



SALGÓTARJÁNI MADÁCH IMRE GIMNÁZIUM

3100 Salgótarján, Arany János út 12.

OM azonosító: 032295

Telefon: (32) 411-353 \* Fax: (32) 411-104

E-mail: [madach@madach-starjan.sulinet.hu](mailto:madach@madach-starjan.sulinet.hu)

Honlap: [www.madach-starjan.sulinet.hu](http://www.madach-starjan.sulinet.hu)

---

# HELYI TANTERV

## Biológia

## Biológia

### Általános célok

A 7–8. évfolyamokon tanult biológiai ismeretek minden tanuló számára képet adtak az élővilág kialakulásáról, fejlődéséről és szerveződéséről. Alapszinten elsajátították a biológiai vizsgálatok néhány laboratóriumi és terepen végezhető módszerét is. Tudatosabbá váltak az egészségükkel és a természeti környezet fenntarthatóságával kapcsolatos kérdésekben, fejlődtek az életviteli készségeik. A középiskolában a tanulók erre az alapra építve kezdik meg a biológia tanulását. Közöttük vannak, akik később a szaktárgyi tudás további bővítését választják, de olyanok is, akik inkább a természettudományos műveltségük gyarapítását várják ettől a tantárgytól. Ehhez a tanulói alaptudáshoz és célrendszerhez kell igazodni a biológia tantárgy témakörszerkezetének, tartalmi elemeinek és készségfejlesztési céljainak. A témakörök a mindenki által megszerezhető és a mindennapi életben alkalmazható tudás és képességek mellett előkészítik a 11–12. évfolyamokon választható biológia tanulmányokat is. A biológia tantárgy tanulási folyamatának tervezése többféleképpen történhet, figyelembe véve az évfolyamok óraszámát, a témakörök logikai kapcsolódását, a természettudományos társtantárgyak haladási ütemét, illetve a helyi sajátosságokat (pl. iskolán kívüli tanulás, tematikus napok szervezése). A párhuzamosan folyó műveltségépítés és szaktudásbővítés szükségessé teszi, hogy az alkalmazott tanulási módszerek igazodjanak a tanulók eltérő tanulási céljaihoz és képességeihez, felébresztve és fenntartva az élő természet gazdagságára és szépségére való rácsodálkozást, valamint a természet épsége iránt érzett felelősséget.

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 környezetéről. 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.

## 9–10. évfolyam

A kerettanterv bevezető témaköre a tudomány működéséről, a tudásunk eredetéről szól. A biológia tudományának fejlődése, a jelenkori alkalmazások áttekintése mellett ebben kap helyet a vizsgálati módszerek elméleti áttekintése és a természettudományos gondolkodás módszereinek megismerése. A további témakörök a tanulási céloknak megfelelően három fő tartalmi területre oszthatók. Az első témakörök a tanulók általános biológiai szemléletét hivatottak fejleszteni, fő kérdésként állítva eléjük az élet mibenlétét, amelyre több szempontú megközelítésekkel igyekeznek választ adni. A tanulók áttekintik az élet keletkezésére és fejlődésére vonatkozó elméleteket, fejlesztik a tudományos tényekre alapozott érvelés és a kritikai gondolkodás készségeit. Részletesen megismerkednek az élet alapvető egységeként működő sejt felépítésével és működésével, majd ezt összekötik a magasabb szerveződési szintekkel. Vizsgálati szempontként állítják az energia biológiai rendszerekben történő áramlását, rávilágítanak az életfolyamatok energetikai összefüggéseire. Az életközösségekben zajló energiaforgalom elemzésével mélyebben is megérthetik a növény- és állatvilág, valamint a lebontó szervezetek egymásra utaltságát. Fontos szempont a biológiai információ mibenlétének, változékonyságának és áramlásának megértése, amit a modern, rendszerszemléletű biológia szintjén is elemeznek. A második tartalmi terület célja az emberi szervezetről eddig szerzett tudás elmélyítése és az életkori sajátosságoknak megfelelő egészségműveltség építése. Ebben több olyan elem is található, amely a mindennapi élet egészséggel és betegséggel kapcsolatos kérdéseiben segíti a tanulókat. Ilyen például az egészségügyi rendszer áttekintése, valamint az elsősegélynyújtás képességének fejlesztése. A harmadik tematikai egység a környezettel és fenntarthatósággal kapcsolatos témaköröket

foglalja magában. A tanulók vizsgálatokat végezhetnek a környezetükben, forrásokat kereshetnek és elemezhetnek a különféle szintű ökológiai rendszerekkel kapcsolatban. Ez a tanulási folyamat nem csak az ismeretek bővítését célozza, hasonlóan fontos a természettel kapcsolatos érzelmi nevelés és attitűdformálás is. A Kárpát-medence élő természeti értékeinek áttekintése mellett a Föld bioszférájának állapotát is vizsgálják a tanulók. Ehhez felhasználják a korábban szerzett alapismereteiket, a földtörténeti múlt adatait és jelenkori eseteket, valamint megismerik az előrejelzést adó modellek működését is.

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

<b>9. évfolyam</b>	<b>10. évfolyam</b>
heti óraszám: 3	heti óraszám: 2
éves óraszám: 108	éves óraszám: 72

9. évfolyamon tanult témakörök és ajánlott óraszámok

Nat témakör	Témakör neve	Javasolt óraszám
1. A biológia kutatási céljai és módszerei	A biológia tudománya	3
2. Az élet eredete és szerveződése	Az élővilág egysége, a felépítés és működés alapelvei	10
	A sejt és a genom szerveződése és működése	12
	Sejtek és szövetek	8
	Élet és energia	4
3. Az életközösségek jellemzői és típusai	Az élőhelyek jellemzői, alkalmazkodás, az életközösségek biológiai sokfélesége	12
4. A bioszféra egyensúlya, fenntarthatóság	A Föld és a Kárpát-medence értékei	10
	Ember és bioszféra – fenntarthatóság	11

1. A biológia tudománya

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>A biológia tudománya</b>	<p>Értelmezze a klón fogalmát. Ismertessen néhány példát a genetikai technológia alkalmazására (inzulintermeltetés, génátvitel haszonnövénybe, klónozott fajták a mezőgazdaságban). Ismerjen a géntechnológia mellett és ellen szóló érveket</p> <p>Lássa a genetikai tanácsadás lehetőségeit, alkosson véleményt szerepéről. Ismertesse a humángenetika sajátos vizsgálati módszereit, a módszer korlátait (családfaelemzés, magzati diagnosztika), etikai megfontolásait. Ismerje a Human Genom Program lényegét, jelentőségét.</p>	<p>kutatási kérdés, hipotézis, kísérlet, kísérleti változó, valószínűség, rendszerbiológia, molekuláris biológia, biotechnológia, bioetika, bioinformatika, bionika</p>	<b>8 óra</b>

2. Az élővilág egysége, a felépítés és működés alapelvei

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>Az élővilág egysége, a felépítés és működés alapelvei</b>	<p>Tudja összehasonlítani a különböző szerveződési szinteket: egyed alatti (sejt alatti, sejtszintű, szövet, szerv, szervrendszer) egyed, egyed feletti (populáció, társulás, biom, bioszféra).</p> <p>Értse a C, H, O, N, S, P szerepét az élő szervezetben. Ismertesse az I, F, Si szerepét az élő szervezetben.</p> <p>Ismerje a H<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+/-3+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, a CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> - ionok természetes előfordulásait.</p> <p>Tudja magyarázni a só jódozásának és a fogkrémek fluorozásának szerepét.</p> <p>Értse a víz, a szén-dioxid és az ammónia jelentőségét az élővilágban.</p> <p>Értse, hogyan és miért mutatható ki a szén-dioxid meszes vízzel.</p> <p>Magyarázza a lipidek oldódási tulajdonságait, tudjon hozni ezekre hétköznapi példákat.</p> <p>Értse, miért léphet fel könnyen a zsírban oldódó vitaminok túladagolása</p> <p>Ismerje a zsírok és olajok biológiai szerepét (energiaraktározás, hőszigetelés, mechanikai védelem), és hozza ezt összefüggésbe a zsírszövet szervezeten belüli előfordulásával.</p> <p>Magyarázza a</p>	<p>rendszer, szerveződési szint, egymásba épülés, biológiai energia és ATP, biogén elem, víz, makromolekulák, enzimek, sokféleség és információ, fehérjeszerkezet, vezérlés és szabályozás</p>	<b>20 óra</b>

	<p>foszfatidok polaritási tulajdonságai alapján, miért alkalmasak a biológiai membránok kialakítására (hártyaképzés). Lássa és magyarázza a kapcsolatot az epesav polaritása és az epesav sók emulziót stabilizáló szerepe között. Tudjon elvégezni és értelmezni az epe zsírokat szétosztató szerepét bemutató kísérletet.</p> <p>Tudja összehasonlítani a következő szénhidrátokat íz, vízdoldhatóság és emészthetőség szempontjából: szőlőcukor, keményítő, glikogén, cellulóz.</p> <p>Értse a szénhidrátok természetes előfordulásai és az élő szervezetben betöltött szerepük közötti összefüggést. Ismerje fel a glükóz, ribóz, dezoxiribóz molekulájának vázát. Tudja a glükóz összegképletét és a poliszaharidok általános képletét. Ismerje a laktóz és a szacharóz előfordulását és táplálkozás élettani jelentőségét. Tudja elvégezni és értelmezni a keményítő jóddal történő kimutatását (Lugol-próba), és ismerje fel a keményítőszemcséket mikroszkópban és mikroszkópos képen. Magyarázza, miért édes a sokáig rágott kenyérhéj.</p> <p>Ismerje a fehérjék általános szerkezetét (peptidlánc).</p>		
--	--	--	--



	<p>Tudjon példákat mondani a mindennapi életből a fehérjék szerkezetének megváltozására (tojás- és hússütés).</p> <p>Tudjon elvégezni és értelmezni fehérjék kicsapódását bemutató kísérleteket (hő, nehézfém-sók, mechanikai hatás).</p> <p>Ismerje a fehérjék biológiai szerepét (enzimek, összhúzó fehérje-rendszerek – aktin és miozin -, vázanyagok, receptorok, szállítófehérjék, tartalék tápanyagok, antitestek, jelölő fehérjék, véralvadás, szabályozó fehérjék).</p> <p>Mondjon példát ezek előfordulására.</p> <p>Magyarázza, miért elengedhetetlen alkotói étrendünknek az esszenciális aminosavak. Mondjon példákat a mindennapi életből a fehérjék szerkezetének megváltozására (tojás- és hússütés).</p> <p>Értse a stresszfehérjék (hősokkfehérjék) működésének és a sejt öngyógyító folyamatainak a kapcsolatát, térszerkezetében betöltött szerepét.</p> <p>Tudjon elvégezni és értelmezni fehérjék kicsapódását bemutató kísérleteket (hő, nehézfém-sók, mechanikai hatását).</p> <p>Értse, hogyan rejlik a DNS szerkezetében az információhordozó, örökítő (önmegkettőződő) szerep</p>		
--	---	--	--

3. A sejt és a genom szerveződése és működése

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>A sejt és a genom szerveződése és működése</b>	<p>Hasonlítsa és kapcsolja össze az élőlények felépítő és lebontó folyamatait. Hasonlítsa össze az élőlényeket energiaforrás szempontjából (fototrófok, kemotrófok) és C-forrás szempontjából (autotrófok és heterotrófok).</p> <p>Tudja, hogy minden átépítés energiavesztéssel jár. Magyarozza az endo- és exocitózis folyamatát.</p> <p>Ismerje e folyamatok lényegét (reduktív, energiafelhasználó) és helyét.</p> <p>Magyarozza a növények, a fotoszintézis alapvető szükségességét a földi életben. Ismerje a fotoszintetikus színanyagok típusait (karotinoidek, klorofillok) és molekulavázát. Ismerje a fotoszintézis fény- és sötétszakaszának fő történéseit: a víz fényenergia segítségével bomlik, molekuláris oxigén keletkezik, a H szállítómolekulára kerül, ATP keletkezik (fényszakasz); a szén-dioxid redukálódik a H és az ATP segítségével, glükóz, majd más vegyületek keletkeznek (sötét szakasz). Értse a fotoszintetikus színanyagok szerepét a folyamatban. Ismerje a fotoszintézis egyszerűsített egyenletét.</p>	<p>vírus, baktérium, prokarióta, eukarióta, gén, kromoszóma, fehérjeszintézis, sejtciklus, sejtosztódás, őssejt, differenciált sejt, mitózis, meiózis, jelforgalom, biológiai hálózat, daganatképződés, rák, GMO</p>	<b>22 óra</b>

	<p>Hasonlítsa össze a biológiai oxidációt és az erjedést (biológiai funkció, sejtben belüli helyszínen, energiamérleg).</p> <p>Tudja, hogy a szerves molekulák szénvázából széndioxid keletkezik, a hidrogén szállítómolekulára kerül.</p> <p>Tudja, hogy a végső oxidáció során a szállítómolekulához kötött H molekuláris oxigénnel egyesül, víz és ATP keletkezik. Ismerje a folyamat helyét a sejtben.</p> <p>Ismerje föl mikroszkópban és mikroszkópos képeken a sejtfalet, színtestet, sejtmagot, zárványt.</p> <p>Ismerje fel rajzolt ábrán a sejtfalet, citoplazmát, sejtfalet, ostort, csillót, endoplazmatikus hálózatot, riboszómát, sejtmagot, mitokondriumot; sejtfalet, zöld színtestet, zárványt.</p> <p>Tudja megkülönböztetni az állati és a növényi sejtet.</p> <p>Ismerje e sejtalkotók szerepét a sejt életében.</p> <p>Ismerje a biológiai hártyák (membránok) szerepét (anyagforgalom, határolás, összekötés, jelölés, jelfogás) és tudja magyarázni felépítésük általános elvét. Hasonlítsa össze a passzív és az aktív szállítást lényegét (iránya, energiaigénye). Magyarázza az endo- és exocitózis folyamatát.</p> <p>Ismerje a sejt belső hártyarendszerének funkcióját. Ismertesse a mitokondrium és a színtest szerepét</p>		
--	---	--	--

	<p>(biológiai oxidáció, fotoszintézis).</p> <p>Magyarázza a számtartó és a számfelező osztódás lényegét, szerepüket a testi és ivarsejtek létrejöttében és a genetikai sokféleség fenntartásában.</p> <p>Ismerje a kromoszóma mikroszkópos fogalmát és genetikai értelmezését (kapcsoltsági csoport), az emberi testi sejtek és ivarsejtek kromoszómaszámát.</p> <p>Értse, hogy a sejt hogyan válaszolhat külső és belső ingerekre (valamilyen belső anyag koncentrációváltozása, működésének megváltozása: alakváltozás, elválasztás vagy elektromos változás).</p> <p>Hasonlítsa össze a prokarióta és az eukarióta sejt szerveződését.</p> <p>Ismertesse a baktériumok környezeti, evolúciós, ipari, mezőgazdasági és egészségügyi jelentőségét; lássa ezek kapcsolatát változatos anyagcseréjükkel. Magyarázza, hogy a felelőtlen antibiotikum-szedés miért vezet a kórokozók ellenálló formáinak elterjedéséhez. Hozzon példát baktérium által okozott emberi megbetegedésekre. Ismertesse ezek megelőzését és a védekezés lehetőségét.</p>		
--	--	--	--

	<p>Ismertessen fertőtlenítési, sterilizálási eljárásokat.</p> <p>Az alábbi fajokon mutassa be az egysejtű élőlények változatos testszerveződését, alapvető életműködéseit (emésztés, mozgás, víztartalom-szabályozás) és felépítő anyagcseréjét: óriás amőba, papucsállatka faj, zöld szemesostoros.</p> <p>Ismerje fel ezeket az élőlényeket és jellemző sejtalkotóikat fénymikroszkóppal és fénymikroszkópos képeken.</p>		
--	---	--	--

4. Sejtek és szövetek

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>Sejtek és szövetek</b>	<p>Legyen képes kapcsolatba hozni a következő szövetek felépítését és működését: osztódó szövet és állandósult szövetek: bőrszövet, táplálékkészítő alapszövet és szállítószövet.</p> <p>Vizsgáljon fénymikroszkóppal növényi szövetpreparátumot, készítsen bőrszövet-nyúzatot (pl. hagyma allelél). Vizsgáljon kristályzárványt.</p> <p>Értelmezze a látottakat, mikroszkópos képen is</p> <p>Magyarázza, hogy milyen működésekre specializálódtak a következő szövetek: hámszövet (működés és felépítés szerint csoportosítva), izomszövetek, kötőszövetek és idegszövet.</p> <p>Magyarázza, hogy a funkció hogyan tükröződik a felépítésükben.</p> <p>Ismerje fel a következő szöveteket: simaizom, szívizom, csillós hám, üvegporc.</p> <p>Értelmezze a látott struktúrák szerepét a szövet működésében.</p> <p>Ismerje fel fénymikroszkópos készítményen illetve képen a következő szöveteket: többrétegű elszarusodott laphám, vázizom, csontszövet, idegszövet, emberi vér</p>	<p>osztódó és állandósult (növényi) szövetek, őssejt fogalma és típusai, daganatsejt, embrionális fejlődés, hám-, kötő- és támasztó-, izom-, idegszövet</p>	<b>13 óra</b>

5. Élet és energia

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>Élet és energia</b>	<p>Ismerje a sejt belső hártwarendszerének funkcióját. Ismertesse a mitokondrium és a színtest szerepét (biológiai oxidáció, fotoszintézis).</p> <p>Értelmezze, és példák segítségével mutassa be a termelők, a lebontók és a fogyasztók szerepét az életközösségek anyagforgalmában és energiaáramlásában. Fogalmazza meg a táplálkozási lánc és a táplálékhálózat különbségét. Magyarázza a peszticidek, mérgek felhalmozódását a táplálékláncban.</p> <p>Ismerje a szén és oxigén körforgásának fontosabb lépéseit (autotrófok és heterotrófok szerepe, humuszképződés, szénhidrogén- és kőszénképződés, karbonát-közetek keletkezése)</p>	<p>autotróf és heterotróf, kemotróf és fototróf, biológiai energia és ATP, fotoszintézis, erjedés, sejtlégzés, aerob és anaerob folyamat, szénkörforgás</p>	<b>8 óra</b>

Az élet eredete és feltételei

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>Az élet eredete és feltételei</b>	<p>Tudja, hogy a biológiai evolúciót fizikai és kémiai evolúció előzte meg. Esettanulmányok alapján tudjon értelmezni az élőlények anyagainak kialakulására vonatkozó</p>	<p>ősléggör, ősóceán, RNS-világ, prokarióta sejt, anaerob anyagcsere, cianobaktérium, UV-sugárzás és ózonpajzs, kozmikus sugárzás és földmágnesség, ősbaktérium, földön kívüli életlehetőségek</p>	<b>4 óra</b>

	kísérleteket és az első sejtek kialakulására vonatkozó elméleteket. Értse Miller kísérletét és annak jelentőségét.		
--	--	--	--

6. Az élőhelyek jellemzői, alkalmazkodás, az életközösségek biológiai sokfélesége

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>Az élőhelyek jellemzői, alkalmazkodás, az életközösségek biológiai sokfélesége</b>	<p>Értelmezze a populáció ökológiai és genetikai meghatározását.</p> <p>Ismerje a populáció egyedszámának korlátlan és korlátozott növekedési modelljeit, értse a környezet eltartó képességének fogalmát.</p> <p>Ismerjen példát hirtelen elszaporodó (gradáció) majd összeomló létszámú populációra. Elemezzon mezőgazdasági problémákat e fogalmak segítségével (pl. sáskajárás, biológiai védekezés).</p> <p>Értelmezzon emberi korfákat, vonjon le belőlük következtetéseket.</p> <p>Ismerje (az élettelen és élő) környezet fogalmát.</p> <p>Tudja elemezni biológiai rendszerek térbeli (vízszintes és függőleges) és időbeli (periodikus és előrehaladó) változásait</p> <p>Elemezzon túróképességi görbéket: minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés.</p> <p>Legyen képes esettanulmányok alapján a biológiai</p>	<p>túróképesség, biológiai óra, aszpektus, aerob és anaerob környezet, vízminőség, talajminőség, szukcesszió, kommenzalizmus, szimbiózis, antibiózis, versengés, parazitizmus, zsákmányszerzés, ökológiai stabilitás, biológiai sokféleség, védett fajok, fajmegőrző program</p>	<b>12 óra</b>



	<p>jelzések (indikációk) felismerésére, magyarázatára. Esettanulmány alapján ismerjen fel összefüggéseket a környezet és az élőlény tűrőképessége között.</p> <p>Értse a trágyázás jelentőségét, a szakszerűtlen műtrágyázás lehetséges következményeit. Legyen képes felismerni az összefüggést egy faj elterjedése és a környezeti tényezők között.</p> <p>Példákból ismerje fel az időleges tömörülést, családot, kolóniát, monogám párt, háremet.</p> <p>Ismertesse a szimbiózis, a versengés, az asztalközösség az antibiózis, az élősködés és a táplálkozási kölcsönhatás fogalmát, példák alapján azonosítsa ezeket a kölcsönhatástípusokat és tudjon rájuk példákat hozni.</p>		
--	--	--	--

7. A Föld és a Kárpát-medence értékei

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>A Föld és a Kárpát-medence értékei</b>	<p>Értse a szintezettség kialakulásának okát</p> <p>Tudja értelmezni az emberi tevékenység hatását az életközösségekre (pl. fajgazdagság, terület).</p> <p>Jellemezzon egy iskolájához vagy lakóhelyéhez közeli terület élővilágát (élőhelytípusok, környezeti tényezők, talaj, uralkodó állat- és növényfajok, szintezettség, időbeni változások).</p> <p>A fajok és életközösségek jellemzésére használja a Növényismeret és Állatismeret könyveket. Tudja jellemezni egy terület ökológiai viszonyait az ott élő fajokat jellemző ökológiai mutatók (T-, W-, R-, N-, Zértékek) alapján.</p> <p>Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül mutassa be az életközösségek előrehaladó változásait.</p> <p>Ismerje a gyomnövények megtelepedésének ökológiai okait.</p>	<p>globális átlaghőmérséklet, ózonpajzs, üvegházhatás, mágneses védőpajzs, artéri erdő, löszgyep, homoki gyep, endemikus fajok, reliktum fajok, szikések, sziklagyepek, nadasok, láprét, hegyi kaszálórét, nemzeti parkok</p>	<b>10 óra</b>

8. Ember és bioszféra – fenntarthatóság

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>Ember és bioszféra – fenntarthatóság</b>	<p>Értelmezze a bioszférát globális rendszerként (pl. Gaiaelmélet); értse a bioszféra és abiotikus környezetének kölcsönös egymásra hatását. Legyen képes ebben az összefüggésben értékelni az ember szerepét és feladatait (környezettudatosság). Soroljon fel és magyarázzon civilizációs ártalmakat (feloldatlan stressz, alkoholizmus helytelen életmód, kábítószer-fogyasztás, túlzott gyógyszerfogyasztás, vegyszerek károsító hatásai). Tudjon példát mondani a természetes növény- és állatvilágot pusztító és védő emberi beavatkozásokra (pl. az esőerdők irtása, a monokultúrák hatása, kőolajszennyezés, nemzeti parkok, nemzetközi egyezmények). Hozzon példát hazai lehetőségeinkre és felelősségünkre (pl. vásárlási szokások).</p> <p>Tudja, hogy a globális problémák között tartjuk számon a népességrobbanást, a globális felmelegedést, a hulladékproblémát, a savasodást, az ózonpajzs elvékonyodását. Magyarázza ezek okait és következményeit, hozza ezeket kapcsolatba az ökológiai válsággal.</p>	<p>globális éghajlatváltozás, üvegházgázok, klímamodellek, fenntarthatóság, ökológiai gazdálkodás, biogazdálkodás, élőhely-degradáció és -védelem, invazív faj, természetvédelmi törvény, „big data”</p>	<b>11 óra</b>

	<p>Magyarázza, hogyan függ össze az ökológiai válság társadalmi és gazdasági kérdésekkel. Értse az ökológiai lábnyom fogalmát.</p>		
--	--	--	--

## Célok és feladatok

**A biológia tudománya**

## 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;
- ismeri a tudományos és áltudományos közlések lényegi jellemzőit, ezek megkülönböztetésének képességét életvitelének alakításában is alkalmazza.

## FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A biológiai kutatások alapvető céljainak, világképünket és mindennapi életünket alakító eredményeinek tudománytörténeti példákkal való bemutatása
- A tudományos vizsgálatok menetének ismerete, vizsgálatokban való tudatos alkalmazása és nyomon követése kísérletelemzésekben
- A biológiai vizsgálatok során alkalmazható, egyszerűbb laboratóriumi és terepmunkára alkalmas eszközök ismerete, vizsgálatok esetében a megfelelő kiválasztása és használata
- A tudományos gondolkodás műveleteiről szerzett alapszintű ismeret, a műveletek alkalmazásában való jártasság, adott probléma esetén a célravezető módszer kiválasztása és alkalmazása
- 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
- Kísérleti megfigyelések, mérési és statisztikai adatok megfelelő rögzítése, rendezése és feldolgozása, az ebből levonható következtetések és további kutatási kérdések megfogalmazása
- A modern biológia kulcsterületeinek, ezek technológiai lehetőségeinek ismerete, a kutatás és alkalmazás etikai, társadalmi-gazdasági kérdéseiben véleményalkotási és vitaképesség
- A népszerűsítő és a tudományos igényű információs forrásokról való tájékozottság, az álhírek, áltudományos közlések felismerése, velük szemben tényekre alapozott kritikai érvelés.

## Az élővilág egysége, a felépítés és működés alapelvei

### A TÉMAKÖR TANULÁSA EREDMÉNYEKÉNT A TANULÓ:

- felismeri a szerveződési szintek atomoktól a bioszféráig való egymásba épülését, 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, és ezt összefüggésbe hozza kémiai felépítésükkel.

### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A szerveződési szintek hierarchikus és rendszerszemléletű elvének felismerése a tanulók által ismert, felidézett társadalmi, gazdasági, technológiai vagy természeti rendszerek példái alapján
- Az energiáról meglévő tanulói tudás felszínre hozása, 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 szénelapúsága
- 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 sejt és a genom szerveződése és működése

### A TÉMAKÖR TANULÁSA EREDMÉNYEKÉNT A TANULÓ:

- ábrák, animációk alapján értelmezi és biológiai tényekkel alátámasztja, hogy a vírusok az élő és élettelen határán állnak;
- a felépítés és működés összehasonlítása alapján bemutatja a sejt szerveződés kétféle típusának 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, igazolja, hogy azok a környezettel folytonos kölcsönhatásban mennek végbe;
- ismeri az örökítőanyag többszintű szerveződését, 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 vírusok felépítése, szaporodása és a megbetegedések közötti összefüggések felismerése egy konkrét betegség (pl. influenza) kapcsán, a betegségek megelőzési és gyógyítási lehetőségeinek számbavétele, tévképzetek eloszlása
- A prokarióta és eukarióta sejtípusok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása
- Az eukarióta sejtípusok kialakulását magyarázó elmélet bizonyítékainak ismertetése
- 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

- Az őssejt és a differenciált sejt összehasonlítása génaktivitás alapján, a különbség felismerése őssejt és daganatsejt között
- A sejtciklus biológiai szerepének, szakaszainak és szabályozásának megértése, a daganatelnomó és DNS-javító fehérjék létezése, a programozott sejthalál szerepe.
- 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
- Felismeri az összefüggést a rák kialakulása és a sejtciklus zavarai között, megérti, hogy mit tesz a sejt és a szervezet a daganatok kialakulásának megelőzéséért

### Sejtek és szövetek

#### 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.

#### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A többsejtű életforma alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása
- A (transzmissziós) fénymikroszkóp működési elvének ismerete, a nagyítás és a felbontóképesség értelmezése, a mikroszkóp alapbeállításának képessége, mikrofotó készítése mobiltelefonnal
- Növényi metszetek, preparátumok készítése, 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 sejttípusainak kialakulására vezető differenciálódási folyamat elvi értelmezése, egy konkrét példán (pl. vesejtek képzése) való bemutatása
- Állati vagy emberi szövetekről, szervekről készült metszetek fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése
- Az emberi szövetek alaptípusainak (hám-, kötő- és támasztó-, izom-, ideg-) jellemzése a felépítés és működés kapcsolatba hozásával, néhány fontosabb altípus elkülönítése



- A gyógyászatban alkalmazott diagnosztikus szövettani vizsgálatok céljának, egy-egy módszerének ismerete, a daganatos betegségek felismerésében játszott szerepének értékelése

## Élet és energia

### A TÉMAKÖR TANULÁSA EREDMÉNYEKÉNT A TANULÓ:

- ismeri és példákkal bizonyítja az élőlények szén- és energiaforrásainak különféle lehetőségeit, az anyagcseretípusok közötti különbséget;
- vázlatrajzok, folyamatábrák és animációk alapján értelmezi a biológiai energiaátalakítás sejtszintű folyamatait, azonosítja a fotoszintézis és a sejtlégzés 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

- A fotoszintézis biológiai szerepének érvekkel való igazolása, a folyamat alapegyenletének ismerete, fő szakaszainak elkülönítése
- Az erjesztés és a sejtlégzés megkülönböztetése, az erjesztés biológiai előfordulásának és technológiai alkalmazásának ismerete, példákkal való igazolása
- A sejtlégzés biológiai szerepének érvekkel való igazolása, a folyamat alapegyenletének ismerete, fő szakaszainak elkülönítése
- Folyamatábrák elemzése és készítése a fotoszintézis és a (sejt)légzés 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

### Az élet eredete és feltételei

#### A TÉMAKÖR TANULÁSA EREDMÉNYEKÉNT A TANULÓ:

- a földi élet keletkezését biológiai kísérletek és elméletek alapján magyarázza, erről megfogalmazza személyes véleményét is;
- megkülönbözteti a valódi és az ősbaktérium fogalmát, tudja, hogy ezek az élővilág két külön rendszertani csoportjába tartoznak, érti és tényekkel igazolja az ősbaktériumok különleges élőhelyeken való életképességét;
- biológiai és csillagászati tények alapján mérlegeli a földön kívüli élet valószínűsíthető feltételeit és lehetőségeit.

#### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az élő állapot és kialakulásának magyarázása életkritériumok, a baktériumok sejtszerkezete alapján
- Az ősbaktériumok különleges élőhelyeken való életképességének példákkal való igazolása
- A Naprendszeren belüli és azon kívüli élet kutatási céljának, feltételezéseinek és eddigi eredményeinek ismerete

### Az élőhelyek jellemzői, alkalmazkodás, az életközösségek biológiai sokfélesége

#### A TÉMAKÖR TANULÁSA EREDMÉNYEKÉNT A TANULÓ:

- példákkal mutatja be a fontosabb hazai szárazföldi és vizes életközösségek típusait, azok jellemzőit és előfordulásait;
- másokkal együttműködve megtervezi és kivitelezi lakóhelye környezeti állapotának eseti vagy hosszabb idejű vizsgálatát, értékeli a kapott eredményeket;
- megfigyelések, leírások és videók alapján azonosítja a populációk közötti kölcsönhatások típusait, az ezzel összefüggő etológiai jellemzőket, 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;
- felismeri és példákkal igazolja az állatok viselkedésének a környezethez való alkalmazkodásban játszott szerepét;

érti a biológiai sokféleség fogalmát, értékeli a bioszféra stabilitásának megőrzésében játszott szerepét, érti az ökológiai rendszerek működése és a biológiai sokféleség közötti kapcsolatot, konkrét életközösségek vizsgálata alapján táplálkozási piramist, hálózatot elemez;

érti az ökológiai egyensúly fogalmát, értékeli a jelentőségét, példákkal igazolja az egyensúly felborulásának lehetséges következményeit.

#### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

Az élettelen környezeti tényező fogalmának ismerete és összekapcsolása az élettani és ökológiai tűrőképességgel

A környezeti tűrőképesség általános értelmezése, típusok azonosítása példák alapján

Élőhelyek fény-, hőmérsékleti, vízellátási és talajminőségi viszonyainak vizsgálat

A levegő kémiai, fizikai jellemzőinek vizsgálata, az élőlényekre gyakorolt hatásuk elemzése

Az édesvízi és tengeri élőhelyek vízminőségét befolyásoló tényezők elemzése példákon keresztül

A talaj kémiai és fizikai tulajdonságainak, minőségi jellemzőinek ismerete, főbb talajtípusok összehasonlítása

A környezet eltartóképességének elemzése

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 élőlények bioszférában történő elterjedését befolyásoló tényezők elemzése

A testfelépítés, az élettani működés és a viselkedés környezeti alkalmazkodásban játszott szerepének vizsgálata, konkrét példák elemzése

Populációk kölcsönhatásait meghatározó viszonyok elemzése, főbb típusok azonosítása és felismerése konkrét példák alapján

A biológiai sokféleség fogalmi értelmezése

Az ökológiai stabilitás feltételeinek és jellemzőinek vizsgálata, veszélyeztető tényezők azonosítása

Esettanulmányok elemzése és készítése, helyszíni megfigyelések elvégzése, adatgyűjtés és elemzés

Az élőhelyek és védett fajok megőrzése biológiai jelentőségének értékelése, az ezt támogató egyéni és társadalmi cselekvési lehetőségek áttekintése, sikeres példák gyűjtése

## A Föld és a Kárpát-medence értékei

### A TÉMAKÖR TANULÁSA EREDMÉNYEKÉNT A TANULÓ:

- érvel a Föld mint élő bolygó egyedisége mellett, tényekre alapozottan és kritikusan 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.

### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK:

- A Föld Naprendszeren belüli elhelyezkedésének, kozmikus környezetének és a bolygó adottságainak a földi élet lehetőségével való összefüggése, az élet hosszú távú fennmaradásához és fejlődéséhez kapcsolódó jellemzők azonosítása
- A szárazföldi élővilág egyes kiemelt jelentőségű elemeinek, konkrét életközösségeinek és védett fajainak bemutatása, értékelése (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 Föld élővilágát különleges nézőpontokból bemutató természetfilmek nézése, a szerzett élmények és ismeretek megbeszélése
- A Kárpát-medence földtani és éghajlati adottságainak és az itt folyó gazdálkodás kölcsönhatásainak elemzése
- 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

## Ember és bioszféra – fenntarthatóság

### 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;

- történeti adatok és jelenkori esettanulmányok alapján értékeli a mezőgazdaság, erdő- és vadgazdaság, valamint a halászat természetes életközösségekre gyakorolt hatását, példák alapján bemutatja az ökológiai szempontú, fenntartható gazdálkodás technológiai lehetőségeit;
- 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;
- érti és elfogadja, hogy a jövőbeli folyamatokat a jelen cselekvései alakítják, tudja, hogy a folyamatok tervezése, előrejelzése számítógépes modellek alapján lehetséges;
- a kutatások adatai és előrejelzései alapján értelmezi a globális éghajlatváltozás élővilágra gyakorolt helyi és bioszféra szintű következményeit;
- értékeli a környezet- és természetvédelem fontosságát, megérti a nemzetközi összefogások és a hazai törekvések jelentőségét, döntései során saját személyes érdekein túl a természeti értékeket és egészségmegőrzési szempontokat is mérlegeli.

#### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A fenntarthatóság fogalmának komplex értelmezése, a természeti, technológiai és gazdasági folyamatok közötti összefüggések feltárása
- Az élő rendszerekre gyakorolt, emberi tevékenységgel összefüggő hatások adatok alapján való azonosítása, a lehetséges következmények felismerése
- A fenntarthatósággal összefüggő egyéni, közösségi, nemzeti és globális szintű felelőségek és cselekvési lehetőségek elemzése, megfogalmazása
- A növénytermesztés és állattenyésztés, az erdő- és vadgazdálkodás, a halászat és haltenyésztés történeti és jelenkori technológiáinak a fenntarthatóság szempontjából való kritikai elemzése, alternatívák keresése
- 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

10. évfolyamon tanult témakörök és ajánlott óraszámok

Nat témakör	Témakör neve	Javasolt óraszám
6. Az ember szervezete és egészsége	Az emberi szervezet felépítése és működése	
	I. Testkép, testalkat, mozgásképesség	6
	II. Anyagforgalom	10
	III. Érzékelés, szabályozás	12
	Az emberi nemek és a szaporodás biológiai alapjai	7
	A viselkedés biológiai alapjai, a lelki egyensúly és a testi állapot összefüggése	11
	Az egészségügyi rendszer, elsősegélynyújtás	10
4. Öröklődés és evolúció	A változékonyság molekuláris alapjai	12
5. A biotechnológia módszerei és alkalmazása	Egyedszintű öröklődés	12
	A biológiai evolúció	10

1. Az emberi szervezet felépítése és működése: I. Testkép, testalkat, mozgásképesség

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>I. Testkép, testalkat, mozgásképesség</b>	<p>Ismerje a csontváz biológiai funkcióit. Ismertesse a gerincoszlop tájékait, a mellkas, az agykoponya és az arckoponya csontjait (orrcsontot, járomcsontot, felső és alsó állcsontot). Ábrán ismerje fel ezeket. Tudja kapcsolatba hozni az ember mozgási szervrendszerének sajátosságait a két lábon járással (a gerincoszlop kettős S-alakja).</p> <p>Ismerje a csont kémiai összetételét (szerves és szervetlen alkotók), értse ezek szerepét, hozza összefüggésbe arányuk változását az életkorral, a fiatalkori és időskori csontsérülésekkel.</p> <p>Ismertesse egy lapos és egy hosszú csöves csont szerkezetét a megfelelő funkciókhoz kötve. Ismerje a csigolya részeit. Tudjon példát mondani a csontok összenövésére, varratos, porcos és ízületi kapcsolódására, magyarázza, hogy ezek milyen mozgást tesznek lehetővé az adott helyeken. Ismerje fel rajzon az ízület részeit.</p> <p>Ismertesse a függesztőövek funkcióját, csontjait, a gerincesek ötujjú végtagtípusának csontjait.</p>	<p>emberszabású majmok, előemberek, ősemberek, mai ember, bőr, bőrszín, bőrvizsgálat, fejváz, törzsváz, végtagváz, hajlító- és feszítőizom, záróizmok, mimikai izmok, ízület, sportsérülések</p>	<b>6 óra</b>

	<p>Értse a férfi és a női medence közti különbség okát. Ismerje a helyét és funkcióit a következő izmoknak: gyűrű alakú záróizmok, mimikai izmok, bordaközi izmok, mellizom, hasizmok, gátizmok, rekeszizom, végtagok hajlító- és feszítő izmai, fejbiccentő izom.</p> <p>Ismertesse a vázizom felépítését: izomsejt, izomrost (izomsejt), izomköteg, izompólya, inak.</p> <p>Értse miért fontos a bemelegítés, hogyan szüntethető meg az izomláz.</p> <p>Értse az izomtónus szerepét a testtartás és a mozgások kialakításában.</p> <p>Ismerje a mozgási szervrendszer épségét, megóvását szolgáló alapelveket (pl. helyes testtartás, testedzés). Tudja, mi a törés, gerincsérülés, ficam, csípőficam, rándulás, lúdtalp, gerincferdülés, és ismerje ezek jeleit.</p> <p>Tudjon példát említeni a testépítés során helytelenül alkalmazott táplálék-kiegészítők káros hatásaira.</p>		
--	--	--	--



	<p>Tudja ábrák alapján összehasonlítani az emberszabású majmok és az ember vonásait.</p> <p>Ábrák segítségével magyarázza, hogy egy töredékes koponyából következtetéseket lehet levonni az adott emberelőd tulajdonságairól.</p> <p>Értse, hogy az ember evolúciója során kialakult nagyrasszok értékükben nem különböznek; a biológiai és kulturális örökség az emberiség közös kincse.</p>		
--	---	--	--

Az emberi szervezet felépítése és működése: II. Anyagforgalom

Témakör	Követelmény	Feladatok	Óraszám
<b>II. Anyagforgalom</b>	<p>Tudja magyarázni a táplálkozás jelentőségét, és értse folyamatait (rágás, nyelés, bélperisztaltika). Ismerje a különbséget a táplálék és tápanyag között. Tudja felhasználni a tápanyagok fajlagos energiatartalmát alapvető számítási feladatokban. Értelmezze a testtömegindexet, tudjon következtetéseket levonni értékéből, és értse, hogy normálértéke függ a testösszetételtől, nemtől, életkortól.</p> <p>Ismerje fel ábrán a táplálkozási szervrendszer szerveit, tudja biológiai funkcióit. Ismerje a máj szerepét az emésztőnedvtermelésben, a fehérje-, glükóz- és glikogénszintézisben, a raktározása és a méregtelenítésben.</p> <p>Ismerje fel a fog részeit magyarázza a részek funkcióit, értse a fogképletet.</p> <p>Ismertesse a száj higiéniját, a szájápolás szabályait és jelentőségét.</p> <p>Tudja, mely emésztőnedvek játszanak szerepet a fehérjék, a szénhidrátok, a zsírok és a nukleinsavak emésztésének folyamatában; ismerje a termelődési helyüket és a működésükhöz szükséges optimális kémhatást Értelmezzon a hasnyál vagy a gyomornedv hatását bemutató kísérletet. Ismerje a bélbolyhok helyét, és tudja működésük lényegét.</p> <p>Tudja, hogy mi válthatja ki az éhség-, szomjúságérzetet és értse a tápcsatorna</p>	<p>bélcsatorna, légutak, légzőmozgások, légszennyezés, szív, keringési rendszer, vér, magas vérnyomás betegség, infarktusveszély, agyvérzés, kiválasztó szervrendszer</p>	<b>10 óra</b>

	<p>reflexes folyamatait (nyál- és gyomornedvtermelés, hányás, nyelés).</p> <p>Magyarázza a minőségi és mennyiségi éhezés fogalmát</p> <p>Ismertesse a fehérjék, szénhidrátok, zsírok, növényi rostok, ásványi anyagok (nyomelemek), természetes forrásait, tudjon érvelni hiányuk vagy túlzott fogyasztásuk ellen. Ismerje a következő vitaminok élettani jelentőségét, és tudja azokat összekapcsolni hiánytüneteikkel: D-, A-, B12,- C-vitamin, folsav.</p> <p>Ismerjen a tápcsatorna megbetegedéseinek kialakulását elősegítő kockázati tényezőket (veleszületett hajlamosító tényezők és életvitelből, életmódból eredő kockázati tényezők – pl. nem megfelelő szájapolás/szájhygiéné, fokozott stressz, túlzott alkohol- és gyógyszerfogyasztás, nem az életmódnak, szükségleteknek megfelelő táplálkozás, kedvezőtlen környezeti hatások). Értse, hogyan változnak az étrendi elvárások tevékenységtől, kortól, nemtől és állapottól (terhesség, szoptatás) függően.</p> <p>Magyarázza az élelmiszer- és ételtartósítás alapvető szabályait. Értse az alultápláltság és a túltápláltság következményeit, kockázati tényezőit. Tudjon érvelni a megfelelő összetételű étrend mellett.</p> <p>Ismerje a légzőrendszer funkcióit. Ismerje a légzőrendszer szerveit. Ismerjen légzési segédizmokat, tudja hogy ezek részvétele a nehézlégzésben feltűnő. Értse a mellkasi és a hasi légzés különbségét. Értse a mellhártya, a rekeszizom, a bordaközi izmok szerepét a belégzés és kilégzés folyamatában. Értse a légzési teljesítmény és a szervezet energiafelhasználása közötti összefüggést. Ismertesse a vitálkapacitás és a légzési perctérfogat fogalmát.</p>		
--	--	--	--

	<p>Magyarázza aktív sportoló és nem sportoló fiúk és lányok vitálkapacitását bemutató táblázat eltérő értékeit. Határozza meg a légzésszámot nyugalomban és munkavégzés után, magyarázza az eltérést.</p> <p>Magyarázza a légcsere, a gázcsere és a sejtlégzés összefüggéseit.</p> <p>Ismerje fel ábrán a gége alábbi részeit: pajzsporc, gégefedő, hangszalagok. Ismerje a hangszalagok szerepét a hangképzésben.</p> <p>Tudja magyarázni a vér szén-dioxid koncentrációjának szerepét a légzés szabályozásában. Ismerje az orron át történő belégzés előnyeit a szájon át történő belégzéssel szemben.</p> <p>Tudjon megnevezni a légzőrendszert károsító tényezőket és ismerje a légzőrendszer gyakori betegségeit (fertőzéses eredetű és daganatos megbetegedések, asztma).</p> <p>Magyarázza, miért jár gyakran együtt a torokgyulladás középfülgyulladással. Értse a dohányzás kockázatait. Tudjon érvelni a dohányzás ellen.</p> <p>Hasonlítsa össze a vér, a szövetnedv, a nyirok összetételét, keletkezését, kapcsolatukat. Ismertesse a teljes vértérfogat mennyiségét, az alakos elemek és a vérplazma arányát, a vérplazma fő alkotórészeit és értse jelentőségüket.</p> <p>Ismertesse a vörösvérsejtek, a fehérvérsejtek és a vérlemezkék szerepét, keletkezésük helyét, a normál értéktartománytól való eltérés okait és következményeit.</p> <p>Értse a vérszegénység lehetséges okait. Értse, hogy a véralvadási folyamat</p>		
--	---	--	--

	<p>rendellenessége vérzékenység, illetve trombózis kialakulásához vezethet.</p> <p>Ismertesse a vér, a szöveti folyadék és a nyirok kapcsolatát; a szöveti folyadék szerepét, mint a sejtek közötti anyagcsere helyét.</p> <p>Magyarázza a hajszálerek keringési jellemzőit, funkcióját az anyagcserében. Értelmezze a nyirokkeringés lényegét (útvonala, funkciója), a nyirokcsomók jelentőségét.</p> <p>Ismerje a szív működésének alapelveit (üreges térfogat- és nyomásviszonyainak változása, a vér áramlása a szívciklus folyamán). Értse a szív felépítésének és működésének kapcsolatát.</p> <p>Ismertesse, hogy mi a koszorúerek feladata, hogy miért életveszélyes ezek elzáródása.</p> <p>Ismerje az artériák, a vénák és a kapillárisok felépítését (átmérő, billentyű, szöveti szerkezet), és ezeket hozza kapcsolatba az adott erek funkcióival.</p> <p>Ismerje a szívfrekvencia és a vérnyomás fogalmát és felnőttkori normál értékeit. Tudjon pulzust és vérnyomást mérni (automata eszközzel), legyen képes a mért adatok eredményeit értelmezni és magyarázni. Ismertesse a lép helyét és szerepét.</p> <p>Tudja, hogy milyen élettani hatások emelik, vagy csökkentik a pulzusszámot és vérnyomást.</p> <p>Magyarázza a véreloszlás megváltozásának élettani funkcióját.</p> <p>Tudjon érvelni a testedzés és a helyes táplálkozás keringési rendszer egészségére gyakorolt hatása mellett. Ismertesse a keringési rendszer főbb betegségeinek (érelmeszesedés, visszértágulat, a trombózis, a magasvérnyomás/hipertónia betegség, szívritmuszavar és a szívinfarktus)</p>		
--	---	--	--

	<p>kialakulásában szerepet játszó főbb kockázati tényezőket. Értse a megfelelő életvitel kialakításával csökkenthető kockázatokat. Ismerje a szívinfarktus fogalmát és jellemző tüneteit. Ismerjen alapvető sebllátási módokat, tudja, hogyan kell ellátni vérzéssel járó sérüléseket.</p> <p>Ismerje a vizeletkiválasztó rendszer főbb részeit.</p> <p>Értse a víz, a glükóz, a sók, a karbamid visszaszívásának, valamint a gyógyszerek, ionok (pl. hidrogénion) kiválasztásának vesében zajló folyamatait.</p> <p>Ismertesse a vizelet főbb összetevőit: víz, karbamid, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> ionok, gyógyszerek, hormonok. Ismerjen a vizelet összetétele és mennyisége változásának háttérben álló lehetséges okokat. Tudjon példát említeni arra, hogy miért jelenhet meg a vizeletben fehérje, glükóz vagy vér.</p> <p>Értse a vesekő kialakulásának okait, ismerje rizikófaktorait és indokolja a folyadékbevitel jelentőségét a vesekőképződés megelőzésében. Ismertesse a művesekezeltés jelentőségét.</p>		
--	--	--	--

Az emberi szervezet felépítése és működése: III. Érzékelés, szabályozás

Témakör	Követelmény	Feladatok	Óraszám
<b>III. Érzékelés, szabályozás</b>	<p>Hasonlítsa össze az irányítás két alapformáját, a szabályozást és a vezérlést. Értse a visszacsatolások szerepét a szabályozásban. Értse a hasonlóságokat és a különbségeket a hormonrendszer és az idegrendszer működése között (jeladó és célsejt kapcsolata), és tudjon példát hozni összehangolt működésükre.</p> <p>Ismertesse az idegsejt felépítését, változatosságát és funkcióját (az ingerület keletkezését, vezetését, valamint más sejtekre való továbbadását).</p> <p>Ismerje, hogy az élő sejtek membránjának két oldalán az ionok koncentrációja nem azonos, és ez potenciálkülönbséget alakít ki. Ismertesse az inger, az ingerület (akciós potenciál), az ingerküszöb fogalmát. Példával igazolja, hogyan változhat meg az ingerküszöb külső és belső környezeti hatásokra.</p> <p>Ismertesse a receptor, a receptornak megfelelő (adekvát) inger fogalmát, típusait (mechanikai, kémiai, fény, hő).</p> <p>Ismertesse a szinapszis fogalmát, magyarázza a serkentő vagy gátló hatást az átvivő anyag (vagy más molekulák) és a receptor kölcsönhatásával. Tudja, hogy a drogok itt hatnak és hatásuk függőséghez vezethet.</p> <p>Ismerje a központi, környéki idegrendszer, az ideg, dúc, pálya, mag, kéreg, fehér- és szürkeállomány fogalmát, a testi (szomatikus) és a vegetatív idegrendszer jelentését.</p>	<p>mechanikai és hőérzékelés, reflex, látás, szemhibák és -betegségek; hallás, külső, középső, belső fül; egyensúlyozás, hormon, agyalapi mirigy, hasnyálmirigy, mellékvese, pajzsmirigy, központi és környéki idegrendszer, immunrendszer, immunválasz, kórokozó, antigén, antitest, védőoltás, gyulladás, allergia, bőrflóra, fertőzés, járvány</p>	<b>12 óra</b>

	<p>Ismerje az idegrendszer működésének fő folyamatait, és az ezt megvalósító sejttypusokat (receptorsejt, érzőidegsejt, asszociációs idegsejtek, mozgatóidegsejt).</p> <p>Készítsen rajzot a gerincvelő keresztmetszetéről és ábrázolja a gerincvelői idegek eredését.</p> <p>Hasonlítsa össze a reflexív és a reflexkör fogalmát.</p> <p>Ismerje fel ábrán és tudja magyarázni a bőr- és izomeredetű gerincvelői reflexek reflexívét funkcióját.</p> <p>A mozgatóműködések példáján értelmezze az idegrendszer hierarchikus felépítését.</p> <p>Tudja, hogy az idegrendszer központi része csontos tokban, agy-gerincvelői folyadékkal és agyhártyákkal védetten helyezkedik el.</p> <p>Ismerje a gerincvelő főbb funkcióit (izomtónus kialakítása, védekező mechanizmusok, a bőr ereinek reflexes szabályozása, nemi szervek vérbősége).</p> <p>Váltson ki térdreflexet, és magyarázza funkcióját.</p> <p>Ismerje fel az agy nyílrányú metszetén az agy részeit (agytörzs /nyúltvelő, híd, középagy/, köztiagy /talamusz, hipotalamusz/, kisagy, nagyagy), és tudjon példákat említeni funkcióikra.</p> <p>Tudja, hogy az álomalvás létszükséglet.</p> <p>Tudja, hogy az elsődleges érzőkéreg sérülése a tudatosuló érzékelés kiesését jelenti.</p> <p>Ismertesse a bőr és a belső szervek receptorait (mechanikai, fájdalom, hő, kemoreceptorok, szabad idegvégződés).</p> <p>Értse az érzékszervek működésének általános elveit: (adekvát) inger, ingerület, érzet.</p>		
--	---	--	--



	<p>Ismerje az érzécsalódás (illúzió, hallucináció) fogalmát, és hogy kiváltásukban pszichés tényezők és drogok is szerepet játszhatnak.</p> <p>Ismertesse és ábrán ismerje föl a szem alapvető részeit, magyarázza ezek működését, a szemüveggel korrigálható fénytörési hibákat, a szürke- és a zöldhályog lényegét.</p> <p>Magyarázzon egyszerű kísérleteket a vakfolt, a színtévesztés, a látásélesség és a térbeli tájékozódás vizsgálatára.</p> <p>Váltson ki pupillareflexet.Értse a pupilla akkomodációs és a szemhéjzáró reflex funkcióit.</p> <p>Elemesse a távolságészlelés módjait, támpontjait.Ismerje föl rajzon a külső-, a közép- és a belső fül részeit.</p> <p>Értse a dobhártya és a hallócsontocskák működését, a szabályozás lehetőségét.</p> <p>Értelmezzon kísérletet a hangirány érzékelésének bemutatására.</p> <p>Ismerje a zajszennyeződés forrásait, halláskárosító és pszichés hatását.</p> <p>Magyarázza a tömlőcske és zsákocská, valamint a három félkörös ívjárat szerepét.</p> <p>Ismerje a nyúltvelői kemoreceptorok szén-dioxidérzékenységét, értse a légzés szabályozásában betöltött szerepüket.</p> <p>Ismerje a szaglóhám, az ízlelőbimbók szerepét az érzékelésben.</p> <p>Értse, hogy motivációs állapotok irányítják és aktiválják magatartásunkat.</p> <p>Ismerje az agykéreg szerepét az akaratlagos mozgások kialakításában.</p> <p>Ismerje a mozgatópályák kereszteződéseinek funkcionális következményeit. Ismertesse a kisagy fő funkcióját (mozgáskoordináció). Tudja, hogy alkohol hatására ez az egyik leghamarabb kieső funkció.</p>		
--	--	--	--

	<p>Értelmezze, milyen folyamatok szabályozását jelenti a vegetatív szabályozás.</p> <p>Ismerje a szembogár (pupilla), a vázizom, a bél, a szív és a vérerek szimpatikus és paraszimpatikus befolyásolásának következményeit.</p> <p>Ismertesse a hormonrendszer működésének a lényegét, a hormontermelést és szabályozását. Ismerje az ember belső elválasztású mirigyeinek elhelyezkedését, az alábbi hormonok termelődési helyét és hatását: inzulin, adrenalin, tiroxin, tesztoszteron, oxitocin.</p> <p>Ábra alapján értelmezze a női nemi ciklus során végbemenő hormonális, valamint a</p> <p>méhnyálkahártyában, petefészekben és testhőmérsékletben végbemenő változásokat. Értse a hormonális fogamzásgátlás biológiai alapjait.</p> <p>Tudja magyarázni az inzulin, a tiroxin és az adrenalin hatásait. A pajzsmirigy példáján elemezze a hormontermelés szabályozásának alapelveit.</p> <p>Tudja magyarázni a cukorbetegség lényegét, típusait, tüneteit, okait, kockázati tényezőit és kezelési módjait.</p> <p>Ismerje az antitest, antigén, immunitás fogalmát. Sorolja fel az immunrendszer jellemző sejtjeit (falósejtek, nyiroksejtek). Magyarázza a memóriasejtek szerepét a másodlagos immunválasz kialakításában. Magyarázza meg a gyulladás tüneteit, kialakulásuk okát. Ismerje a falósejtek szerepét és a genny eredetét. Minden típusra mondjon példát.</p>		
--	---	--	--

	<p>Ismerje a falósejtek szerepét és a genny eredetét. Ismertesse az immunizálás különböző típusait (aktív, passzív, természetes, mesterséges). Minden típusra mondjon példát.</p> <p>Hozzon példát a Magyarországon kötelező védőoltásokra és értse indokoltságukat.</p> <p>Ismerje az ABO- és az Rh- vércsoportrendszert. Magyarázza az anyai Rh-összeférhetetlenség jelenségét. Ismerje a vérátömlesztés és a véradás jelentőségét.</p> <p>Értse a láz védekezésben betöltött szerepét és a lázcsillapítás módjait.</p> <p>Értse, hogy az allergia az immunrendszer túlérzékenységi reakciója, tudjon felsorolni allergén anyagokat, értse az allergiák és a környezetszennyezés közti kapcsolatot. Értse az immunrendszer állapota és a betegségek kialakulása közti összefüggést.</p>		
--	---	--	--

Az emberi nemek és a szaporodás biológiai alapjai

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>Az emberi nemek és a szaporodás biológiai alapjai</b>	<p>Ismerje a férfi és női nemi szervek felépítését, működését, valamint a megtermékenyítés folyamatát.</p> <p>Értse a nem meghatározottságát (kromoszomális, ivarmirigy általi, másodlagos, pszichés nem). Ismerjen fel ábráról petesejtet és hímivarsejtet és ezek részeit.</p> <p>Ismerje az ember születés előtti fejlődésének eseményeit (barázdálódás, beágyazódás, méhlepény és magzatburkok kialakulása és születésének fő szakaszait, a terhesség, szülés, a szoptatás biológiai folyamatait, a méhlepény és a magzatvíz szerepét).</p> <p>Ismertesse az ember posztembrionális fejlődésének legjellemzőbb változásait (tömeg- és hosszgyarapodás, fogak megjelenése, mászás, ülés, járás, beszéd, kézhasználat, nemi érés, a gondolkodásmód változása, öregedés).</p> <p>Tudja, hogy a társadalmi, életmódbeli hatások befolyásolják az egyedfejlődés ütemét.</p> <p>Ismertesse a családtervezés különböző módjait, terhességi tesztek lényegét (mit, miből mutatnak ki), a terhességmegszakítás lehetséges következményeit.</p> <p>Tudjon megnevezni a meddőség háttérében álló okokat (ivarsejttermelés zavara, hormonzavarok) és azok</p>	<p>nemi kromoszómák, nemi jellegek, ivari őssejtek, here, hímivarsejt, tesztoszteron, petefészek, petesejt, peteérés, méh, menstruáció, zigóta, embrió, magzatburok, magzat, fogamzás és fogamzástáplálás, családtervezés, FSH, LH, progeszteron, ösztrogén, HCG, veleszületett rendellenességek, magzati szűrővizsgálatok</p>	<b>7 óra</b>

	<p>kezelésére szolgáló lehetőségeket (mesterséges megtermékenyítés, hormonkezelés).</p> <p>Ismertesse a várandóság jeleit, a terhesgondozás jelentőségét, a terhesség és szoptatás alatt követendő életmódot, a szoptatás előnyeit a csecsemőre és az anyára nézve.</p> <p>Ismertesse, hogyan előzhető meg a nemi úton terjedő betegségek (szifilisz, AIDS, gombás betegségek).</p>		
--	---	--	--

A viselkedés biológiai alapjai, a lelki egyensúly és a testi állapot összefüggése

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>A viselkedés biológiai alapjai, a lelki egyensúly és a testi állapot összefüggése</b>	<p>Ismerjen példákat öröklött emberi magatartásformákra (szopóreflex, érzelmet kifejező mimika).</p> <p>Ismerje a feltételes reflexek szerepét az ember viselkedésében (félelem, drogtolerancia).</p> <p>A feltételes reflexeket hozza összefüggésbe a fájdalmas ingerekre fellépő vérnyomás-növekedéssel, szívfrekvencia-fokozódással, félelemmel, drogtoleranciával. Magyarázza a tanulás és az érzelmek kapcsolatát (megközelítés-elkerülés, játék, kíváncsiság és unalom).</p> <p>Tudja, hogy a beszéd tanulása kritikus periódushoz kötött.</p> <p>Példákon mutassa be a megerősítés rászoktató vagy leszoktató hatását, a szokás, a rászokás és a függőség</p>	<p>öröklött és tanult viselkedési elemek, agresszió, altruizmus, stressz, gondolkodás, agykéreg, szinapszis, idegsejthálózat, mentálhigiéné, motiváció, tanulás, emlékezés, érzelmek, drog, függőség</p>	<b>4 óra</b>

	<p>kialakulását. Lásna a család, az iskola, a hírközlés, reklám stb. szerepét a szokások kialakításában. Foglaljon állást a fentiekkel kapcsolatban.</p> <p>Ismerje a rövid és hosszú távú memória fogalmát.</p> <p>Ismertesse az érzelmi fejlődés hatását az értelmi fejlődésre, hozza összefüggésbe a család szocializációs funkcióival.</p> <p>Ismerje az életmód szerepét az idegrendszeri betegségek kialakulásának (pl. stresszbetegségek) megelőzésében.</p> <p>Ismerje a fájdalomcsillapítás néhány módját, ezek esetleges veszélyeit. Ismerje az agyrázkódás, a migrén, az epilepszia, a stroke (agyvérzés, agyi infarktus) tüneteit. Ismerje a táplálkozási zavarokat (ortorexia, anorexia, bulímia, izomdiszmorfia) és értse kialakulásuk társadalmi és biológiai okait.</p>		
--	---	--	--

	<p>Ismerjen testképet befolyásoló társadalmi tényezőket. Értse a kémiai és a viselkedési függőségek közös jellegzetességeit és veszélyeit.</p> <p>Tudjon érvelni a drogfogyasztás ellen, értse a szülő, a család, a környezet felelősségét és lehetőségét megelőzésében.</p>		
--	--	--	--



Az egészségügyi rendszer, elsősegélynyújtás

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>Az egészségügyi rendszer, elsősegélynyújtás</b>	<p>Tudja magyarázni a napsugárzás hatását a bőrre, a napozás egészségügyi vonatkozásait, a védekezést. Ismerje a bőrápolás és hajápolás szerepét és lehetőségeit. Értse a bőr baktériumflórájának jelentőségét.</p> <p>Tudja, mi az anyajegy, a szemölcs, hogyan alakul ki a mitesszer, a pattanás, vízhólyag, vérhólyag.</p> <p>Értse, hogy miért veszélyes az égési sérülés. Tudja, hogyan kell ellátni kisebb égési sérüléseket.</p> <p>Ismerje a mozgási szervrendszer épségét, megóvását szolgáló alapelveket (pl. helyes testtartás, testedzés). Tudja, mi a törés, gerincsérülés, ficam, csípőficam, rándulás, lúdtalp, gerincferdülés, és ismerje ezek jeleit.</p> <p>Tudjon példát említeni a testépítés során helytelenül alkalmazott táplálék-kiegészítők káros hatásaira.</p> <p>Magyarázza a minőségi és mennyiségi éhezés fogalmát. Ismertesse a fehérjék, szénhidrátok, zsírok, növényi rostok, ásványi anyagok (nyomelemek), természetes</p>	<p>laborvizsgálat, lelet, vérnyomás mérése, UH, röntgen, CT, MR, sugárbetegségek, betegjogok, népbetegség, fertőzés, járvány, újraélesztés, stabil oldalfekvés, defibrillátor, ájulás, sokkos állapot, vértípusok, fertőtlenítés, csonttöréstípusok, ficam, égési sérülések fokozatai, mérgezések típusai</p>	<b>4 óra</b>

	<p>forrásait, tudjon érvelni hiányuk vagy túlzott fogyasztásuk ellen. Ismerje a következő vitaminok élettani jelentőségét, és tudja azokat összekapcsolni hiánytüneteikkel: D-, A-, B12-, C-vitamin, folsav.</p> <p>Figyelje meg az élelmiszerek csomagolásán feltüntetett összetevőket és magyarázza a lehetséges kockázati tényezőket, táblázat segítségével.</p> <p>Értelmezzen életmódhoz igazodó étrendet, ezzel</p> <p>Érvényes: 2017. május-júniusi vizsgaidőszaktól</p> <p>19</p> <p>kapcsolatos adatok, táblázatok használatával. Ismerjen a tápcsatorna megbetegedéseinek kialakulását elősegítő kockázati tényezőket (veleszületett hajlamosító tényezők és életvitelből, életmódból eredő kockázati tényezők – pl. nem megfelelő szájápolás/szájhigiéné, fokozott stressz, túlzott alkohol- és gyógyszerfogyasztás, nem az életmódnak, szükségleteknek megfelelő táplálkozás, kedvezőtlen környezeti hatások). Értse, hogyan változnak az étrendi elvárások tevékenységtől, kortól, nemtől és állapottól (terhesség, szoptatás) függően.</p> <p>Magyarázza az élelmiszer- és ételtartósítás alapvető szabályait. Értse az alultápláltság és a túltápláltság következményeit, kockázati tényezőit. Tudjon érvelni a</p>		
--	--	--	--

	<p>megfelelő összetételű étrend mellett.</p> <p>Ismerje az orron át történő belégzés előnyeit a szájon át történő belégzéssel szemben.</p> <p>Tudjon megnevezni a légzőrendszert károsító tényezőket és ismerje a légzőrendszer gyakori betegségeit (fertőzőes eredetű és daganatos megbetegedések, asztma).</p> <p>Magyarázza, miért jár gyakran együtt a torokgyulladás középfülgyulladással. Értse a dohányzás kockázatait. Tudjon érvelni a dohányzás ellen.</p> <p>Tudjon érvelni a testedzés és a helyes táplálkozás keringési rendszer egészségére gyakorolt hatása mellett. Ismertesse a keringési rendszer főbb betegségeinek (érelmeszesedés, visszértágulat, a trombózis, a magasvérnyomás/hipertónia betegség, szívritmuszavar és a szívinfarktus) kialakulásában szerepet játszó főbb kockázati tényezőket. Értse a megfelelő életvitel kialakításával csökkenthető kockázatokat. Ismerje a szívinfarktus fogalmát és jellemző tüneteit.</p> <p>Ismerjen alapvető sebellátási módokat, tudja, hogyan kell ellátni vérzéssel járó sérüléseket.</p> <p>Tudjon példát említeni arra, hogy miért jelenhet meg a vizeletben fehérje, glükóz vagy vér.</p>		
--	---	--	--

	<p>Értse a vesekő kialakulásának okait, ismerje rizikófaktorait és indokolja a folyadékbevitel jelentőségét a vesekőképződés megelőzésében.</p> <p>Ismertesse a művesekezelés jelentőségét.</p>		
--	---	--	--

Öröklődés és evolúció

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>A változékonyság molekuláris alapjai</b>	<p>Ismerje és alkalmazza a gén, az allél, a genetikai kód, a kromoszóma, a rekombináció, a kromatinfonál és homológ kromoszóma fogalmakat.</p> <p>Ismerje az általános összefüggést a DNS, a fehérje aminosavsorrendje, térszerkezete és biológiai funkciója, valamint a tapasztalható jelleg között.</p> <p>Hasonlítsa össze a mutációt és az ivaros szaporodást, mint a genetikai változékonyság forrásait.</p> <p>Ismerje a mutáció fogalmát, értelmezze evolúciós szerepét és lehetséges hatásait (hátrányos, közömbös, előnyös). Tudjon példát hozni ezekre, esettanulmány alapján. Ismertessen példát az emberi népességben többféle génváltozat tartós jelenlétére.</p> <p>Hasonlítsa össze a mutagén hatásokat (biológiai, kémiai és fizikai), hatásuk felismerésének problémáját, csökkentésük vagy kivédésük lehetőségeit. Tudja, hogy a mutagén és a rákkeltő (karcinogén) hatás gyakran jár együtt.</p> <p>Értse, hogy a genetikai rendellenességek (pl.</p>	<p>mutáció, mutagén, epigenetikai hatás, géntechnológia, klónozás, génszerkesztés, génmódosítás, géndiagnosztika, bioinformatika, bioetika</p>	<b>12 óra</b>

	<p>Downkór) esélye növekszik a szülők életkorával.</p> <p>Értse, hogy különböző felépítésű és működésű testi sejtjeink genetikai információtartalma azonos, de ezt mutációk megváltoztathatják.</p> <p>Magyarázza, hogy miért nem mindig aktív minden gén.</p> <p>Értelmezze, hogy a gének megnyilvánulását a hormonális állapot is befolyásolja.</p> <p>Ismertesse a jó- és rosszindulatú daganat, az áttétel fogalmát, néhány daganattípusra utaló jeleket (bőr-, emlő-, hereprosztata-, méhnyakrák), korai felismerésének jelentőségét.</p>		
--	--	--	--

A biotechnológia módszerei és alkalmazása

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>Egyedszintű öröklődés</b>	<p>Értelmezze a haploid, diploid, homozigóta és heterozigóta, genotípus és fenotípus fogalmakat.</p> <p>Ismertesse az öröklésmenetek alaptípusait (dominánsrecesszív, intermedier és kodomináns). Esettanulmány alapján magyarázza a tesztelő keresztezésből levonható következtetéseket. Legyen képes családfák genetikai elemzésére. Soroljon fel ember esetében dominánsan, illetve recesszíven öröklődő jellegeket.</p> <p>Tudja levezetni a dominanciaviszonyok ismeretében egy egygénés enzimbetegség, az Rh- és AB0vércsoportok öröklődését. Legyen képes családfák genetikai elemzésére.</p> <p>Magyarázza az ivarsejtek szerepét az ivar meghatározásában. Magyarázza példákon a génkölcönhatás fogalmát, és azt, hogy a legtöbb tulajdonság csak így magyarázható.</p> <p>Ismerje fel génkapcsoltság tényét, magyarázatát (azonos kromoszóma). Ismerjen fel öröklődő mennyiségi tulajdonságokat és hajlamokat az élővilágban és az emberi öröklésben. Hasonlítsa össze a mennyiségi jellegeket és a minőségi jellegeket kialakító gének hatásait (sok gén, jelentős környezeti hatás).</p> <p>Értse, hogy a nemesítés (pl. hibridvetőmagok előállításának) célja sokszor mennyiségi jellegek megváltoztatása. Esettanulmányok alapján értelmezze az öröklött és a környezeti hatások kapcsolatát (ikervizsgálat, környezetváltoztatás).</p>	<p>gén, allél, genotípus, fenotípus, Mendel-szabályok, domináns, recesszív, öröklésmenet, családfa, genom, fenom, bioinformatika, személyre szabott gyógyítás</p>	<b>12 óra</b>

A biotechnológia módszerei és alkalmazása

Témakör	Követelmény	Fogalmak	Óraszám
<b>A biológiai evolúció</b>	<p>Tudja, hogy a populációk genetikai szempontból allél- és genotípus gyakoriságokkal jellemezhetők. Magyarozza, miért jelentik a mutációk a populációk genetikai változatosságának forrását.</p> <p>Példák alapján értelmezze az irányító, a stabilizáló és a szétválasztó szelekció fogalmát, kapcsolja össze ezeket a fajkeletkezés elméletével. Értse a populáció nagyságának természetvédelmi jelentőségét.</p> <p>Írja le az evolúció darwini modelljét a természetes szelekció útján.</p> <p>Ismertessen adaptív és nem adaptív jellegű evolúciós folyamatokat, illetve egy példa alapján ítélje meg, hogy a folyamat milyen típusba sorolható. Értelmezze a homológia és analógia fogalmát, a konvergens és</p>	<p>evolúció, mikroevolúció, makroevolúció, mutáció, szelekció, természetes és mesterséges szelekció, génáramlás, sodródás, adaptív evolúció, törzsfa</p>	<b>5 óra</b>



	<p>divergens fejlődést, tudjon példaként ilyen fejlődésű szerveket, élőlényeket bemutatni.</p> <p>Tudjon példákat említeni az evolúció közvetlen bizonyítékaira (zárvány, kövületek, lenyomat, lerakódás).</p> <p>Értse a különbséget a mesterséges rendszerek és a fejlődéstörténeti rendszer alapelvei közt. Tudjon értelmezni molekuláris törzsfákat.</p> <p>Fogalmazza meg a különbséget a feltevés (hipotézis) és az elmélet (teória) között.</p>		
--	--	--	--

## Célok és feladatok

**Az emberi szervezet felépítése és működése – I. Testkép, testalkat, mozgásképesség**

## 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;
- az emberi test kültakarójának, váz- és izomrendszerének elemzése alapján magyarázza az ember testképének, testalkatának és mozgásképességének biológiai alapjait;
- 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.

## FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az emberi szervek helymeghatározása a test anatómiai síkjai, tengelyei és irányai szerint
- Az emberszabású majmok, az előemberek, az ősemberek és a mai ember anatómiai jellemzőinek összehasonlítása, a fejlődési folyamat értelmezése  
A bőr három fő rétegének megismerése és a rétegek funkcióinak elemzése, egészségügyi vonatkozások
- Az ember helyváltoztató mozgását lehetővé tevő belső váz és az erre felépülő vázizomzat együttes működésének értelmezése modellek, animációk, képek alapján
- Az emberi csontváz három fő táján (fej, törzs, végtagok) elhelyezkedő csontok, a végtagok főbb izmainak megismerése, az anatómiai és élettani kapcsolatok elemzése, egészségügyi vonatkozások
- A csontok, izmok együttműködésének biomechanikai értelmezése, modellezése

**Emberi szervezet felépítése és működése – II. Anyagforgalom**

## A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- a táplálkozás, a légzés, a keringés és a kiválasztás szervrendszerének elemzése alapján magyarázza az emberi szervezet anyag- és energiaforgalmi működésének biológiai alapjait.

## 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, a 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

### **Emberi szervezet felépítése és működése – III. Érzékelés, szabályozás**

#### A TÉMAKÖR TANULÁSA EREDMÉNYEKÉNT A TANULÓ:

- az ideg-, hormon- és immunrendszer elemzése alapján magyarázza az emberi szervezet információs rendszerének biológiai alapjait.

#### 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. mozgásszabályozás, vérnyomás-szabályozás, a vércukorszint és a vér ozmotikus koncentrációjának szabályozása)
- Az emberi immunrendszer felépítésének és működésének elemzése animációk alapján, a fertőzés, a gyulladás, az allergia kialakulására vonatkozó tudományos cikkek elemzése, a betegségek kialakulásának megelőzésére, csökkentésére irányuló egyéni cselekvési lehetőségek számbavétele

## Az emberi nemek és a szaporodás biológiai alapjai

### 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, orvosilag 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 családtervezésről meglévő előzetes tudás felszínre hozása, etikai szempontú megbeszélése
- 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

### **A viselkedés biológiai alapjai, a lelki egyensúly és a testi állapot összefüggése**

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

### **Az egészségügyi rendszer, elsősegélynyújtás**

#### **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;
- korábbi elsősegélynyújtással kapcsolatos ismereteinek és készségeinek alkalmazásával képes a bekövetkezett balesetet, rosszullétet felismerni, segítséget (szükség esetén mentőt) hívni, valamint elsősegélyt nyújtani;
- az emberi szervezet felépítéséről, működéséről szerzett tudását, eddigi elsősegélynyújtással kapcsolatos ismereteit és készségeit az egészséges életvitel kialakításában és az elsősegélynyújtásban alkalmazza;

- szükség esetén képes a sérült vagy beteg személy ellátását a rendelkezésre álló eszközökkel (vagy eszköz nélkül) megkezdeni (sebellátás, vérzés csillapítás, eszméletlen beteg ellátása, szabad légút biztosítása);
- ismer és alkalmaz az egészségi állapot jelzésében, a betegségek felismerésében vagy egészségügyi vészhelyzetek kezelésében segítséget nyújtó mobiltelefonos applikációkat;
- szükség esetén alkalmazza a felnőtt alapszintű újraélesztés műveleteit (CPR), képes félautomata defibrillátor alkalmazására.

## FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Az orvosi diagnosztika céljának, legfontosabb eljárásainak megismerése
- A legfontosabb laboratóriumi vizsgálatok céljának, indokoltságának, egyes módszereinek és gyógyítással kapcsolatos jelentőségének értékelése
- Egyes orvosi képző 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 egészségműveltség kialakítása, a gyakoribb népbetegségek életmóddal összefüggő kockázati tényezőinek ismeretén alapuló életvitel kialakítása
- A XXI. századi technológiákra alapozott egészségműveltség és -tudatosság, az önmegfigyelés, az otthoni mérések (testsúly, vérnyomás, vércukor) és mobiltelefonos applikációkon alapuló monitorozás lehetőségének megismerése
- 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 megkezdi 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
- Seb típusok 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

### **A változékonyság molekuláris alapjai**

#### **A TÉMAKÖR TANULÁSA EREDMÉNYEKÉNT A TANULÓ:**

- ismeri az örökítőanyag bázissorrendjének vagy bázisainak megváltozásához vezető folyamatokat, konkrét esetekben azonosítja ezek következményeit;
- az örökítőanyag felépítéséről és működéséről alkotott tudását összefüggésbe hozza a géntechnológia, a génszerkesztés céljával és módszertani alapjaival, tényekre alapozottan, kritikai szemlélettel elemzi a genetikai módosítások vélt vagy valós előnyeit és kockázatait;
- 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 példaszerű 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 (pl. miért nem mindegy, hogy valamely tulajdonság az apai vagy anyai gén által kódolt)



- A DNS-bázissorrend megállapítás 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 (pl. igazságügyi orvostani és diagnosztikai vizsgálatok) bemutatása
- A géntechnológia orvostudományban, gyógyszeriparban, növénytermesztésben, állattenyésztésben, élelmiszeriparban való alkalmazásának példákkal történő bemutatása (humán genom projekt, génterápia, genetikailag megváltoztatott élőlények)
- A bioinformatika céljának, alkalmazási lehetőségeinek és jövőbeli jelentőségének megértése (pl. evolúciós leszármazási kapcsolatok keresése adatbázisok alapján, kapcsoltság elemzése egyes betegségek és gének összefüggésének vizsgálatához, jelátviteli hálózatok modellezése)
- A bioetika kialakulására vezető okok és a főbb alkalmazási területek áttekintése, bioetika alapelvein alapuló érvelés (pl. a genetikai kutatások előnyei és kockázatai, az állatkísérletek kérdései, transzplantáció és biorobotika, a jövőbeli hatások előrejelzése)

### Egyedszintű öröklődés

#### A TÉMAKÖR TANULÁSA EREDMÉNYEKÉNT A TANULÓ:

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

#### 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)
- Az egyénre szabott gyógyítási lehetőségek céljának, jelenlegi alkalmazásainak és jövőbeli lehetőségeinek megismerése, értékelése

### A biológiai evolúció

#### 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;
- 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 (ritkán egyszerű 1:1 leképezésű) 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. kihálási hullámok, emergencia, hiányzó láncszemek problémája)
- Egyszerű biológiai adatbázisok, bioinformatikai programok használata származástani kapcsolatok elemzéséhez, törzsfák készítéséhez
- Példák bemutatása internetes források segítségével: hogyan befolyásolta az ember eddig is az evolúciót (mesterséges szelekció, fajtanemesítés, géntechnológia), ezek előnyeinek és esetleges hátrányainak értékelése