehérjék szerkezetét befolyásoló tényezők vizsgálata (pl. tojásfehérje-oldattal)
- Diffúzióval és ozmózissal kapcsolatos kísérletek elvégzése és/vagy értelmezése
- Programvezérelt, automatizált technológiai rendszerek (pl. klíma, mosógép, ABS fékrendszer stb.) keresése és elemzése, összehasonlítása az élő rendszerek valamely részműködésével, a szabályozás és vezérlés közötti különbségek megbeszélése
- A vírusok eredetéről szóló tanulmányok felkutatása, a víruskutatások jelentőségének bemutatása kiselőadás formájában
- A vírusok szaporodását bemutató animációk értelmezése

TÉMAKÖR: A sejt és a genom szerveződése és működése
ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- azonosítja és vizsgálható formában megfogalmazza a természettudományos problémákat, biológiai és más természettudományi területről kiválasztja a jelenségek magyarázatához szükséges tényeket és ismereteket;
- érti a biológia mikroszkópos és molekuláris szintű vizsgálati módszereinek elméleti alapjait és felhasználási lehetőségeit, ezek eredményeit konkrét kísérleti leírásokban értelmezi;
- ismeri a bioinformatika fogalmát, érti a felhasználási lehetőségeit és értékeli a biológiai kutatásokból származó nagy mennyiségű adat feldolgozásának jelentőségét;
- a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát;
- értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozás szerepét az élő rendszerek normál működési állapotának fenntartásában.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a felépítés és működés összehasonlítása alapján bemutatja a sejt szerződés kétféle formájának közös jellemzőit és alapvető különbségeit, értékeli ezek jelentőségét;
- tényekkel igazolja a baktériumok anyagcseréjének sokfélesége, gyors szaporodása és alkalmazkodóképessége közötti összefüggést;
- felismeri az összetett sejtípus mikroszkóppal megfigyelhető sejtalkotóit, magyarázza a sejt anyagcsere-folyamatainak lényegét;
- ismeri az örökítőanyag többszintű szerződését, képek, animációk alapján értelmezi a sejtekben zajló biológiai információ tárolásának, átírásának és kifejeződésének folyamatait;
- tudja, hogy a sejtekben és a sejtek között bonyolult jelforgalmi hálózatok működnek, amelyek befolyásolják a génműködést, és felelősek lehetnek a normál és a kóros működésért is;
- összehasonlítja a sejtosztódás típusait, megfogalmazza ezek biológiai szerepét, megérti, hogy a soksejtű szervezetek a megtermékenyített petesejt és utódsejtjei meghatározott számú osztódásával és differenciálódásával alakulnak ki;
- ismeri az őssejt fogalmát, különféle típusait, jellemzőit, különbséget tesz őssejt és daganatsejt között;
- felismeri az összefüggést a rák kialakulása és a sejtciklus zavarai között, megérti, hogy mit tesz a sejt és a szervezet a daganatok kialakulásának megelőzéséért.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A prokarióta és eukarióta sejtípusok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása
- Az eukarióta sejtípusok kialakulását magyarázó elmélet bizonyítékainak ismertetése
- A fénymikroszkóp működési elvének ismerete, a nagyítás és a felbontóképesség értelmezése, a mikroszkóp beállítása, mikrofotó készítése
- A főbb sejtalkotók mikroszkópos képének tanulmányozása, felépítésük egyszerű lerajzolása és működésük bemutatása, a működések összekapcsolása a szervezetszintű folyamatokkal
- A génműködés alapelveinek megértése: aktív és nem aktív régiók, gének bekapcsolása, kikapcsolása, módosítása
- A gének működésének megértése: gének bekapcsolása, kikapcsolása, módosítása (környezeti, epigenetikai tényezők, génterápia, irányított génmódosítás)

- Az őssejt és a differenciált sejt összehasonlítása génaktivitás alapján, őssejt és daganatsejt közötti különbség felismerése
- A sejtciklus biológiai szerepének, szakaszainak és szabályozásának megértése, a daganatelnemítő és DNS-javító fehérjék létezése, a programozott sejthalál szerepének felismerése
- A sejtosztódás egyes típusainak értelmezése, biológiai szerepének összekapcsolása az emberi sejtek, szervek működésével (őssejtek, differenciált sejt, sebgyógyulás, ivarsejtképzés)
- A sejten belüli és a sejtek közötti jelforgalmi hálózatok biológiai jelentőségének felismerése egy-egy egyszerűbb példa alapján
- A rákbetegségek kialakulása és a sejtciklus zavarai közötti összefüggés felismerése, annak megértése, hogy mit tesz a sejt és a szervezet a daganatok kialakulásának megelőzéséért

FOGALMAK

baktérium, prokarióta sejt, eukarióta sejt, sejtalkotók, fénymikroszkóp, elektronmikroszkóp, gén, allél, kromoszóma, fehérjeszintézis, sejtciklus, sejtosztódás, mitózis, meiózis, jelforgalom, biológiai hálózat, daganatképződés, rákbetegségek, GMO

TEVÉKENYSÉGEK

- Prokarióta és eukarióta sejt összehasonlítása ábrák, mikrofotók és mikroszkópi metszetek alapján
- Baktériumok izolálása táptalajra a környezetből és emberi bőrről, a tenyészet inkubálása, telepek morfológiai vizsgálata (saját laboratóriumban, vagy valamely közeli laboratórium felkeresése, vagy internetes források alapján a folyamat és a végeredmények bemutatása)
- Kromoszóma felépítésének modellezése
- A mitózis és a meiózis osztódási folyamatának ábrákon, mikrofotókon és/vagy mikroszkópi metszeteken történő összehasonlítása, értelmezése
- A sejtciklust és a biológiai információ másolását, átírását és kifejeződését bemutató animációk elemzése
- A géntechnológiai eljárások néhány bioetikai kérdésének megvitatása
- Forrásfelkutatás a számítógépes módszerek és a rákkutatás kapcsolatára
- A daganatos betegségekről szóló hiteles webes tájékoztató oldalak információinak értelmezése
- Kiselőadás védőoltásokról, vírus és baktérium okozta betegségekről, a mikroszkóp felfedezésének és alkalmazásának történetéről, egy-egy meghatározó kutató munkásságáról
- Fertőtlenítési és sterilizálási eljárások korszerű eljárásainak megismerése, Semmelweis Ignác munkásságának rövid megismerése (kiselőadás, kisfilm stb. formájában)

TÉMAKÖR: A sejt és a magasabb szerveződési szintek kapcsolata

ÓRASZÁM: 12 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- felismeri a szerveződési szintek egymásba épülését, tudja a biológiai problémákat és magyarázatokat a megfelelő szinttel összefüggésben értelmezni;
- biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi;
- a vizsgált biológiai jelenségek magyarázatára előfeltevést fogalmaz meg, ennek bizonyítására vagy cáfolatára kísérletet tervez és kivitelez, azonosítja és beállítja a kísérleti változókat, megfigyeléseket és méréseket végez;
- érti az ökológiai rendszerek működése (anyagkörforgás, energiaáramlás) és a biológiai sokféleség közötti kapcsolatot, konkrét életközösségek vizsgálata alapján táplálkozási piramist, hálózatot elemez;
- egyénileg és másokkal együttműködve célszerűen és biztonságosan alkalmaz biológiai vizsgálati módszereket, ismeri a fénymikroszkóp működésének alapelvét, képes azt használni.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- fénymikroszkópban, ábrán vagy fotón felismeri és jellemzi a főbb állati és növényi szövettípusokat, elemzi, hogy milyen funkciók hatékony elvégzésére specializálódtak;
- vázlatrajzok, folyamatábrák és animációk alapján értelmezi a biológiai energiaátalakítás sejtszintű folyamatait, azonosítja a fotoszintézis és a sejtlegzés fő szakaszainak sejten belüli helyét és struktúráit, a fontosabb anyagokat és az energiaátalakítás jellemzőit;
- a sejtszintű anyagcsere-folyamatok alapján magyarázza a növények és állatok közötti ökológiai szintű kapcsolatot, a termelő és fogyasztó szervezetek közötti anyagforgalmat;
- a valós és virtuális tanulási közösségekben, másokkal együttműködve megtervez és kivitelez biológiai vizsgálatokat, projekteket.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Növényi preparátumok készítése, állati vagy emberi eredetű kész metszetek fénymikroszkópos vizsgálata, rajzok, fotók készítése és rendszerezése
- A növényi szövetek alaptípusainak megkülönböztetése, a sejttani jellemzők és a szövettípus biológiai funkciója közötti összefüggés érvekkel való bizonyítása
- A zárvatermő növények szerveinek ismerete, a gyökér, a szár, a levél és a virág jellegzetes szöveti felépítésének azonosítása
- A különféle emberi (állati) szövetek sejtípusainak kialakulására vezető differenciálódási folyamat elvi értelmezése, egy konkrét példán (pl. vérsejtek képzése) való bemutatása
- Az emberi szövetek alaptípusainak (hám-, kötő- és támasztó-, izom-, ideg-) jellemzése a felépítés és működés kapcsolatba hozásával, néhány fontosabb altípus elkülönítése
- A fotoszintézis és a sejtlegzés összehasonlítása, biológiai szerepük érvekkel való igazolása, a folyamatok alapegyenleteinek ismerete, fő szakaszaik elkülönítése
- Az erjesztés és a sejtlegzés megkülönböztetése, az erjesztés biológiai előfordulásának és technológiai alkalmazásának ismerete, példákkal való igazolása
- Folyamatábrák elemzése és készítése a fotoszintézis és a (sejt)legzés fő szakaszairól, a folyamatok vizualizálása és értelmezése

- Kísérletek tervezése, elvégzése a fotoszintézis és a (sejt)légzés vizsgálatára, kutatási kérdések megfogalmazása, változók beállítása, adatok rögzítése és elemzése, következtetések levonása
- Az életközösségek anyag- és energiaforgalmának megértése, a szénkörforgás diagramon való ábrázolása, a sejtszintű folyamatokkal való kapcsolatba hozása

FOGALMAK

osztódó és állandósult (növényi) szövetek, embrionális fejlődés, hám-, kötő- és támasztó-, izom-, idegszövet, autotróf, heterotróf, kemotróf, fototróf, aerob, anaerob, biológiai energia és ATP, fotoszintézis, erjedés, sejlégzés, aerob és anaerob folyamat, szénkörforgás

TEVÉKENYSÉGEK

- Növényi szövetek mikroszkópos vizsgálata önálló metszetkészítéssel, rajzolás és fotózás digitális eszközzel
- Növénytani szervpreparátumok főbb szövettípusainak tanulmányozása, jellemzése
- Állati szövetek mikroszkópos vizsgálata, rajzolás és fotózás, pl. mobiltelefonnal
- Levél keresztmetszetének vizsgálata modell vagy ábra, illetve önállóan készített metszet alapján
- Gázcsere nyílások eloszlásának, nyitódásának és záródásának mikroszkópos vizsgálata
- Színtestek azonosítása mikroszkópos vizsgálatokban, aktivitásuk vizsgálata a levél színén takarásos módszerrel
- Levélkivonat készítése, növényi színanyagok papírkromatográfiás vizsgálata
- A fotoszintézis mértékének a fény erősségétől, színétől való függését vizsgáló kísérletek tervezése és kivitelezése
- A szén-dioxid-mennyiség fotoszintézis intenzitására gyakorolt hatásának kísérleti vizsgálata
- A fotoszintézis során keletkező oxigén kimutatása
- Csírázás, illetve emberi légzés során keletkező szén-dioxid kimutatása meszes vízzel
- Keményítő kimutatása levélben
- Élesztőgombák alkoholos erjesztésének környezeti tényezőit vizsgáló kísérletek elvégzése
- Anyagcseretípusok vizsgálata hétköznapi példákon keresztül (baktériumok szerepe az élelmiszeriparban, mezőgazdaságban stb.)

TÉMAKÖR: A változékonyság molekuláris alapjai

ÓRASZÁM: 10 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- példákkal igazolja a biológiai ismereteknek a világképünk és a technológia fejlődésében betöltött szerepét, gazdasági és társadalmi jelentőségét;
- biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi;

- érti a biológia molekuláris szintű vizsgálati módszereinek elméleti alapjait és felhasználási lehetőségeit, ezek eredményeit konkrét kísérleti leírásokban értelmezi;
- ismeri a bioinformatika fogalmát, érti a felhasználási lehetőségeit és értékeli a biológiai kutatásokból származó nagymennyiségű adat feldolgozásának jelentőségét;
- megérti a különféle biotechnológiai eljárások célját és módszertani alapjait, a róluk folyó vitában több szempontú, tudományos tényekre alapozott véleményt formál;
- megérti a bionika eredményeinek alkalmazási lehetőségeit, értékeli a bioinformatika, az információs technológiák alkalmazásának orvosi, biológiai jelentőségét;
- tájékozódik a biotechnológia és a bioetika kérdéseiben, ezekről folyó vitákban tudományosan megalapozottan érvel.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- biológiai kísérletek elemzésével bizonyítja, hogy a biológiai információt a nukleinsavak hordozzák;
- ismeri a nukleinsavak bázissorrendjének vagy bázisainak megváltozásához vezető folyamatokat, konkrét esetekben azonosítja ezek következményeit;
- a géntechnológia céljának és módszertani alapjainak ismeretében, mérlegelői szemlélettel elemzi a genetikai módosítások előnyeit és kockázatait;
- az örökítőanyag felépítéséről és működéséről alkotott tudását összefüggésbe hozza a géntechnológia, a génszerkesztés céljával és módszertani alapjaival;
- tényekre alapozottan, mérlegelői szemlélettel elemzi a genetikai módosítások vélt vagy valós előnyeit és kockázatait;
- érti az örökítőanyagban tárolt információ és a kifejeződő tulajdonságok közötti összefüggést, megkülönbözteti a genotípust és a fenotípust;
- felismeri a kapcsolatot az életmód és a gének kifejeződése között, érti, hogy a sejt és az egész szervezet jellemzőinek kialakításában és fenntartásában kiemelt szerepe van a környezet általi génaktivitás-változásoknak.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A DNS bázissorrendje, a fehérje aminosavsorrendje, térszerkezete és biológiai funkciója, valamint a tapasztalható jelleg közötti összefüggés példákkal való bemutatása
- A mutációk és a betegségek (anyagcsere-zavarok, daganatos betegségek) összefüggéseinek felismerése, konkrét példa elemzése
- A szerzett tulajdonságok örökölhetősége, epigenetikai hatások értelmezése: az életmóddal (táplálkozás, mozgás, dohányzás) és más környezeti hatásokkal (pl. stressz) módosítható genetikai információ
- A DNS-bázissorrend megállapítása jelentőségének felismerése, a DNS-chip, a genetikai ujjlenyomat módszerének bemutatása, a gyakorlati alkalmazások példáinak áttekintése és értékelése
- A géntechnológiák céljának és eljárásainak megismerése, a rekombináns DNS, a génszerkesztés, a klónozás biológiai alapjainak és gyakorlati felhasználásának bemutatása
- A géntechnológia orvostudományban, gyógyszeriparban, növénytermesztésben, állattenyésztésben, élelmiszeriparban való alkalmazásának példákkal történő bemutatása

- A bioinformatika céljának, alkalmazási lehetőségeinek és jövőbeli jelentőségének megértése (pl. evolúciós leszármazási kapcsolatok, egyes betegségek és gének összefüggése, jelátviteli hálózatok)
- A bioetika kialakulására vezető okok és a főbb alkalmazási területek áttekintése, a bioetika alapelvein alapuló érvelés (pl. a genetikai kutatások, állatkísérletek, transzplantáció, biorobotika)

FOGALMAK

mutáció, mutagén, epigenetikai hatás, rekombináció, restrikciós enzim, géntechnológia, klónozás, génszerkesztés (CRISPR), génmódosítás, géndiagnosztika, PCR technika, bioinformatika, bioetika

TEVÉKENYSÉGEK

- Tanulóknak szóló, géntechnológiával foglalkozó online oldalak animációinak, video- és ábraanyagainak áttekintése, a látottak értelmezése
- A növényi géntechnológia néhány ismert alkalmazási példájának (pl. Bt-toxin bevitel, aranyrizs, érésgátlás, stressztűrő fajták stb.) bemutatása, az előnyök és kockázatok mérlegelő elemzése
- A génmódosított haszonnövényekkel és -állatokkal kapcsolatos érvelés
- DNS kimutatása egyszerű vizsgálattal (pl. banánból)
- Az epigenetikával foglalkozó konkrét tanulmány vagy kísérlet rövid bemutatása
- Egy mutációs teszt értelmezése
- DNS-ujjlenyomat-vizsgálatot bemutató cikk értelmezése, a vizsgálat felhasználási területének ismertetése

TÉMAKÖR: Egyedszintű öröklődés

ÓRASZÁM: 12 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, elemzően és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;
- biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi;
- értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozások szerepét az élő rendszerek normál működési állapotának fenntartásában.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- érti az örökítőanyagban tárolt információ és a kifejeződő tulajdonságok közötti összefüggést,
- megkülönbözteti a genotípust és a fenotípust;
- megérti a genetikai információ nemzedékek közötti átadásának törvényszerűségeit, ezeket konkrét esetek elemzésében alkalmazza;

- felismeri a kapcsolatot az életmód és a gének kifejeződése között, érti, hogy a sejt és az egész szervezet jellemzőinek kialakításában és fenntartásában kiemelt szerepe van a környezet általi génaktivitás-változásoknak;
- megkülönbözteti a genetikai betegség és a veleszületett rendellenesség fogalmát, érti a monogén és poligén genetikai betegségek közötti különbséget.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Mendel kutatási módszerének (kísérletek, hipotézisek felállítása, statisztikai megközelítés) elemzése, az eredmények és a levont következtetések kapcsolatba hozása
- A gének, a DNS és a kromoszómák (testi és ivari) kapcsolatának megértése, a gének és a tulajdonságok kapcsolatának sokoldalú elemzése
- A mendeli öröklődés kiterjesztése: példák és magyarázatok a Mendel-szabályoktól való eltérésekre
- A környezet fenotípusra gyakorolt hatásának megértése, példákkal való igazolása
- A genom és a fenom kapcsolatának megértése (hogyan, hányféleképpen jöhet létre a fenotípus)
- A fenotípus-elemzésben rejlő lehetőségek feltérképezése (miért és hogyan idéz elő elváltozásokat a genetikai és a környezeti tényezők egymásra hatása)
- A genetikai betegségek főbb típusainak, öröklődési és statisztikus jellemzőinek vizsgálata, a genetikai betegségeket bemutató családfák elemzése
- Az egyénre szabott gyógyítási lehetőségek céljának, jelenlegi alkalmazásainak és jövőbeli lehetőségeinek megismerése, értékelése

FOGALMAK

gén, allél, genom, fenom, genotípus, fenotípus, domináns, recesszív, öröklésmenet, Mendel-szabályok, családfa, nemhez kapcsolt öröklődés, (monogén, poligén) genetikai betegség, kariotípus, bioinformatika, személyre szabott gyógyítás

TEVÉKENYSÉGEK

- Mendel kísérleteinek módszertani és tudományos technikai szempontokból való áttekintése, bemutató összeállítása
- Kapcsolt öröklődésekkel, génkölcsonhatásokkal kapcsolatos példa megbeszélése
- Genetikai tanácsadási szituációk, esetleírások, családfák értelmezése humángenetikai betegségek/jellegek esetében
- Tanulóknak szóló, genetikával foglalkozó online oldalak animációinak, ábraanyagának áttekintése, a leírtak, látottak értelmezése
- Humángenetikai vizsgálatokat (tesztelést) leíró és magyarázó weboldalak felkeresése, az olvasottak értelmezése
- Bioinformatikával foglalkozó weboldalak felkeresése, majd annak bemutatása, hogyan segítheti a bioinformatika a kísérletes kutatásokat
- Egy gén két alléljával kapcsolatos genetikai feladatok megoldása
- Véletlenszerű genetikai változást (sodródást) bemutató szimulációs játékok tanulmányozása (tervezése), következtetések levonása

TÉMAKÖR: A biológiai evolúció

ÓRASZÁM: 12 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- érti és elfogadja, hogy a mai emberek egy fajhoz tartoznak, és az evolúció során kialakult nagyrasszok értékükben nem különböznek, a biológiai és kulturális örökségük az emberiség közös kincse;
- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, elemzően és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;
- biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi;
- értékeli a bioinformatika, az információs technológiák alkalmazásának orvosi, biológiai jelentőségét;
- ismeri a tudományos és áltudományos közlések lényegi jellemzőit, ezek megkülönböztetésének képességét életvitelének alakításában is alkalmazza;
- példákkal igazolja a biológiai ismereteknek a világképünk és a technológia fejlődésében betöltött szerepét, gazdasági és társadalmi jelentőségét;
- példákkal mutatja be az élővilág főbb csoportjainak evolúciós újításait, magyarázza, hogy ezek hogyan segítették elő az adott élőlénycsoport elterjedését.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- megérti a természetes változatosság szerveződését, az evolúciós változások eredetét és elterjedését magyarázó elemi folyamatokat, felismer és magyaráz mikro- és makroszintű evolúciós jelenségeket;
- példákkal igazolja, hogy a szelekció a különböző szerveződési szinteken értelmezhető tulajdonságokon keresztül egyidejűleg hat;
- példákkal mutatja be az élővilág főbb csoportjainak evolúciós újításait, magyarázza, hogy ezek hogyan segítették elő az adott élőlénycsoport elterjedését;
- morfológiai, molekuláris biológiai adatok alapján egyszerű származástani kapcsolatokat elemez, törzsfát készít;
- ismeri az evolúció befolyásolásának lehetséges módjait (például mesterséges szelekció, fajtanemesítés, géntechnológia), értékeli ezek előnyeit és esetleges hátrányait.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A természetes változatosság példáinak bemutatása a DNS-szinttől az egyedszintű különbségekig
- A genotípus és a fenotípus kapcsolata bonyolultságának megértése
- A fajok viszonylagos genetikai állandóságának magyarázása animációk segítségével
- Példák bemutatása a fajok genetikai változatosságának eredetére
- Darwin evolúciós elméletét alátámasztó fontosabb érvek ismerete (pl. elterjedési területek, csökevényes szervek, homológiák)

- Az evolúciós változások egyszerű modelljében a változatosság eredetének (mutáció, rekombináció) és terjedésének (szelekció, sodródás, génáramlás) felismerése példák alapján, a folyamatok adaptív, nem adaptív jellegének ismertetése
- Példák bemutatása makroevolúciós (faji szint feletti) változásokra: evolúciós újdonságok, kihalások, adaptív radiáció
- Annak megértése, hogy az evolúció általános rendezőelv a természettudományokban
- Internetes források alapján annak bemutatása, hogy a szelekció egysége nemcsak gén lehet, hanem gének közössége (egyed), egyedek közössége (populáció), populációk csoportja (metapopuláció), életközösségek (ökoszisztéma) is
- Az evolúció lehetséges mechanizmusainak (pl. mutáció – szelekció és együttműködés – szelekció) bemutatása, a vitatott kérdések elemzése esettanulmányok alapján (pl. kihalási hullámok, emergencia, hiányzó láncszemek problémája)
- Egyszerű biológiai adatbázisok, bioinformatikai programok használata származástani kapcsolatok elemzéséhez, törzsfa készítéséhez
- Példák bemutatása internetes források segítségével: hogyan befolyásolta az ember eddig is az evolúciót (mesterséges szelekció, fajtanemesítés, géntechnológia), ezek előnyeinek és esetleges hátrányainak értékelése

FOGALMAK

evolúció, mikroevolúció, makroevolúció, mutáció, (stabilizáló, szétválasztó, irányító) szelekció, természetes és mesterséges szelekció, adaptív evolúció, konvergens/divergens evolúció, analóg/homológ szerv, génáramlás, sodródás, fajkeletkezés, földrajzi/szaporodási izoláció, törzsfa

TEVÉKENYSÉGEK

- Prezentáció készítése egy önállóan választott populáció természetes szelekciójáról
- A természetes szelekció modellezése, szimulációkon történő tanulmányozása
- Különböző fajok (pl. nyírfaaraszoló) fenotípusos variabilitásának összehasonlítása, adatok gyűjtése, grafikonon történő megjelenítése és elemzése
- Önállóan gyűjtött példák bemutatása a mesterséges szelekció folyamatáról (pl. egy faj háziasítása, kutyafajták kialakítása stb.), összehasonlítása a természetes szelekció folyamatával
- A fajképződés különféle folyamatait (pl. földrajzi izoláció, adaptív radiáció) konkrét példák alapján elemző feladatok gyakorlása
- Poszter készítése a galápagosi pintyek csőrtípusairól, a sokféleség okainak feltárása, magyarázatok megadása
- Különböző törzsfák értelmezése vagy készítése biológiai adatbázisok és szerkesztőprogramok segítségével
- Evolúcióval kapcsolatos tévhitek felkutatása, a tévhitek cáfolata hiteles források alapján

10. évfolyam

TÉMAKÖR: Az ember szervezete és egészsége I. Testkép, testalkat, mozgásképesség
ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- megérti a környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggéseket, azonosítja az ember egészségét veszélyeztető tényezőket, felismeri a megelőzés lehetőségeit, érvényesíti az elővigyázatosság elvét;
- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, elemzően és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;
- a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri az emberi test kialakulásához vezető evolúciós fejlődés mérföldköveit;
- kiegyensúlyozott saját testképpel rendelkezik, amely figyelembe veszi az egyéni adottságokat, a nem és a korosztály fejlődési jellegzetességeit, valamint ezek sokféleségét;
- elemzi az ember mozgásképességének biokémiai, szövettani és biomechanikai alapjait, ezeket összefüggésbe hozza a mindennapi élet, a sport és a munka mozgásformáival, értékeli a rendszeres testmozgás szerepét egészségének megőrzésében;
- az emberi test kültakarójának, váz- és izomrendszerének elemzése alapján magyarázza az ember testképének, testalkatának és mozgásképességének biológiai alapjait.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az emberi test kialakulásához vezető evolúciós fejlődés főbb lépéseinek áttekintése példák alapján, a bilaterális szimmetria, a szelvényezettség, a gerinces testalkat megjelenésének bemutatása
- Az emberszabású majmok, az előemberek, az ősemberek és a mai ember anatómiai jellemzőinek összehasonlítása, a fejlődési folyamat értelmezése
- Az emberi szervek helymeghatározása a test anatómiai síkjai, tengelyei és irányai szerint
- A bőr három fő rétegének megismerése és a rétegek funkcióinak mélyebb elemzése, egészségtani vonatkozások
- Az ember helyváltoztató mozgását lehetővé tevő belső váz és az erre felépülő vázizomzat együttes működésének értelmezése modellek, animációk, képek alapján
- Az emberi csontváz, a test három fő táján (fej, törzs, végtagok) elhelyezkedő csontok, a végtagok főbb izmainak megismerése, az anatómiai és élettani kapcsolatok elemzése, egészségtani vonatkozások
- A csontok, izmok együttműködésének biomechanikai értelmezése, modellezése
- Az izomműködés többszintű (molekuláris, szövettani, szervtani) értelmezése

FOGALMAK

bilaterális szimmetria, szelvényezettség, összajú, újszajú, külső váz, belső váz, gerinces, főemlős, emberszabású majmok, előemberek, ősemberek, mai ember (*Homo sapiens*), bőr,

fejváz, törzsváz, végtagváz, hajlító- és feszítőizom, ízület, emelő elv, biomechanika, aktin-miozin, izomrost

TEVÉKENYSÉGEK

- Összehasonlító vázlatrajz készítése az emberszabású majmok, előemberek, ősemberek és a mai ember koponyájának és fogzatának felépítéséről
- Az emberré válás folyamatát bemutató filmek, animációk megtekintése és elemzése
- Az emberi bőr felépítését bemutató ábrák, makettek vizsgálata
- Ujjlenyomatok összehasonlítása (pl. az osztályban tanulók vagy családtagok esetében)
- Kiselőadás, házi dolgozat készítése a napfény okozta hatások és a bőr működésének összefüggéséről
- A bőrre kerülő krémek, tisztálkodószerek összetételének elemzése, következtetések levonása
- Az emberi csontváz makettjének vizsgálata, a testtájak fő csontjainak és a kapcsolódás módjainak azonosítása
- Különböző ízülettípusok mechanikai modellezése, makettek készítése
- Izmok eredésének, tapadásának, a hajlító- és feszítőizmok mechanikai modellezése, makettek készítése
- Néhány jellegzetes sportmozgás (pl. futás, ugrás, dobás) mozgásszervi alapjának megbeszélése, a sportsérülések elkerülési lehetőségeinek megbeszélése, ellátásuk gyakorlati bemutatása
- Az izomműködést molekuláris szinten bemutató animációk értelmezése, a kalciumion, a magnéziumion és a mioglobin szerepének bemutatása
- A rövidtávúfutó és a hosszútávúfutó mozgásélettani különbségeinek bemutatása

TÉMAKÖR: Az ember szervezete és egészsége II. Anyagforgalmi szervrendszerek
ÓRASZÁM: 14 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, elemzően és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;
- a vizsgált biológiai jelenségek magyarázatára előfeltevést fogalmaz meg, ennek bizonyítására vagy cáfolatára kísérletet tervez és kivitelez, azonosítja és beállítja a kísérleti változókat, megfigyeléseket és méréseket végez;
- a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát;
- egyénileg és másokkal együttműködve célszerűen és biztonságosan alkalmaz biológiai vizsgálati módszereket, ismeri a fénymikroszkóp működésének alapelvét, képes azt használni;

- megérti a környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggéseket, azonosítja az ember egészségét veszélyeztető tényezőket, felismeri a megelőzés lehetőségeit, érvényesíti az elővigyázatosság elvét;
- a szervrendszerek felépítésének és működésének elemzése alapján magyarázza az emberi szervezet anyagforgalmi, energetikai és információs működésének biológiai alapjait.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- azonosítja a táplálkozási szervrendszer szerveit, érti ezek felépítése és működése közötti összefüggéseket;
- azonosítja a légzési szervrendszer szerveit, érti ezek felépítése és működése közötti összefüggéseket;
- azonosítja a keringési szervrendszer szerveit, érti ezek felépítése és működése közötti összefüggéseket;
- ismeri a vér összetevőit, azonosítja a főbb sejtípusokat és azok élettani szerepét;
- érti a kiválasztás szervrendszerének biológiai szerepét, elemzi a vese szervi felépítését és mikrostruktúráinak működési elvét.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az emberi tápcsatorna szakaszainak és azok felépítésének elemzése, a fontosabb élettani funkciók vizsgálata és összehasonlítása
- Az emberi táplálkozás mennyiségi és minőségi kritériumainak elemzése, az egészséges táplálkozás alapelveinek megismerése, az alkalmazás képességének fejlesztése
- Az emberi légzőszervrendszer felépítésének és működésének vizsgálata
- A légúti fertőzések típusainak és tüneteinek ismerete, a légszennyező anyagok egészségkárosító hatásainak elemzése
- Az emberi keringési rendszer felépítése és működésének vizsgálata, gyakoribb betegségeinek elemzése
- Az emberi kiválasztó szervrendszer felépítése és szerepe a szervezet homeosztázisában, a húgyúti fertőzések tüneteinek ismerete, a művesekezelés elvének és alkalmazási módjának megismerése

FOGALMAK

tápcsatorna; elő-, közép-, utóbél; tápanyag, emésztés és felszívódás, légutak, léghólyag, légcsere, gázcsere, légzőmozgások, légszennyezés, vér, keringési rendszer, szív/szívciklus, kis- és nagyvérkör, artéria, véna, magas vérnyomás betegség, infarktus, agyvérzés, kiválasztás, vese, vesetesticse

TEVÉKENYSÉGEK

- A test belső szervei elhelyezkedésének tanulmányozása emberi torzó maketten
- Az emésztés és felszívódás helyéről és működéseiről folyamatára rajzolása
- Vércukorszint mérése, az eredmények értékelése
- A cukor-, zsír- és fehérjeemésztésre vonatkozó egyszerűbb biokémiai kísérlet elvégzése
- A keringési szervrendszer működésével összefüggő mérések (pl. vérnyomásmérés, pulzusszámmérések) elvégzése, következtetések levonása

- A légzési szervrendszer működésével összefüggő megfigyelések és egyszerűbb mérések elvégzése (pl. légzésszámváltozás, kilélegzett levegő CO₂-tartalma, vitálkapacitás-mérő készítése stb.)
- A dohányzás káros hatásainak megismertetése kiselőadások, tanulói prezentációk során, érveléssel a saját és mások egészségmegőrzése érdekében
- A légzés folyamatával kapcsolatos grafikonok értelmezése és egyszerűbb élettani számolások elvégzése
- Emésztőenzimek működésének vizsgálata
- Az epe és a mosogatószer hatásának összehasonlító vizsgálata
- Táplálkozási allergiák esetében alkalmazható étrendek készítése
- Élelmiszerek só- és cukortartalmának vizsgálata
- Az infarktus és az agyi keringési zavarok korai jeleinek összegyűjtése, összefoglaló eseteírások elemzése
- A szívciklus eseményeit bemutató ábra és animáció mélyebb értelmezése
- A vérkeringéssel kapcsolatos grafikonok értelmezése (vérnyomás, véráramlás sebessége, érátérők), a keringési rendszerrel kapcsolatos alapvető számolások elvégzése

TÉMAKÖR: Az ember szervezete és egészsége III. Információforgalom, szabályozás
ÓRASZÁM: 12 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, elemzően és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;
- értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozás szerepét az élő rendszerek normál működési állapotjának fenntartásában;
- a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát;
- egyénileg és másokkal együttműködve célszerűen és biztonságosan alkalmaz biológiai vizsgálati módszereket, ismeri a fénymikroszkóp működésének alapelvét, képes azt használni;
- megérti a környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggéseket, azonosítja az ember egészségét veszélyeztető tényezőket, felismeri a megelőzés lehetőségeit, érvényesíti az elővigyázatosság elvét;
- a szervrendszerek felépítésének és működésének elemzése alapján magyarázza az emberi szervezet anyagforgalmi, energetikai és információs működésének biológiai alapjait.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- érti a hormonális szabályozás elvét, a hormon és receptor kapcsolatát, azonosítja a belső elválasztású mirigyeket és főbb hormonjaikat, ismeri a hormonális rendellenességek fontosabb eseteit;

- azonosítja az idegrendszer központi és környéki elemeit, ismeri a szomatikus és a vegetatív szabályozás főbb jellemzőit, érti a szervrendszerek szabályozásában játszott szerepüket;
- az immunrendszer alkotóinak és működési területeinek ismeretében magyarázza a veleszületett és a specifikus immunválasz lényegét, érti a passzív és az aktív immunizálás különbségét, értékeli a járványügyi lépések jelentőségét.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A bőr, a szem és a fül felépítése és érzékelő működésének vizsgálata, a leggyakoribb érzékszervi megbetegedések okainak és megelőzési lehetőségeinek áttekintése
- Reflextípusok megkülönböztetése, elvégzett reflexvizsgálatok értelmezése
- A hormonrendszer szabályozó szerepének értelmezése, az agyalapi mirigy, a mellékvese, a hasnyálmirigy és a pajzsmirigy által termelt hormonok hatásainak elemzése
- Az ember központi és környéki idegrendszerének megismerése konkrét példákon keresztül (pl. mozgás, vérnyomás, légzés, alvás-ébrenlét szabályozása)
- Az emberi érzékelés érzékszervi és feldolgozó folyamatai, a látás, hallás és egyensúlyozás, az íz- és szagérzékelés, a tapintás érzékszerveinek felépítése és működése
- Az emberi immunrendszer felépítésének és működésének elemzése animációk alapján, a fertőzés, a gyulladás, az allergia biológiai hátterének értelmezése, a betegségek kialakulásának megelőzésére, csökkentésére irányuló egyéni cselekvési lehetőségek számbavétele

FOGALMAK

mechanikai és hőérzékelés, reflex, látás, szemhibák és -betegségek; hallás, külső, középső, belső fül; egyensúlyozás, hormon, receptor, agyalapi mirigy, hasnyálmirigy, mellékvese, pajzsmirigy, központi és környéki idegrendszer, immunrendszer, immunválasz, kórokozó, antigén, antitest, védőoltás (passzív és aktív immunizálás), gyulladás, allergia, bőrflóra, fertőzés, járvány, közösségi (nyáj-) immunitás

TEVÉKENYSÉGEK

- Hideg- és melegpontok vizsgálata az emberi bőrfelszínen (páros gyakorlat)
- A bőr 1 cm²-nyi területén elhelyezkedő nyomáspontok vizsgálata (kétpontküszöb-térkép)
- A közel- és távollátás modellezése lencsékkel
- Vakfolt kimutatásának gyakorlása
- A csiga frekvenciafelfogó működésének modellezése
- Alapvető reflexműködéseink (pl. térdreflex, pupillareflex) vizsgálata
- Folyamatábra szerkesztése egy konkrét hormonális szabályozás megvalósulásáról
- Bemutató ábrák készítése (poszteren vagy számítógépes animáción) különböző szabályozási folyamatokról (pl.: vérnyomás-, testhőmérséklet-, légzés-, vércukorszint-szabályozás stb.)
- Kiselőadás, poszter készítése a hormonális megbetegedésekről
- Az emberi immunrendszer felépítésének és működésének elemzése filmek, animációk és/vagy ábrák alapján
- Kiselőadások készítése történelmi és jelenkori világijárványokról, az okok és a megelőzési, védekezési módok feltárása

- Kiselőadások készítése a hazai kötelező védőoltások szerepéről és azok hiánya miatt kialakuló betegségekről

TÉMAKÖR: Az emberi nemek és a szaporodás biológiai alapjai

ÓRASZÁM: 6 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát;
- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, elemzően és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;
- értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozás szerepét az élő rendszerek normál működési állapotának fenntartásában.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a férfi és a női nemi szervek felépítését és működését, a másodlagos nemi jellegeket és azok kialakulási folyamatát, ismereteit összekapcsolja a szaporító szervrendszer egészségtanával;
- biológiai ismereteit is figyelembe véve értékeli az emberi szexualitás párkapcsolattal és tudatos családtervezéssel összefüggő jelentőségét;
- megérti a fogamzásgátlók hatékonyságáról szóló információkat, a személyre szabott, orvosi ellenőrzött fogamzásgátlás fontosságát;
- ismeri a fogamzás feltételeit, a terhesség jeleit, bemutatja a magzat fejlődésének szakaszait, értékeli a terhesség alatti egészséges életmód jelentőségét;
- felsorolja az emberi egyedfejlődés főbb szakaszait, magyarázza, hogyan és miért változik a szervezetünk az életkor előrehaladásával, értékeli a fejlődési szakaszok egészségvédelmi szempontjait, önmagát is elhelyezve ebben a rendszerben.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az emberi nemek kromoszómák (X, Y) általi meghatározottságának ismerete
- A nemi jellegek és működések hormonok általi szabályozottságának megértése, a főbb hormonok és hatásaik azonosítása
- Az elsődleges és másodlagos nemi jelleg fogalmi értelmezése, biológiai szempontú leírása
- A női és a férfi szaporodási szervrendszer szerveinek (külső és belső nemi szervek) megismerése, a felépítés és a működés összekapcsolása
- A menstruációs ciklus hormonális szabályozásának értelmezése
- Az emberi szexualitás, a nemi kapcsolatok biológiai alapjainak megismerése, a szexualitás egyéni boldogsággal, párkapcsolatokkal összefüggő funkcióinak megbeszélése
- A biztonságos nemi élet fontosságának felismerése, a nemi betegségek megelőzési módjainak megismerése, a nemi higiénia gyakorlati szempontjainak áttekintése
- A mechanikai és hormonális fogamzásgátlás mechanizmusainak értelmezése és elemzése

- A fogamzás feltételeinek, folyamatának megismerése, a terhesség kezdeti jeleinek megbeszélése, a terhességi vizsgálatok biológiai hátterének értelmezése
- A terhességi szűrővizsgálatok formáinak megismerése és összehasonlítása
- A várandósság alatti élettani, hormonális változások értelmezése és elemzése
- Az embrionális és a magzati fejlődés biológiai történéseinek elemzése, a folyamatok anatómiai és időbeli elhelyezése
- A szülés szakaszai, a folyamat során végbemenő élettani változások, működések elemzése
- A születés utáni egyedfejlődés főbb szakaszainak vázlatos áttekintése, a jellegzetes élettani és pszichikai változások azonosítása
- A gyermekek megfelelő testi, értelmi, érzelmi és erkölcsi fejlődését biztosító családi és társadalmi hatások megbeszélése
- A gyermekgondozás társadalmi szinten kialakult segítő szolgálatainak és egyéb formáinak áttekintése, a gyermekorvosi és a védőnői hálózat működésének megismerése
- A veleszületett rendellenességek biológiai hátterének értelmezése, a gyakoribb formák bemutatása, az ezzel kapcsolatos genetikai és magzati vizsgálati lehetőségek áttekintése

FOGALMAK

nemi kromoszómák, nemi jellegek, ivari őssejtek, here, hímivarsejt, tesztoszteron, petefészek, petesejt, peteérés, méh, menstruáció, zigóta, embrió, magzatburok, magzat, fogamzás és fogamzásgátlás, családtervezés, FSH, LH, progeszteron, ösztrogén, HCG, veleszületett rendellenességek, magzati szűrővizsgálatok

TEVÉKENYSÉGEK

- A nemi jellegeket és az egyedfejlődés során tapasztalható változásokat összehasonlító táblázat készítése
- Az elsődleges nemi szervek felépítését és működését bemutató ábrák, animációk elemzése
- Szaporító szervrendszert jellemző szövettani metszetek vizsgálata (méh, petefészek, here, ivarsejtek)
- A menstruációs ciklus hormonális periódusait bemutató ábrák, animációk keresése és értelmezése
- Mechanikai és hormonális fogamzásgátlás módszereinek összehasonlítása és elemzése, Pearl-index értelmezése
- Terhességi szűrővizsgálatok módjainak megismerése kiselőadások formájában vagy védőnői előadás során
- Bemutató készítése az embrionális és magzati fejlődés főbb szakaszairól
- Családtervezési módszerek megismerése szakember előadásában és/vagy tanulói kiselőadások formájában
- Nőgyógyász előadása a fogamzás, a fogamzásgátlás, a terhesség, a szülés folyamatairól és a magzati szűrővizsgálatok módjairól

TÉMAKÖR: A lelki egyensúly és a testi állapot összefüggése

ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát;
- értékeli és példákkal igazolja a különféle szintű biológiai szabályozások szerepét az élő rendszerek normál működési állapotának fenntartásában;
- ismer és alkalmaz az egészségi állapot jelzésében, a betegségek felismerésében vagy egészségügyi vészhelyzetek kezelésében segítséget nyújtó mobiltelefonos applikációkat.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a biológiai működések alapján magyarázza a stressz fogalmát, felismeri a tartós stressz egészségre gyakorolt káros hatásait, igyekszik azt elkerülni, csökkenteni;
- ismeri a gondolkodási folyamatokat és az érzelmi és motivációs működéseket meghatározó tényezőket, értékeli az érzelmi és az értelmi fejlődés kapcsolatát;
- ismeri a mentális egészség jellemzőit, megérti annak feltételeit, ezek alapján megtervezi az egészségmegőrző magatartásához szükséges életviteli elemeket;
- megérti az idegsejtek közötti jelátviteli folyamatokat, és kapcsolatba hozza azokat a tanulás és emlékezés folyamataival, a drogok hatásmechanizmusával;
- az agy felépítése és funkciója alapján magyarázza az információk feldolgozásával, a tanulással összefüggő folyamatokat, értékeli a tanulási képesség jelentőségét az egyén és a közösség szempontjából;
- biológiai folyamatok alapján magyarázza a függőség kialakulását, felismeri a függőségekre vezető tényezőket, ezek kockázatait és következményeit.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az emberi viselkedés biológiai gyökereinek és emberi sajátosságainak elemzése az állatok viselkedésével történő összehasonlítás és az evolúciós megközelítés alapján
- A stresszhatás mértékétől és időtartamától függő élettani, viselkedésbeli változások (vészreakció, szimpatikus túlsúly) felismerése és megkülönböztetése, a legális stresszoldás melletti érvelés
- A gondolkodás folyamatát meghatározó tényezők bemutatása egy konkrét esetre (probléma megoldására) alkalmazva
- A mentális egészséget is figyelembe vevő (saját, családtag, barát) egészségmegőrző program megtervezése, bemutatása, mobiltelefonos applikációk felhasználása
- A drogok és más függőségek okozta hatások jeleinek és mechanizmusainak értelmezése
- Az idegsejt ingerelhetőségének magyarázása, fő funkcióinak értelmezése (információfelvétel, -feldolgozás, -továbbítás, -átadás), kapcsolata a tanulási és emlékezési folyamatokkal
- Az idegsejtek hálózatokba szerveződésének megértése, a magasabb rendű működésekben játszott szerepük értékelése
- Esettanulmányok, mobiltelefonos applikációk, képek alapján annak megértése, hogy a halántéklebenynek a memória kialakításában, a homloklebenynek (neokortex) a kognitív funkciókban van kiemelkedő szerepe

- A tanulás biológiai funkcióinak bemutatása, az eltérő tanulási képesség lehetséges okainak és formáinak feltérképezése, a következmények megvitatása
- A függőségek összekapcsolása biológiai tényezőkkel (genetikai hajlamok, egyes agyterületek szinapszisainak megváltozása), a függőségekből eredő kockázatok, következmények felismerése esettanulmányok alapján

FOGALMAK

öröklött és tanult viselkedési elemek, agresszió, altruizmus, stressz, gondolkodás, agykéreg, szinapszis, idegsejthálózat, mentálhigiéné, motiváció, tanulás, emlékezés, érzelmek, kognitív és érzelmi intelligencia, drog, pszichotróp szer, függőség

TEVÉKENYSÉGEK

- Viselkedésbiológiai állatkísérletek elemzése tanulmányok vagy filmek alapján
- Az emberi magatartási komplex elemeit, az ember öröklött és tanult viselkedési elemeit bemutató példák gyűjtése, megbeszélése
- A természetben vagy állatkertben megfigyelhető faj viselkedésében látható mintázatok (idő, tér és cselekvés) rögzítése, azonosítása, számítógépes elemzése és dokumentálása
- Drogok hatásmechanizmusát bemutató animációk elemzése
- Idegsejtek, idegi hálózatok működését és a drogok hatását bemutató tudományos ismeretterjesztő előadások, filmek megtekintése, közös megbeszélés
- Esettanulmányok elemzése az eltérő tanulási képességek lehetséges okairól

TÉMAKÖR: Az egészségügyi rendszer ismerete, elsősegélynyújtás

ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi;
- ismer és alkalmaz az egészségi állapot jelzésében, a betegségek felismerésében vagy egészségügyi vészhelyzetek kezelésében segítséget nyújtó mobiltelefonos applikációkat;
- az élő rendszerek vizsgálata során felismeri az analógiákat, korrelációkat, alkalmazza a statisztikus és a rendszerszintű gondolkodás műveleteit, elemzően és kreatívan mérlegeli a lehetőségeket, bizonyítékokra alapozva érvel, több szempontot is figyelembe vesz;
- a biológiai jelenségek vizsgálata során digitális szöveget, képet, videót keres, értelmez és felhasznál, vizsgálja azok megbízhatóságát, jogszerű és etikus felhasználhatóságát;
- a valós és virtuális tanulási közösségekben, másokkal együttműködve megtervez és kivitelez biológiai vizsgálatokat, projekteket.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri az orvosi diagnosztika, a szűrővizsgálatok és védőoltások célját, lényegét, értékeli ezek szerepét a betegségek megelőzésében és a gyógyulásban;
- megkülönbözteti a házi és a szakorvosi ellátás funkcióit, ismeri az orvoshoz fordulás módját, tisztában van a kórházi ellátás indokaival, jellemzőivel;

- ismeri a leggyakoribb fertőző betegségek kiváltó okait, ismeri a fertőzések elkerülésének lehetőségeit és a járványok elleni védekezés módjait;
- ismeri a leggyakoribb népbetegségek (pl. szívinfarktus, stroke, cukorbetegség, allergia, asztma) kockázati tényezőit, felismeri ezek kezdeti tüneteit;
- képes a bekövetkezett balesetet, rosszulletet felismerni;
- képes a sérült vagy beteg személy ellátását a rendelkezésre álló eszközökkel (vagy eszköz nélkül) megkezdeni, segítséget (szükség esetén mentőt) hívni;
- szükség esetén alkalmazza a felnőtt alapszintű újraélesztés műveleteit (CPR), képes alkalmazni a félautomata defibrillátort.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az orvosi diagnosztika, a legfontosabb laboratóriumi vizsgálatok céljának, indokoltságának, egyes módszereinek és gyógyítással kapcsolatos jelentőségének értékelése
- Egyes orvosi képalkotó eljárások céljának, alkalmazásuk indokoltságának megértése (példákon keresztül), szükségességüknek az előnyök és kockázatok mérlegelésén alapuló elfogadása
- A különféle sugárzások okozta megbetegedések okainak elemzése, kialakulásuk csökkentésének megismerése
- Konkrét példák, esettanulmányok és filmek alapján a különféle típusú orvosi ellátások (házi, szakorvosi, kórházi) céljának, egymással való összefüggésének megértése
- A betegjogi képviselő lehetőségének, elérhetőségének ismerete, az igénybevétellel kapcsolatos tájékozottság megszerzése
- A gyakoribb fertőző betegségek tüneteinek felismerése, az orvoshoz fordulás szükségességének felismerése, alapszintű járványügyi ismeretek megszerzése, a népességre kiterjedő védőoltások jelentőségének értékelése
- Preventív szemléletű, a 21. századi technológiákra alapozott egészségműveltség és tudatosság kialakítása, az önmegfigyelés, az otthoni mérések (testsúly, vérnyomás, vércukor) és mobiltelefonos applikációkon alapuló monitorozás lehetőségének megismerése
- A gyakoribb népbetegségek életmóddal összefüggő kockázati tényezőinek ismeretén alapuló életvitel kialakítása
- Az elsősegélynyújtás és életmentés elemi szabályainak gyakorlatban történő kivitelezése szimulációk során, telefonos applikációk alkalmazása, a mentőhívás lépéseinek és alapszabályainak megismerése, gyakorlása
- A klinikai halál és a biológiai halál fogalmának értelmezése, annak megértése, hogy a halál nem pillanatnyi esemény, hanem folyamat, mely visszafordítható, ha az elsősegélynyújtó haladéktalanul és szakszerűen megkezd az újraélesztést
- A berendezés nélküli alapfokú újraélesztési eljárások megismerése és gyakorlati alkalmazása, a félautomata defibrillátor működési mechanizmusának megismerése és alkalmazásának gyakorlati elsajátítása

- A vérzések leggyakoribb okainak és a vérzéscsillapítás módjainak megismerése, alkalmazásuk képességének megszerzése, sebtípusok megismerése, és a fertőtlenítés, sebellátás szabályainak gyakorlati elsajátítása
- Csonttörések típusainak, valamint a nyílt és zárt törések ellátásának megismerése, ficam, rándulás ellátási szabályainak megismerése
- Égési sérülési fokozatok megismerése, összehasonlítása, az égési sérülések alapvető ellátási teendőinek megismerése
- Áramütést szenvedett egyén ellátásakor szükséges alapvető teendők megismerése
- Mérgezési tünetek megismerése és az ellátás lépéseinek gyakorlati alkalmazása
- Eszméletvesztést szenvedett egyén ellátási módjának megismerése

FOGALMAK

laborvizsgálat, lelet, vérnyomás mérése, UH, röntgen, CT, MR, sugárbetegségek, betegjogok, népbetegség, fertőzés, járvány, újraélesztés, stabil oldalfekvés, defibrillátor, ájulás, sokkos állapot, vérzéstípusok, fertőtlenítés, csonttöréstípusok, ficam, égési sérülések fokozatai, mérgezések típusai

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Az egészséges életmód fenntartását szolgáló mobilapplikációk megismerése, értelmezése, elemzése, alkalmazásuk mérlegelő megítélése
- Alapvető egészségügyi mérések (vérnyomásmérés, vércukorszintmérés) elvégzése, érvelés a rendszeres vizsgálatok és a betegségmegelőzés közötti összefüggésről
- Az Egészségügyi törvény betegjogokra vonatkozó részeit bemutató kiselőadás megtartása
- Teljes laborvizsgálati lap értelmezése szakember segítségével
- Iskolai egészségnap vagy tematikus hét szervezése, ennek keretében szakemberek előadásai a betegellátás fokozatairól, módjairól
- Az orvosi képalkotó eljárások (röntgen, ultrahang, CT, MR) működésének és diagnosztikai jelentőségének bemutatása tanulói prezentációkban
- A szűrővizsgálatok rendszerének és szükségességének megismerése
- Elsősegélynyújtást igénylő helyzetek megbeszélése, ezekkel kapcsolatos gyakorlatok elvégzése
- Újraélesztési protokoll és félautomata defibrillátor alkalmazásának gyakorlása

TÉMAKÖR: Az élőhelyek jellemzői, a populációk közötti kapcsolatok

ÓRASZÁM: 10 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- érti az ökológiai rendszerek működése és a biológiai sokféleség közötti kapcsolatot, konkrét életközösségek vizsgálata alapján táplálkozási piramist, hálózatot elemez;
- biológiai vonatkozású adatokat elemez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi;
- az élő rendszerek belső működése és környezettel való kapcsolataik elemzésében alkalmazza a rendszerszintű gondolkodás műveleteit;

- felismeri a természetes élőhelyeket veszélyeztető tényezőket, kifejti álláspontját az élőhelyvédelem szükségességéről, egyéni és társadalmi megvalósításának lehetőségeiről;
- a valós és virtuális tanulási közösségekben, másokkal együttműködve megtervez és kivitelez biológiai vizsgálatokat, projekteket.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- példákkal mutatja be a fontosabb hazai szárazföldi és vizes életközösségek típusait, azok jellemzőit és előfordulásait;
- érti az ökológiai nis fogalmát, konkrét példákon elemzi ennek elemeit;
- megfigyelések, leírások és videók alapján azonosítja a populációk közötti kölcsönhatások típusait, bemutatja ezek jellegét, jelentőségét;
- érti az ökológiai mutatókkal, bioindikációs vizsgálatokkal megvalósuló környezeti állapotelemzések céljait, adott esetben alkalmazza azok módszereit;
- ismeri a levegő-, a víz- és a talajszennyezés forrásait, a szennyező anyagok típusait és példáit, konkrét esetek alapján elemzi az életközösségekre gyakorolt hatásukat.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Élőhelyek fény-, hőmérsékleti, vízellátási és talajminőségi viszonyainak vizsgálata
- A levegő kémiai, fizikai jellemzőinek vizsgálata, az élőlényekre gyakorolt hatásuk elemzése
- A talaj kémiai és fizikai tulajdonságainak, minőségi jellemzőinek ismerete, főbb talajtípusok összehasonlítása
- Az édesvízi és tengeri élőhelyek vízminőségét befolyásoló tényezők elemzése példákon keresztül
- Populációk kölcsönhatásait meghatározó viszonyok elemzése, főbb típusok azonosítása és felismerése konkrét példák alapján
- A biológiai óra és a környezeti ciklusok (napi, éves) közötti összefüggés megértése, az aszpektus értelmezése
- Az életközösségek hosszabb távú, nem ciklikus időbeli változásának vizsgálata, a szukcesszió folyamatának értelmezése
- Az ökológiai stabilitás feltételeinek és jellemzőinek vizsgálata, veszélyeztető tényezők azonosítása

FOGALMAK

életközösség (ökoszisztéma), élőhely, mikroklíma, talajminőség, talajtípusok, vízminőség, bioindikáció, monitoring vizsgálat, biológiai óra, aszpektus, aerob és anaerob környezet, szukcesszió, szimbiózis, antibiózis, kommenzalizmus, versengés (kompetíció), Gauze-elv, parazitizmus, zsákmányszerzés, gradáció, ökológiai stabilitás, Gaia-elmélet

TEVÉKENYSÉGEK

- Az intézmény közelében lévő természeti terület abiotikus tényezőinek mérése, aszpektusainak vizsgálata, az adatok rögzítése és elemzése
- Különféle vízminták fizikai, kémiai és biológiai vizsgálata (nitrát/nitrit-, foszfáttartalom, vízkeménység, pH, BISEL)

- Különböző talajminták vízmegkötő képességének, szerves- és szervetlenanyag-tartalmának vizsgálata
- Ülepedő por mennyiségi vizsgálata növényi részekben, műtárgyakon
- Fajok tűrőképességének grafikonokon történő összehasonlítása
- A populációk közötti kölcsönhatásokat bemutató videók keresése és elemzése
- Konkrét példák és megfigyelések alapján táblázatok készítése a populációk együttélésének módjairól
- Védett fajok megismerése, adott esetben azonosítása határozók és mobiltelefonos applikációk segítségével
- Esettanulmányok, filmek elemzése és készítése
- Kiselőadások tartása kihalt fajokról, kihalásuk okairól

TÉMAKÖR: Az élőhelyi környezethez való alkalmazkodás

ÓRASZÁM: 6 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- életközösségek vizsgálata alapján értelmezi a környezet és az élőlények felépítése és működése közötti összefüggést, érti az ökológiai egyensúly jelentőségét, érvel a biológiai sokféleség megőrzése mellett;
- érti az ökológiai rendszerek működése és a biológiai sokféleség közötti kapcsolatot, konkrét életközösségek vizsgálata alapján táplálkozási piramist, hálózatot elemez;
- felismeri a természetes élőhelyeket veszélyeztető tényezőket, kifejti álláspontját az élőhelyvédelem szükségességéről, egyéni és társadalmi megvalósításának lehetőségeiről;
- az élő rendszerek belső működése és környezettel való kapcsolataik elemzésében alkalmazza a rendszerszintű gondolkodás műveleteit.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- példák alapján elemzi az élőlények testfelépítése, élettani jellemzői és élőhelye közötti, alkalmazkodási jellegű összefüggéseket;
- felismeri és példákkal igazolja az állatok viselkedésének a környezethez való alkalmazkodásban játszott szerepét;
- azonosítja az élőlények bioszférában történő elterjedését befolyásoló tényezőket, érti az invazív fajok elterjedésének, alkalmazkodóképességének biológiai hátterét;
- felismeri, hogy a gyors globális éghajlatváltozás erőteljes alkalmazkodási kényszereket jelent az élőlények számára.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A testfelépítés, az élettani működés és a viselkedés környezeti alkalmazkodásban játszott szerepének vizsgálata, konkrét példák elemzése
- A környezeti tűrőképesség általános értelmezése, típusok azonosítása példák alapján
- Az állatvilágban megfigyelhető környezeti alkalmazkodás vizsgálata állatkerti megfigyelések, természetfilmek elemzése alapján
- Az élőlények bioszférában történő elterjedését befolyásoló tényezők elemzése

- A globális éghajlatváltozás és az élőlények ehhez való alkalmazkodási képessége, stratégiái közötti összefüggés vizsgálata
- Idegenhonos, invazív fajok azonosítása, életközösségekre gyakorolt hatásuk értékelése
- Esettanulmányok elemzése és készítése, helyszíni megfigyelések elvégzése, adatgyűjtés és elemzés

FOGALMAK

alkalmazkodóképesség, ökológiai nis, bennszülött (endemikus) faj, idegenhonos faj, invazív faj, tűrőképesség, szűk és tág tűrésű faj

TEVÉKENYSÉGEK

- Terepen történő vizsgálatok, kirándulások alkalmával az élőlények alkalmazkodási példáinak megfigyelése
- Az élettelen környezeti tényezők összekapcsolása az élettani és ökológiai tűrőképességgel
- Fajok tűrőképességének grafikonokon történő összehasonlítása
- A környezet eltartóképességének elemzése példák alapján
- Az éghajlatváltozásnak a fajok elterjedését módosító hatását elemző cikkek, adatok elemzése
- Invazív és idegenhonos fajok magyarországi elterjedésének vizsgálata esettanulmányok alapján

TÉMAKÖR: Az életközösségek biológiai sokfélesége

ÓRASZÁM: 6 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- életközösségek vizsgálata alapján értelmezi a környezet és az élőlények felépítése és működése közötti összefüggést, érti az ökológiai egyensúly jelentőségét, érvel a biológiai sokféleség megőrzése mellett;
- biológiai vonatkozású adatokat elemmez, megfelelő formába rendez, ábrázol, ezek alapján előrejelzéseket, következtetéseket fogalmaz meg, a már ábrázolt adatokat értelmezi;
- az élő rendszerek belső működése és környezettel való kapcsolataik elemzésében alkalmazza a rendszerszintű gondolkodás műveleteit.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- érti a biológiai sokféleség fogalmát, ismer a meghatározásra alkalmas módszereket, értékeli a bioszféra stabilitásának megőrzésében játszott szerepét;
- érti az ökológiai egyensúly fogalmát, értékeli a jelentőségét, példákkal igazolja az egyensúly felborulásának lehetséges következményeit;
- érti az ökológiai rendszerek működése és a biológiai sokféleség közötti kapcsolatot, konkrét életközösségek vizsgálata alapján táplálkozási piramist, hálózatot elemmez.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A biológiai sokféleség, a biodiverzitás fogalmi értelmezése
- A természetes életközösségek stabilitása és diverzitása közötti összefüggés elemzése

- A fajok kihalása és keletkezése által az életközösségek összetételére, dinamikájára gyakorolt hatás vizsgálata
- Az élőhelyek és védett fajok megőrzése biológiai jelentőségének értékelése, az ezt támogató egyéni és társadalmi cselekvési lehetőségek áttekintése, sikeres példák gyűjtése

FOGALMAK

fajgazdagság, biológiai sokféleség, biodiverzitás, védett faj, fajmegőrző program, ökológiai egyensúly

TEVÉKENYSÉGEK

- Terepen elvégezhető egyszerűbb biodiverzitás-mérések, megfigyelések
- Idegenhonos, invazív fajok életközösségekre, biodiverzitásra gyakorolt hatásának értékelése
- A természetes és természetközeli állapotú, valamint az emberi tevékenység által háborgatott életközösségek fajgazdagságának összehasonlítása
- Az ökológiai egyensúly sérülését, a helyreállítás lehetőségeit bemutató természet- és dokumentumfilmek elemzése
- A biológiai sokféleség védelmében munkálkodó szervezetek keresése, beszélgetésre, bemutatóra való meghívása

TÉMAKÖR: Az emberi tevékenység hatása a bioszférára

ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- az élő rendszerek belső működése és környezettel való kapcsolataik elemzésében alkalmazza a rendszerszintű gondolkodás műveleteit;
- életközösségek vizsgálata alapján értelmezi a környezet és az élőlények felépítése és működése közötti összefüggést, érti az ökológiai egyensúly jelentőségét, érvel a biológiai sokféleség megőrzése mellett;
- felismeri a természetes élőhelyeket veszélyeztető tényezőket, kifejti álláspontját az élőhelyvédelem szükségességéről, egyéni és társadalmi megvalósításának lehetőségeiről;
- felismeri a helyi és a globális környezeti problémák összefüggését, érvel a Föld és a Kárpát-medence természeti értékeinek védelme mellett, döntéseket hoz és cselekszik a fenntarthatóság érdekében.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- konkrét példák alapján vizsgálja a bioszférában végbemenő folyamatokat, elemzi ezek idő- és térbeli viszonyait, azonosítja az emberi tevékenységgel való összefüggésüket;
- a kutatások adatai és előrejelzései alapján értelmezi a globális éghajlatváltozás élővilágra gyakorolt helyi és bioszféra szintű következményeit;
- példák alapján elemzi a levegő-, a víz- és a talajszennyeződés, az ipari és természeti katasztrófák okait és ezek következményeit, az emberi tevékenységnek az élőhelyek változásához vezető hatását, ennek alapján magyarázza egyes fajok veszélyeztetettségét.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A természeti rendszereket érintő, globális szintű folyamatok áttekintése, problémák azonosítása
- Az élő rendszerekre gyakorolt, emberi tevékenységgel összefüggő hatások adatok alapján való azonosítása, a lehetséges következmények felismerése
- A növénytermesztés és állattenyésztés, az erdő- és vadgazdálkodás, a vízgazdálkodás, a halászat és haltenyésztés történeti és jelenkori technológiáinak áttekintése, környezeti hatásainak elemzése
- A bányászat, az ipari tevékenység, a közlekedés által az élővilágra gyakorolt hatások elemzése, történeti áttekintése
- A gazdaság működési módja, a törvényi szabályozás és a piaci hatások környezeti erőforrásokkal való összefüggésének elemző elemzése, alternatív modellek értékelése
- A természet védelme érdekében tett vagy a jövőben tehető egyéni, közösségi és társadalmi cselekvési lehetőségek áttekintése

FOGALMAK

globális probléma, bioszféra, technoszféra, antropogén hatás, élőhely-degradáció és -védelem, ökológiai gazdálkodás, biogazdálkodás, környezeti erőforrás (externália), alternatív közgazdaságtan

TEVÉKENYSÉGEK

- Az iskola környezetében lévő környezetszennyező források feltérképezése
- Az üvegházhatás alapvető jelentőségének és a növekedés következményeinek megbeszélése
- Klímavédelemmel kapcsolatos önálló projekt kidolgozása, az eredmények megosztása más iskolákkal, klímavédelmi egyezmény alkotása projekt/vita keretében
- Az egészséges ivóvíz és a vizes élőhelyek biztosításával kapcsolatos projektmunka kidolgozása, az eredmények megosztása más iskolákkal
- Hulladékhasznosítási és szennyvíztisztítási eljárások megbeszélése, ötletek megvitatása
- Az interneten is bemutatkozó vagy a lakóhely környezetében található biogazdálkodás felkeresése, összefoglaló készítése az ott alkalmazott gazdálkodási módszerekről

TÉMAKÖR: A fenntartható életvitel, technológia és gazdálkodás

ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- az élő rendszerek belső működése és környezettel való kapcsolataik elemzésében alkalmazza a rendszerszintű gondolkodás műveleteit;
- a mindennapi élettel összefüggő problémák megoldásában alkalmazza a természettudományos gondolkodás műveleteit, rendelkezik a biológiai problémák vizsgálatához szükséges gyakorlati készségekkel;
- felismeri a helyi és a globális környezeti problémák összefüggését, érvel a Föld és a Kárpát-medence természeti értékeinek védelme mellett, döntéseket hoz és cselekszik a fenntarthatóság érdekében.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- érti és elfogadja, hogy a jövőbeli folyamatokat a jelen cselekvései alakítják, tudja, hogy a folyamatok tervezése, előrejelzése számítógépes modellek alapján lehetséges;
- értékeli a környezet- és természetvédelem fontosságát, megérti a nemzetközi összefogások és a hazai törekvések jelentőségét, döntéshozatalai során saját személyes érdekein túl a természeti értékeket és egészségmegőrzési szempontokat is mérlegeli;
- példák alapján bemutatja az ökológiai szempontú, fenntartható gazdálkodás technológiai lehetőségeit;
- a kutatások adatai és előrejelzései alapján értelmezi a globális éghajlatváltozás élővilágra gyakorolt helyi és bioszféra szintű következményeit;
- megérti a biotechnológiai eljárások és a bionika eredményeinek alkalmazási lehetőségeit, értékeli az információs technológiák alkalmazásának orvosi, biológiai jelentőségét.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A fenntarthatóság fogalmának komplex értelmezése, a természeti, technológiai és gazdasági folyamatok közötti összefüggések feltárása
- A fenntarthatósággal összefüggő egyéni, közösségi, nemzeti és globális szintű felelősségek és cselekvési lehetőségek elemzése, megfogalmazása
- A Föld globális szintű környezeti folyamatai, pl. az éghajlatváltozás vizsgálatára szolgáló módszerek („big data”, számítógépes modellezés) megismerése, az előrejelzések megbízhatóságának értékelése
- A környezet- és természetvédelem törvényi szabályozásának, a nemzetközi egyezmények jelentőségének példákkal való bizonyítása
- Az ökológiai fenntarthatósággal összefüggő civil kezdeményezések és szervezetek tevékenységének megismerése, lehetőség szerinti segítése
- Fenntarthatósággal kapcsolatos tematikus programokban való aktív részvétel

FOGALMAK

fenntarthatóság, klímamodellek, big data, számítógépes szimuláció és előrejelzés, jövőmodellek és forgatókönyvek (scenáriók), klímacsúcs, ökológiai lábnyom, természetvédő szervezet

TEVÉKENYSÉGEK

- A klímamodellekkel és szimulációkkal összefüggő scenáriók összehasonlítása
- A biológiai rendszerekkel kapcsolatos gazdálkodási módoknak a fenntarthatóság szempontjából való mérlegelő elemzése, esettanulmányok, filmek alapján
- Az éghajlatváltozással kapcsolatos „klímacsúcsok” és nemzetközi egyezmények történeti, mérlegelő elemzése
- Fenntartható gazdálkodást megvalósító alternatívák keresése, néhány példa bemutatása
- Kiselőadás a Fenntartható Fejlődési Célokról
- Ökológiai lábnyom számítása internetes applikáció segítségével, egyéni és közösségi cselekvésre vonatkozó következtetések levonása

TÉMAKÖR: A Föld és a Kárpát-medence értékei

ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

- életközösségek vizsgálata alapján értelmezi a környezet és az élőlények felépítése és működése közötti összefüggést, érti az ökológiai egyensúly jelentőségét, érvel a biológiai sokféleség megőrzése mellett;
- felismeri a természetes élőhelyeket veszélyeztető tényezőket, kifejti álláspontját az élőhelyvédelem szükségességéről, egyéni és társadalmi megvalósításának lehetőségeiről;
- felismeri a helyi és a globális környezeti problémák összefüggését, érvel a Föld és a Kárpát-medence természeti értékeinek védelme mellett, döntéseket hoz és cselekszik a fenntarthatóság érdekében.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- érvel a Föld mint élő bolygó egyedisége mellett, tényekre alapozottan és mérlegelően értékeli a természeti okokból és az emberi hatásokra bekövetkező változásokat;
- ismeri a Kárpát-medence élővilágának sajátosságait, megőrzendő értékeit, ezeket összekapcsolja a hazai nemzeti parkok tevékenységével;
- fajismeretét a hazai élővilág megfigyelése alapján megalapozza, lehetőség szerint bővíti.

FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A Föld kozmikus környezetének, bolygónk adottságainak a földi élet lehetőségével és fennmaradásával való összefüggésbe hozása
- A szárazföldi élővilág jelentős életközösségeinek és védett fajainak tanulmányozása leírások, filmek alapján (pl. Amazonas vidéke, afrikai esőerdők és szavannák, magashegységek, füves puszták stb.)
- A Föld óceáni és tengeri életközösségeinek tanulmányozása, néhány kiemelt jelentőségű példa elemzése, védendő értékek bemutatása (pl. korallszirtek)
- A Kárpát-medence földtani és éghajlati adottságainak és az itt folyó gazdálkodás kölcsönhatásainak elemzése, történeti áttekintése
- A Kárpát-medence és az eurázsiai, afrikai élővilág közötti kapcsolat megértése (növények elterjedése, madárvándorlások)
- A Kárpát-medence jellegzetes életközösségeinek megismerése, egy-egy endemikus, illetve reliktum faj bemutatása, jelentőségük értékelése
- Néhány hazai nemzeti park jellegzetes természeti adottságainak, életközösségeinek vizsgálata, jellemző növény- és állatfajainak bemutatása
- Természetfotók, filmek készítése hazai környezetben, azok szemlélése és megbeszélése egyénileg és csoportosan

FOGALMAK

globális átlaghőmérséklet, ózonpajzs, üvegházhatás, mágneses védőpajzs, ártéri erdő, löszgyep, homoki gyepek, endemikus fajok, reliktum fajok, szikesek, sziklagyepek, nádasok, láprét, hegyi kaszálórét, középhegységi fás társulások, ártéri erdők, folyóvizeink és tavaink jellegzetes állatfajai, nemzeti parkok védett életközösségei, a Kárpátok határon túli élővilága

TEVÉKENYSÉGEK

- Egyes kontinensek élővilágát bemutató tematikus foglalkozások, kiállítások szervezése (pl. Afrika-nap, Dél-Amerika-nap stb.)
- A környezet- és természetvédelemmel kapcsolatos poszterek készítése jeles napok alkalmával
- A Kárpát-medencében található nemzeti parkok honlapjának felkeresése, a kiemelkedő értékek bemutatása
- A természeti tájat, védendő értékeket bemutató művészeti alkotások (rajzok, festmények, fotók, tájleírások) gyűjtése és megbeszélése
- Tájakat, életközösségeket és élőlényeket bemutató művészeti alkotások készítése (rajzolás, festés, fotózás, leírások, versek írása)
- Projektmunka készítése: lakóhelyem környezetvédelmi problémái, természetvédelmi értékei