



LOVASSY LÁSZLÓ GIMNÁZIUM
Lovassy-László-Gymnasium

Pedagógiai Program

Biológia
helyi tanterv

<u>A bevezetés tanéve:</u>	2020/2021-es tanév
<u>A bevezetés évfolyama:</u>	9. évfolyam
<u>Alkalmazott osztálytípusok:</u>	matematika tagozat német nemzetiségi tagozat; informatika tagozat; kiemelt angol nyelvi képzés, általános képzés

2020.

BIOLÓGIA (3+2 óra)

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.

A tanulók értékelése

A kompetencia alapú oktatás velejárója olyan megváltozott oktatási szerkezet, melyben az egyéni és csoportos tanuláshoz, a projektekhez, a kooperatív technikákhoz, tevékenységközpontú oktatási módszerekhez egyaránt helye van. A bővülő eszközrendszerből következik, hogy az értékelés lehetőségei is nagymértékben kitágulnak. A hagyományos értékelési módok (dolgozat, felelet) mellett megjelenik a szöveges értékelés, a csoport tanár általi értékelése és önértékelése. Az órán, illetve otthon önállóan végzett munka értékelésén túl lehetőség van a megszerzett készségek és képességek értékelésére. A biológiában a vizsgálatok, kísérletek során zajló tanulói tevékenységet is értékeljük. Az értékelés sokféle módon történik: a mérések pontosságának értékelése, rajzok készítése, a vizsgálatokhoz igazított táblázatok, grafikonok készítése.

A tantárgyi eredmények értékelése a hagyományos 5 fokozatú skálán történik.

A számonkérés formái:

- feladatlapok – érettségi feladatokhoz hasonló feladattípusok alkalmazása: feleletválasztós feladatok-igaz/ hamis állítás, egyszerű választás, összetett választás (a helyes betűk felsorolásával); többféle asszociáció; struktúra-funkció, illetve ábraelemzés; illesztés (párosítás, besorolás -két halmaz közti kapcsolat); feleletalkotó feladatok, rövid válasz (nem meghatározás, hacsak a követelményrendszerben nem szerepel ez egyértelműen) ábrakészítés vagy kiegészítés, egyszerű számítás., valamint irányított esszé.
- szóbeli felelet
- rajzok készítése (pl. mikroszkópi metszetek)
- kísérleti tevékenység minősítése
- számítási feladatok megoldása

- kiselőadások tartása
- témazáró dolgozat (nagyobb témakörök végén, vagy több témakör együttes zárásakor);
- otthoni munka (anyaggyűjtés, problémafeladatok megoldása...)
- projektmunka, kiselőadás
- poszter, plakát, prezentáció készítése előre megadott szempontok szerint
- versenyeken, vetélkedőkön való szereplés, elért eredmények

A tankönyvek kiválasztásának elvei

A tankönyvek kiválasztásában szerepet játszó általános minőségi kritériumok:

- *A szakmai hitelesség, szakmai megbízhatóság mellett alapvető minőségi összetevő a tanulási folyamat támogatása, irányítása, a tanulási stratégiák közvetítése, valamint az adott korosztály motiválása, gondolkodásra, olvasásra, tanulásra ösztönzése. Ennek egyik eszköze a tankönyv vizuális formája, megszerkesztettsége, illusztrációs anyaga.*
- Az eredményes és motiváló ismeretkövetítés feltétele az életszerűség, az önértékelés elősegítése, például a kérdések, feladatok rendszere által. A középiskolában a tankönyvek megválasztásának további mérvadó szempontja, hogy a tankönyv feleljen meg az érettségi vizsgára történő felkészítés és felkészülés kritériumainak is.
- A tankönyv tartalmi szempontból feleljen meg a *Nemzeti alaptanterv*ben megfogalmazott fejlesztési követelményeknek, legyen alkalmas az ezen dokumentumokban foglaltak megtanítására, elsajátítására. Szakmai, továbbá nyelvi szempontból (helyesírás és nyelvhelyesség tekintetében) is legyen hibátlan.
- Segítse elő a diákok önálló tanulását; tagolása, kiemelési rendszere legyen világos, áttekinthető. Szakmódszertani kimunkáltsága révén az ismeretszerzés folyamatát kielégítő magyarázatokkal, megfelelő mértékű szemléltetéssel könnyítse. Átgondolt fogalomrendszer használatával, a tananyag jól áttekinthető szerkezetével, a fogalmak és jelenségek egymásra építésével az ismeretszerzés mellett a logikus gondolkodás képességeinek fejlesztését is szolgálja. A tankönyveknek a diákok tipikus életkori sajátosságaihoz kell illeszkednie, különösen az elvont gondolatmenetek, az absztrakt fogalmak használatát illetően.
- Tartalmilag, formailag, szerkesztési sajátágaival keltsen érdeklődést, biztosítsa az eredményes tanuláshoz nélkülözhetetlen motiváltságot. Részben ezzel, részben pedig az iskola tantervi célkitűzéseivel összefüggésben, folyamatosan utaljon a tananyag mindennapi élettel való kapcsolataira, az alkalmazás, a gyakorlati felhasználás lehetőségeire.
- A tankönyv ábraanyaga is álljon a fentiek szolgálatában. Korunk diákjainak színes, jó minőségű képeket tartalmazó művet kell kézbe adni. Az ábrák nem lehetnek öncélúak, funkciójuk az illusztrálás, az önálló tanulás, értelmezés, magyarázás. Főlegesen, zavaró részleteket, feliratokat nem tartalmazhatnak. Szükségszerű, hogy az ábrák szövegei és feliratai a tankönyvi szöveggel összhangban álljanak. A szöveg és az illusztráló képanyag kapcsolatát világos utalásrendszer biztosítsa. Lényeges, hogy az ábrák – a hozzájuk tartozó szöveg tanulmányozásakor – lehetőleg lapozás nélkül elérhetőek legyenek.

- Általában egy-egy tanórányi témához a tankönyvben feladatoknak is kell tartozniuk, amelyek elősegítik a megértést és a továbbgondolást, az ismeretek és a közöttük levő összefüggések felismerését.
- Az egyes témák feldolgozásához tartozó összefoglalások mutassanak rá a részletek közti összefüggésekre, és a tematikai egységben foglalt tananyagot lehetőleg új aspektusból is világítsák meg.
- Lényeges, hogy a tankönyv ne csak biológiai szakmai tudást közvetítsen, hanem tekintsen ki a világ más területei és a társadalom felé; mutassa be a biológiai művelődési anyagnak ezekkel való kapcsolatait is.
- Feleljen meg az egészségügyi követelményeknek: betűmérete és -típusa révén a szöveg legyen jól olvasható.

Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák

A kerettanterv változatos tanulói, tanári tevékenységet a differenciált, egyéni tanulási utakat középpontba helyező tanórai munkát azzal is elő kívánja segíteni, hogy sokszínű, pedagógiai módszereket és szervezési munkaformákat ajánl az alábbi példák szerint.

Tanulói tevékenységek:

tankönyvi szövegek megbeszélése (egyéni vagy közös) feldolgozása, értelmezése;
 ismeretterjesztő irodalmi és dokumentum szövegek (egyéni vagy közös) feldolgozása, elemzése;
 tankönyvi ábrák, képek megbeszélése, elemzése;
 (irányított) információk gyűjtése, elemzése adatsorokból, grafikonokból, térképekből;
 példák, hivatkozások, esetek gyűjtése;
 irányított információgyűjtés internetes forrásokból;
 szemelvények irányított elemzése;
 információgyűjtés írott szövegekből (pl. forrásokból, feldolgozásokból);
 (irányított) információgyűjtés vizuális, akusztikus forrásokból; vizuális anyagok (pl. diaképek, fotók, videofilm) irányított feldolgozása, elemzése;
 információk (szövegek, képek stb.) összehasonlítása;
 adatsorok alapján grafikon, tematikus térkép rajzolása;
 adatok, tények alapján modellek készítése, rajzolása;
 rajz, illusztráció, sematikus ábra készítése;
 tanulói kísérlet, mérés;
 tanulói kiselőadás;
 tanulói prezentáció;
 önálló (számításos, írásos, gyűjtéses stb.) feladatmegoldás;
 dokumentáció elemzése, értelmezése;
 játék, szimuláció, szerepjáték, drámajáték;

vita, disputa; verseny, vetélkedő;
projekt;
portfólió;
könyvtári gyűjtőmunka.

Szervezési és munkaformák: egyéni munka, pármunka, csoportmunka, gyakorlat.

Tanórán kívüli formák: terepgyakorlat, kirándulás, könyvtári óra, múzeumlátogatás, múzeumi óra, tanulmányi kirándulás, színházlátogatás, laborlátogatások

Tanári tevékenységek: közös, osztályszintű feldolgozás (megbeszélés, kérdve kifejtő módszer stb.), tanári magyarázat, előadás, prezentáció (ppt, interaktív tábla, internet), tanári szemléltetés, pl. képek, irodalmi szövegek, videofilm segítségével, tanári kísérlet, tanári mintaadás, bemutatás (ének, testnevelés, életvitel stb.), digitális oktatás

Tantárgyi óraszámok

	9. évf. heti	10. évf. heti	9. évf. éves	10. évf. éves
Biológia	3 óra	2 óra	108 óra	72 óra

A kerettanterv alkalmazása

Jelen helyi tanterv

Jelen helyi tanterv az 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelet alapján módosított 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet szerint az Oktatási Hivatal által 2020. tavaszán publikált kerettanterv alapján készült.

A témakörök áttekintő táblázata:

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	10	
	Élet és energia	8	
	Az élet eredete és feltételei	4	
4. Öröklődés és evolúció 5. A biotechnológia módszerei és alkalmazása	A változékonyság molekuláris alapjai	12	
	Egyedszintű öröklődés	12	
	A biológiai evolúció	10	
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	
	3. Az életközösségek jellemzői és típusai	Az élőhelyek jellemzői, alkalmazkodás, az életközösségek biológiai sokfélesége	12
7. A bioszféra egyensúlya, fenntarthatóság	A Föld és a Kárpát-medence értékei	10	
	Ember és bioszféra – fenntarthatóság	11	
Összes óraszám:		170	

9. évfolyam

	Tematikai egység	Órakeret
1.	A biológia tudománya	4 (3+1)
2.	Az élővilág egysége, a felépítés és működés alapelvei	10
3.	A sejt és a genom szerveződése és működése	14 (12+2)
4.	Sejtek és szövetek	10
5.	Élet és energia	8
6.	Az élet eredete és feltételei	4
7.	A változékonyság molekuláris alapjai	12
8.	Egyedszintű öröklődés	15 (12+3)
9.	A biológiai evolúció	6 (10 -4)
10.	Testkép, testalkat, mozgásképesség	11 (6 +5)
11	II. Anyagforgalom	14 (10 +4)
Összesen:		108 óra

Választott tankönyv:**OH-BIO09TA** Biológia 9. Szerzők: Baranyai József, Fodor Zoltán, Veres Gábor

Témakör	Fejlesztési feladatok és ismeretek	Fogalmak	Javasolt tevékenységek
1.A biológia tudománya (4 óra)	<p>A biológiai kutatások alapvető céljainak, világképünket és mindennapi életünket alakító eredményeinek tudománytörténeti példákkal való bemutatása</p> <p>A tudományos vizsgálatok menetének ismerete, vizsgálatokban való tudatos alkalmazása és nyomon követése kísérletelemzésekben</p> <p>A biológiai vizsgálatok során alkalmazható, egyszerűbb laboratóriumi és terepmunkára alkalmas eszközök ismerete, vizsgálatok esetében a megfelelő kiválasztása és használata</p> <p>A tudományos gondolkodás műveleteiről szerzett alapszintű ismeret, a műveletek alkalmazásában való jártasság, adott probléma esetén a célravezető módszer kiválasztása és alkalmazása</p> <p>Az ismeretszerzésben és a problémamegoldásban a másokkal való együttműködés fontosságának felismerése, a közös munkában való aktív szerepvállalás</p> <p>Tényekre alapozott, koherens érvelés, véleményalkotás és mások meghallgatásának képessége</p> <p>Kísérleti megfigyelések, mérési és statisztikai adatok megfelelő rögzítése, rendezése és feldolgozása, az ebből levonható következtetések és további kutatási kérdések megfogalmazása</p> <p>A modern biológia kulcsterületeinek, ezek technológiai lehetőségeinek ismerete, a kutatás és alkalmazás etikai,</p>	kutatási kérdés, hipotézis, kísérlet, kísérleti változó, valószínűség, rendszerbiológia, molekuláris biológia, biotechnológia, bioetika, bioinformatika, bionika	<p>-A tudományos gondolkodás műveleteinek tudatos alkalmazása konkrét példán és/vagy egy tudós munkásságának bemutatásán keresztül</p> <p>-A hétköznapi és a tudományos megfigyelés összehasonlítása, konkrét példa bemutatása</p> <p>- biológiai kísérlet kivitelezése, jegyzőkönyv készítése, a kísérleti eredmények értékelése és publikálása</p> <p>-Irányított kutatási terv elkészítése, hipotézis önálló felállítása, a függő és független változók megállapítása, projektmunka elkészítése</p> <p>-Természettudományos ismeretterjesztő folyóiratok cikkeinek feldolgozása, kivonat, reflexió írása</p>

	<p>társadalmi-gazdasági kérdéseiben véleményalkotási és vitaképesség</p> <p>A népszerűsítő és a tudományos igényű információs forrásokról való tájékozottság, az álhírek, áltudományos közlések felismerése, velük szemben tényekre alapozott kritikai érvelés.</p>		
<p>2.Az élővilág egysége, a felépítés és működés alapelvei (10 óra)</p>	<p>A szerveződési szintek hierarchikus és rendszerszemléletű elvének felismerése a tanulók által ismert, felidézett társadalmi, gazdasági, technológiai vagy természeti rendszerek példái alapján</p> <p>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</p> <p>Az információról meglévő tanulói tudás felszínre hozása, a sokféleséggel és a rendezettséggel való kapcsolat felismerése mindennapi példák és természeti jelenségek értelmezése alapján</p> <p>A szervetlen és a szerves anyagok közötti kapcsolat tudománytörténeti, technológiai és biológiai szempontú értelmezése, az élet szénelapúsága</p> <p>Az optimális enzimműködés kísérletes bemutatása, az enzimműködés és az anyagcserezavarok kapcsolatának példákkal való bemutatása</p> <p>Biogén elemek kimutatása, következtetések levonása</p> <p>A víznek az élet szempontjából kitüntetett szerepe melletti érvelés</p>	<p>rendszer, szerveződési szint, egymásba épülés, biológiai energia és ATP, biogén elem, víz, makromolekulák, enzimek, sokféleség és információ, fehérjeszerkezet, vezérlés és szabályozás</p>	<p>-Biogén elemek kimutatása növényi és állati eredetű szervekből (levél, csont)</p> <p>-Szerves makromolekulák kimutatása (pl. biuret-próba, Fehling-reakció)</p> <p>-Enzimműködés vizsgálata (pl. hidrogén-peroxid-kataláz, keményítő-nyálamiláz) különböző környezeti feltételek (változó beállítások) között</p> <p>-A fehérjék szerkezetét befolyásoló tényezők vizsgálata (pl. tojásfehérje-oldattal)</p> <p>-Diffúzióval és ozmózissal kapcsolatos kísérletek elvégzése és/vagy értelmezése</p>

	<p>A makromolekulák és monomerjeik felépítése és funkciója közötti kapcsolatok sokoldalú elemzése</p> <p>A szabályozottság elvének elmélyítése mindennapi életből vett technológiai példák alapján, a szabályozott állandó állapot jelentőségének felismerése</p>		
<p>3.A sejt és a genom szerveződése és működése (14 óra)</p>	<p>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</p> <p>A prokarióta és eukarióta sejtípusok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása</p> <p>Az eukarióta sejtípusok kialakulását magyarázó elmélet bizonyítékainak ismertetése</p> <p>A főbb sejtalkotók mikroszkópos képeinek tanulmányozása, felépítésük egyszerű lerajzolása és működésük bemutatása, a működések összekapcsolása a szervezetszintű folyamatokkal</p> <p>génműködés alapelveinek megértése: aktív és nem aktív régiók , gének bekapcsolása, kikapcsolása, módosítása</p> <p>Az őssejt és a differenciált sejt összehasonlítása génaktivitás alapján, a különbség felismerése őssejt és daganatsejt között</p> <p>A sejtciklus biológiai szerepének, szakaszainak és szabályozásának megértése, a daganatelnemző és DNS-javító fehérjék létezése, a programozott sejthalál szerepe.</p> <p>A sejtosztódás egyes típusainak értelmezése, biológiai szerepének összekapcsolása az emberi sejtek, szervek működésével (őssejtek, differenciált sejt, sebgyógyulás, ivarsejtképzés)</p>	<p>vírus, baktérium, prokarióta, eukarióta, gén, kromoszóma, fehérjeszintézis, sejtciklus, sejtosztódás, őssejt, differenciált sejt, mitózis, meiózis, jelforgalom, biológiai hálózat, daganatképződés, rák, GMO</p>	<p>-Prokarióta és eukarióta sejt összehasonlítása ábrák, mikrofotók és mikroszkópi metszetek alapján</p> <p>-Kromoszóma felépítésének modellezése</p> <p>-A mitózis és a meiózis osztódási folyamatának ábrákon, mikrofotókon és/vagy mikroszkópi metszeteken történő összehasonlítása, értelmezése</p> <p>-A sejtciklust és a biológiai információ másolását, átírását és kifejeződését bemutató animációk elemzése</p> <p>-A géntechnológiai eljárások néhány bioetikai kérdésének megvitatása</p> <p>-Forrásfelkutatás a számítógépes módszerek és a rákkutatás kapcsolatára</p> <p>-A daganatos betegségekről szóló hiteles webes tájékoztató oldalak információinak értelmezése</p> <p>-Kiselőadás védőoltásokról, vírus és baktérium okozta betegségekről, a mikroszkóp felfedezésének és alkalmazásának történetéről, egy-egy meghatározó kutató munkásságáról</p> <p>-Fertőtlenítési és sterilizálási eljárások korszerű eljárásainak megismerése, Semmelweis Ignác munkásságának rövid megismerése (kiselőadás, kisfilm stb. formájában)</p>

	<p>A sejten belüli és a sejtek közötti jelforgalmi hálózatok biológiai jelentőségének felismerése egy-egy egyszerűbb példa alapján</p> <p>Felismeri az összefüggést a rák kialakulása és a sejtciklus zavarai között, megérti, hogy mit tesz a sejt és a szervezet a daganatok kialakulásának megelőzéséért</p>		
<p>4. Sejtek és szövetek (10 óra)</p>	<p>A többsejtű életforma alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása</p> <p>A(transzmissziós) fénymikroszkóp működési elvének ismerete, a nagyítás és a felbontóképesség értelmezése, a mikroszkóp alapbeállításának képessége, mikrofotó készítése mobiltelefonnal</p> <p>Növényi metszetek, preparátumok készítése, fénymikroszkópos vizsgálata, rajzok, fotók készítése és rendszerezése</p> <p>A növényi szövetek alaptípusainak megkülönböztetése, a sejtteni jellemzők és a szövettípus biológiai funkciója közötti összefüggés érvekkkel való bizonyítása</p> <p>A zárwatermő növények szerveinek ismerete, a gyökér, a szár a levél és a virág jellegzetes szöveti felépítésének azonosítása</p> <p>A különféle emberi (állati) szövetek sejtípusainak kialakulására vezető differenciálódási folyamat elvi értelmezése, egy konkrét példán (pl. vérsejtek képzése) való bemutatása</p> <p>Állati vagy emberi szövetekről, szervekről készült metszetek fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése</p>	<p>osztódó és állandósult (növényi) szövetek, összejt fogalma és típusai, daganatsejt, embrionális fejlődés, hám-, kötő- és támasztó-, izom-, idegszövet</p>	<p>-A fénymikroszkóp felépítésének és működésének megbeszélése, alkalmazásának gyakorlása</p> <p>-Növényi szövetek mikroszkópos vizsgálata önálló metszetkészítéssel, rajzolás és fotózás mobiltelefonnal</p> <p>-Növénytani szervpreparátumok főbb szövettípusainak tanulmányozása, jellemzése</p> <p>-Állati szövetek mikroszkópos vizsgálata, rajzolás és fotózás mobiltelefonnal</p> <p>-Állattani preparátumok főbb szövettípusainak tanulmányozása, jellemzése</p> <p>-Daganatos elváltozásokról, diagnosztikáról, kezelésről kiselőadás, csoportmunka</p>

	<p>Az emberi szövetek alaptípusainak (hám-, kötő- és támasztó-, izom-, ideg-) jellemzése a felépítés és működés kapcsolatba hozásával, néhány fontosabb altípus elkülönítése</p> <p>A gyógyászatban alkalmazott diagnosztikus szövettani vizsgálatok céljának, egy-egy módszerének ismerete, a daganatos betegségek felismerésében játszott szerepének értékelése</p>		
<p>5. Élet és energia (8 óra)</p>	<p>A fotoszintézis biológiai szerepének érvekkel való igazolása, a folyamat alapegyenletének ismerete, fő szakaszainak elkülönítése</p> <p>Az erjesztés és a sejtlégzés megkülönböztetése, az erjesztés biológiai előfordulásának és technológiai alkalmazásának ismerete, példákkal való igazolása</p> <p>A sejtlégzés biológiai szerepének érvekkel való igazolása, a folyamat alapegyenletének ismerete, fő szakaszainak elkülönítése</p> <p>Folyamatábrák elemzése és készítése a fotoszintézis és a (sejt)légzés fő szakaszairól, a folyamatok vizualizálása és értelmezése</p> <p>Kísérletek tervezése, elvégzése a fotoszintézis és a (sejt)légzés vizsgálatára, kutatási kérdések megfogalmazása, változók beállítása, adatok rögzítése és elemzése, következtetések levonása</p> <p>Az életközösségek anyag- és energiaforgalmának megértése, a szénkörforgás diagramon való ábrázolása, a sejszintű folyamatokkal való kapcsolatba hozása</p>	<p>autotróf és heterotróf, kemotróf és fototróf, biológiai energia és ATP, fotoszintézis, erjedés, sejtlégzés, aerob és anaerob folyamat, szénkörforgás</p>	<p>Levél keresztmetszetének vizsgálata modell vagy ábra, illetve önállóan készített metszet alapján</p> <p>Gázcsere nyílások eloszlásának, nyitódásának és záródásának mikroszkópos vizsgálata (ozmózis)</p> <p>Színestek azonosítása mikroszkópos vizsgálatokban, aktivitásuk vizsgálata a levél színén takarásos (árnyék) módszerrel</p> <p>Levélkivonat készítése, növényi színanyagok papírkromatográfiás vizsgálata</p> <p>A fotoszintézis mértékének a fény erősségétől, színétől való függését vizsgáló kísérletek tervezése és kivitelezése</p> <p>A szén-dioxid-mennyiség fotoszintézis intenzitására gyakorolt hatásának kísérleti vizsgálata</p> <p>A fotoszintézis során keletkező oxigén kimutatása</p> <p>Csírázás, illetve emberi légzés során keletkező szén-dioxid kimutatása meszes vízzel</p> <p>Keményítő kimutatása levélben</p> <p>Élesztőgombák alkoholos erjesztésének környezeti tényezőit vizsgáló kísérletek elvégzése</p> <p>Anyagcsere típusok vizsgálata hétköznapi példákon keresztül (baktériumok szerepe az élelmiszeriparban, mezőgazdaságban stb.)</p>

<p>6.Az élet eredete és feltételei (4 óra)</p>	<p>Az élő állapot és kialakulásának magyarázása életkritériumok, a baktériumok sejtszerkezete alapján</p> <p>Az ősbaktériumok különleges élőhelyeken való életképességének példákkal való igazolása</p> <p>A Naprendszeren belüli és azon kívüli élet kutatási céljának, feltételezéseinek és eddigi eredményeinek ismerete</p>	<p>öslégkör, ősóceán, RNS-világ, prokarióta sejt, anaerob anyagcsere, cianobaktérium, UV-sugárzás és ózonpajzs, kozmikus sugárzás és földmágnesség, ősbaktérium, földön kívüli életlehetőségek</p>	<p>Az élet kialakulására vonatkozó néhány elmélet összevetése vita során, önálló (tudományos érvekkel alátámasztott) vélemény megfogalmazása</p> <p>A Miller-kísérletet bemutató ábrák, videók keresése, a modellrendszerként való értelmezés és az eredmények kritikai elemzése kiselőadás vagy házi dolgozat formájában</p> <p>A sejtek kialakulása az ősóceánban – videó megtekintése, közös értelmezés</p> <p>Az ősbaktériumok egy-egy jellegzetes csoportját és élőhelyét bemutató kiselőadás készítése (pl. Yellowstone parki hőforrások baktériumai, Holt-tengeri sókedvelő baktériumok, mélytengeri kénalapú életformák)</p> <p>A földön kívüli élet kutatásáról szóló információk keresése, a célok, módszerek és eddigi eredmények összefoglalása (pl. üstökösszondák, Mars-kutatás, exobolygók felfedezése)</p>
<p>7.A változékonyság molekuláris alapjai (12 óra)</p>	<p>A DNS bázissorrendje, a fehérje aminosavsorrendje, térszerkezete és biológiai funkciója, valamint a tapasztalható jelleg közötti összefüggés példászerű bemutatása</p> <p>A mutációk és a betegségek (anyagcserezavarok, daganatos betegségek) összefüggéseinek felismerése, konkrét példa elemzése</p> <p>A szerzett tulajdonságok örökölhetősége, epigenetikai hatások értelmezése: az életmóddal (táplálkozás, mozgás, dohányzás) és más környezeti hatásokkal (pl. stressz) módosítható genetikai információ (pl. miért</p>	<p>mutáció, mutagén, epigenetikai hatás, géntechnológia, klónozás, génszerkesztés, génmódosítás, géndiagnosztika, bioinformatika, bioetika</p>	<p>Tanulóknak szóló, epigenetikával foglalkozó online oldalak animációinak, video- és ábraanyagainak áttekintése, a látottak értelmezése</p> <p>A növényi géntechnológia néhány ismert alkalmazási példájának (pl. Bt-toxin bevitel, aranyrozs, érésgátlás, stressztűrő fajták stb.) bemutatása, az előnyök és kockázatok kritikai elemzése</p> <p>A génmódosított haszonnövényekkel és -állatokkal kapcsolatos érvelés</p> <p>DNS kimutatása egyszerű vizsgálattal (pl. banánból)</p>

	<p>nem mindegy, hogy valamely tulajdonság az apai vagy anyai gén által kódolt)</p> <p>A DNS-bázissorrend megállapítás jelentőségének felismerése, a DNS-chip, a genetikai ujjlenyomat módszerének bemutatása, a gyakorlati alkalmazások példáinak áttekintése és értékelése</p> <p>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</p> <p>A géntechnológia orvostudományban, gyógyszeriparban, növénytermesztésben, állattenyésztésben, élelmiszeriparban való alkalmazásának példákkal történő bemutatása (humán genom projekt, génterápia, genetikailag megváltoztatott élőlények)</p> <p>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)</p> <p>A bioetika kialakulására vezető okok és a főbb alkalmazási területek áttekintése, bioetika alapelvein alapuló érvelés (pl. a genetikai kutatások előnyei és kockázata, az állatkísérletek kérdései, transzplantáció és biorobotika, a jövőbeli hatások előrejelzése)</p>		
--	---	--	--

<p>8. Egyedszintű öröklődés (15 óra)</p>	<p>Mendel kutatási módszerének (kísérletek, hipotézisek felállítása, statisztikai megközelítés) elemzése, az eredmények és a levont következtetések kapcsolatba hozása</p> <p>A gének, a DNS és a kromoszómák (testi és ivari) kapcsolatának megértése, a gének és a tulajdonságok kapcsolatának sokoldalú elemzése</p> <p>A mendeli öröklődés kiterjesztése: példák és magyarázatok a Mendel-szabályoktól való eltérésekre</p> <p>A környezet fenotípusra gyakorolt hatásának megértése, példákkal való igazolása</p> <p>A genom és a fenom kapcsolatának megértése (hogyan, hányféleképpen jöhet létre a fenotípus)</p> <p>A fenotípus-elemzésben rejlő lehetőségek feltérképezése (miért és hogyan idéz elő elváltozásokat a genetikai és a környezeti tényezők egymásra hatása)</p> <p>Az egyénre szabott gyógyítási lehetőségek céljának, jelenlegi alkalmazásainak és jövőbeli lehetőségeinek megismerése, értékelése</p>	<p>gén, allél, genotípus, fenotípus, Mendel-szabályok, domináns, recesszív, öröklésmenet, családfa, genom, fenom, bioinformatika, személyre szabott gyógyítás</p>	<p>-Mendel kísérleteinek módszertani és tudományos technikai szempontokból való áttekintése, bemutató összeállítása</p> <p>-Kapcsolt öröklődésekkel, génkölcsonhatásokkal kapcsolatos példa megbeszélése</p> <p>-Genetikai tanácsadási szituációk, esetleírások, családfák értelmezése humán genetikai betegségek/jellegek esetében</p> <p>-Tanulóknak szóló, genetikával foglalkozó online oldalak animációinak, ábraanyagának áttekintése, a leírtak, látottak értelmezése</p> <p>-Humán genetikai vizsgálatokat (tesztelést) leíró és magyarázó weboldalak felkeresése, az olvasottak értelmezése</p> <p>-Bioinformatikával foglalkozó weboldalak felkeresése, majd annak bemutatása, hogyan segítheti a bioinformatika a kísérletes kutatásokat</p>
<p>9.A biológiai evolúció (6 óra)</p>	<p>A természetes változatosság példáinak bemutatása a DNS-szinttől az egyedszintű különbségekig</p> <p>A genotípus és a fenotípus kapcsolata bonyolultságának (ritkán egyszerű 1:1 leképezésű) megértése</p> <p>A fajok viszonylagos genetikai állandóságának magyarázása animációk segítségével</p> <p>Példák bemutatása a fajok genetikai változatosságának eredetére</p>	<p>evolúció, mikroevolúció, makroevolúció, mutáció, szelekció, természetes és mesterséges szelekció, génáramlás, sodródás, adaptív evolúció, törzsfa</p>	<p>-Prezentáció készítése egy önállóan választott populáció természetes szelekciójáról</p> <p>-A természetes szelekció modellezése, szimulációkon történő tanulmányozása</p> <p>-Különböző fajok (pl. nyírfaaraszó) fenotípusos variabilitásának összehasonlítása, adatok gyűjtése, grafikonon történő megjelenítése és elemzése</p> <p>-Önállóan gyűjtött példák bemutatása a mesterséges szelekció folyamatáról (pl. egy faj házasítása, kutyafajták kialakítása stb.),</p>

	<p>Darwin evolúciós elméletét alátámasztó fontosabb érvek ismerete (pl. elterjedési területek, csökevényes szervek, homológiák)</p> <p>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</p> <p>Példák bemutatása makroevolúciós (faji szint feletti) változásokra: evolúciós újdonságok, kihalások, adaptív radiáció</p> <p>Annak megértése, hogy az evolúció általános rendezőelv a természettudományokban</p> <p>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</p> <p>Az evolúció lehetséges mechanizmusainak (pl. mutáció – szelekció és együttműködés – szelekció) bemutatása, a vitatott kérdések elemzése esettanulmányok alapján (pl. kihalási hullámok, emergencia, hiányzó láncszemek problémája)</p> <p>Egyszerű biológiai adatbázisok, bioinformatikai programok használata származástani kapcsolatok elemzéséhez, törzsfák készítéséhez</p> <p>Példák bemutatása internetes források segítségével: hogyan befolyásolta az ember eddig is az evolúciót (mesterséges szelekció, fajtanemesítés, géntechnológia), ezek előnyeinek és esetleges hátrányainak értékelése</p>		<p>összehasonlítása a természetes szelekció folyamatával</p> <p>-A fajképződés különféle folyamatait (pl. földrajzi izoláció, adaptív radiáció) konkrét példák alapján elemző feladatok gyakorlása</p> <p>-Különböző törzsfák értelmezése</p>
--	--	--	---

<p>10. Az emberi szervezet felépítése és működése</p> <p>I. Testkép, testalkat, mozgásképesség</p> <p>(11 óra)</p>	<p>kiegyensúlyozott saját testképpel rendelkeznek, amely figyelembe veszi az egyéni adottságokat, a nem és a korosztály fejlődési jellegzetességeit, valamint ezek sokféleségét;</p> <p>az emberi test kültakarójának, váz- és izomrendszerének elemzése alapján magyarázza az ember testképének, testalkatának és mozgásképességének biológiai alapjait;</p> <p>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.</p>	<p>emberszabású majmok, előemberek, ősemberek, mai ember, bőr, bőrszín, bőrvizsgálat, fejtámaszték, törzsváz, végtagváz, hajlítós és feszítőizom, záróizmok, mimikai izmok, ízület, sportsérülések</p>	<p>-Összehasonlító vázlatrajz készítése az emberszabású majmok, előemberek, ősemberek és a mai ember koponyájának és fogzatának felépítéséről</p> <p>Az emberré válás folyamatát bemutató filmek, animációk megtekintése és elemzése</p> <p>-Az emberi bőr felépítését bemutató ábrák, makettek vizsgálata</p> <p>-Ujjlenyomatok összehasonlítása (pl. az osztályban tanulók vagy családtagok esetében)</p> <p>-Kiselőadás, házi dolgozat készítése a napfény okozta hatások és a bőr működésének összefüggéséről</p> <p>-A bőrre kerülő krémek, tisztálkodószerek összetételének elemzése, következtetések levonása</p> <p>-Az emberi csontváz makettjének vizsgálata, a testtájak fő csontjainak és a kapcsolódás módjainak azonosítása</p> <p>-Különböző ízület típusok mechanikai modellezése, makettek készítése</p> <p>-Izmok eredésének, tapadásának, a hajlítós és feszítőizmok mechanikai modellezése, makettek készítése</p> <p>-Néhány jellegzetes sportmozgás (pl. futás, ugrás, dobás) mozgásszervi alapjának megbeszélése, a sportsérülések elkerülési lehetőségeinek megbeszélése, ellátásuk gyakorlati bemutatása</p>
<p>11. Emberi szervezet felépítése és működése</p>	<p>Az emberi tápcsatorna szakaszainak és azok felépítésének elemzése, a fontosabb élettani funkciók vizsgálata és összehasonlítása</p>	<p>bélcsatorna, légutak, légzőmozgások, légszennyezés, szív, keringési rendszer, vér, magas vérnyomás betegségek,</p>	<p>-A test belső szervei elhelyezkedésének tanulmányozása emberi torzó maketten</p> <p>-Az emésztés és felszívódás helyéről és működéseiről folyamatra rajzolása</p> <p>-Vércukorszint mérése, az eredmények értékelése</p>

<p>II. Anyagforgalom (14 óra)</p>	<p>Az emberi táplálkozás mennyiségi és minőségi kritériumainak elemzése, az egészséges táplálkozás alapelveinek megismerése, az alkalmazás képességének fejlesztése</p> <p>Az emberi légzőszervrendszer felépítésének és működésének vizsgálata</p> <p>A légúti fertőzések típusainak és tüneteinek ismerete, a légszennyező anyagok egészségkárosító hatásainak elemzése</p> <p>Az emberi keringési rendszer felépítése és működésének vizsgálata, a gyakoribb betegségeinek elemzése</p> <p>Az emberi kiválasztó szervrendszer felépítése és szerepe a szervezet homeosztázisában, a húgyúti fertőzések tüneteinek ismerete, a művesekezelés elvének és alkalmazási módjának megismerése</p>	<p>infarktusveszély, agyvérzés, kiválasztó szervrendszer</p>	<ul style="list-style-type: none"> -A cukor-, zsír- és fehérjeemésztésre vonatkozó egyszerűbb biokémiai kísérlet elvégzése -A keringési szervrendszer működésével összefüggő mérések (pl. vérnyomásmérés, pulzusszámmérések) elvégzése, következtetések levonása -A légzési szervrendszer működésével összefüggő megfigyelések és egyszerűbb mérések elvégzése (pl. légzésszámváltozás, kilélegzett levegő CO₂-tartalma, vitálkapacitás-mérő készítése stb.) -A dohányzás káros hatásainak megismertetése kiselőadások, tanulói prezentációk során, érveléssel a saját és mások egészségmegőrzése érdekében -Emésztőenzimek működésének vizsgálata -Az epe és mosogatószer hatásának összehasonlító vizsgálata -Táplálkozási allergiák esetében alkalmazható étrendek készítése -Élelmiszerek só- és cukortartalmának vizsgálata -Az infarktus és az agyi keringési zavarok korai jeleinek összegyűjtése, összefoglaló esetleírások elemzése
---	--	--	--

10. évfolyam

	Tematikai egység	Órakeret
1.	Érzékelés, szabályozás	16 (12+4)
2.	Az emberi nemek és a szaporodás biológiai alapjai	6 (7-1)
3.	A viselkedés biológiai alapjai, a lelki egyensúly és a testi állapot összefüggése	12 (11+1)
4.	Az egészségügyi rendszer, elsősegélynyújtás	8 (10-2)
5.	Az élőhelyek jellemzői, alkalmazkodás, az életközösségek biológiai sokfélesége	11 (12-1)
6.	A Föld és a Kárpát-medence értékei	8 (10-2)
7.	Ember és bioszféra – fenntarthatóság	11 (12-1)
Összesen:		72 óra

Választott tankönyv:

Biológia Tankönyv 10. *(várhatóan megjelenik)*

<p>1.Emberi szervezet felépítése és működése III. Érzékelés, szabályozás (16 óra)</p>	<p>A bőr, a szem és a fül felépítése és érzékelő működésének vizsgálata, a leggyakoribb érzékszervi megbetegedések okainak és megelőzési lehetőségeinek áttekintése</p> <p>Reflextípusok megkülönböztetése, elvégzett reflexvizsgálatok értelmezése</p> <p>A hormonrendszer szabályozó szerepének értelmezése, az agyalapi mirigy, a mellékvese, a hasnyálmirigy és a pajzsmirigy által termelt hormonok hatásainak elemzése</p> <p>Az ember központi és környéki idegrendszerének megismerése konkrét példákon keresztül (pl. mozgásszabályozás, vérnyomás-szabályozás, a vércukorszint és a vér ozmotikus koncentrációjának szabályozása)</p> <p>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</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>	<p>-Hideg- és melegpontok vizsgálata az emberi bőrfelszínen (páros gyakorlat)</p> <p>-A bőr 1 cm²-nyi területén elhelyezkedő nyomáspontok vizsgálata (kétpontküszöb-térkép)</p> <p>-A közel- és távollátás modellezése lencsékkel</p> <p>-Vakfolt kimutatásának gyakorlása</p> <p>-Alapvető reflexműködéseink (pl. térdreflex, pupillareflex) vizsgálata</p> <p>-Folyamatábra szerkesztése egy konkrét hormonális szabályozás megvalósulásáról</p> <p>-Bemutató ábrák készítése (poszteren vagy számítógépes animáción) különböző szabályozási folyamatokról (pl: vérnyomás-, testhőmérséklet-, légzés-, vércukorszint-szabályozás stb.)</p> <p>-Kiselőadás, poszter készítése a hormonális megbetegedésekről</p> <p>-Az emberi immunrendszer felépítésének és működésének elemzése filmek, animációk és/vagy ábrák alapján</p> <p>-Kiselőadások készítése történelmi és jelenkori világjárványokról, az okok és a megelőzési, védekezési módok feltárása</p> <p>-Kiselőadások készítése a hazai kötelező védőoltások szerepéről és azok hiánya miatt kialakuló betegségekről</p>
<p>2.Az emberi nemek és a szaporodás biológiai alapjai (6 óra)</p>	<p>Az emberi nemek kromoszómák (X, Y) általi meghatározottságának ismerete</p> <p>A nemi jellegek és működések hormonok általi szabályozottságának megértése, a főbb hormonok és hatásaik azonosítása</p>	<p>nemi kromoszómák, nemi jellegek, ivari őssejtek, here, hímvarsejt, tesztoszteron, petefészek, petesejt, peteérés, méh, menstruáció, zigóta, embrió, magzatburok, magzat, fogamzás és fogamzásgátlás, családtervezés, FSH, LH, progeszteron, ösztrogén, HCG,</p>	<p>-A nemi jellegeket és az egyedfejlődés során tapasztalható változásokat összehasonlító táblázat készítése</p> <p>-Az elsődleges nemi szervek felépítését és működését bemutató ábrák, animációk elemzése</p>

	<p>Az elsődleges és másodlagos nemi jelleg fogalmi értelmezése, biológiai szempontú leírása</p> <p>A női és a férfi szaporodási szervrendszer szerveinek (külső és belső nemi szervek) megismerése, a felépítés és a működés összekapcsolása</p> <p>A menstruációs ciklus hormonális szabályozásának értelmezése</p> <p>Az emberi szexualitás, a nemi kapcsolatok biológiai alapjainak megismerése, a szexualitás egyéni boldogsággal, párkapcsolatokkal összefüggő funkcióinak megbeszélése</p> <p>A biztonságos nemi élet fontosságának felismerése, a nemi betegségek megelőzési módjainak megismerése, a nemi higiénia gyakorlati szempontjainak áttekintése</p> <p>A családtervezésről meglévő előzetes tudás felszínre hozása, etikai szempontú megbeszélése</p> <p>Mechanikai és hormonális fogamzásgátlás mechanizmusainak értelmezése és elemzése</p> <p>A fogamzás feltételeinek, folyamatának megismerése, a terhesség kezdeti jeleinek megbeszélése, a terhességi vizsgálatok biológiai hátterének értelmezése</p> <p>A terhességi szűrővizsgálatok formáinak megismerése és összehasonlítása</p> <p>A várandósság alatti élettani, hormonális változások értelmezése és elemzése</p> <p>Az embrionális és a magzati fejlődés biológiai történéseinek elemzése, a folyamatok anatómiai és időbeli elhelyezése</p>	<p>veleszületett rendellenességek, magzati szűrővizsgálatok</p>	<p>-Szaporító szervrendszert jellemző szövettani metszetek vizsgálata (méh, petefészek, here, ivarsejtek)</p> <p>-A menstruációs ciklus hormonális periódusait bemutató ábrák, animációk keresése és értelmezése</p> <p>-Mechanikai és hormonális fogamzásgátlás módszereinek összehasonlítása és elemzése</p> <p>-Terhességi szűrővizsgálatok módjainak megismerése kiselőadások formájában vagy védőnői előadás során</p> <p>-Bemutató készítése az embrionális és magzati fejlődés főbb szakaszairól</p> <p>-Családtervezési módszerek megismerése szakember előadásában és/vagy tanuló kiselőadások formájában</p> <p>-Nőgyógyász/védőnő előadása a fogamzás, a fogamzásgátlás, a terhesség, a szülés folyamatairól és a magzati szűrővizsgálatok módjairól</p>
--	---	---	---

	<p>A szülés szakaszai, a folyamat során végbemenő élettani változások, működések elemzése</p> <p>A születés utáni egyedfejlődés főbb szakaszainak vázlatos áttekintése, a jellegzetes élettani és pszichikai változások azonosítása</p> <p>A gyermekek megfelelő testi, értelmi, érzelmi és erkölcsi fejlődését biztosító családi és társadalmi hatások megbeszélése</p> <p>A gyermekgondozás társadalmi szinten kialakult segítő szolgálatainak és egyéb formáinak áttekintése, a gyermekorvosi és a védőnői hálózat működésének megismerése</p> <p>A veleszületett rendellenességek biológiai hátterének értelmezése, a gyakoribb formák bemutatása, az ezzel kapcsolatos genetikai és magzati vizsgálati lehetőségek áttekintése</p>		
<p>3.A viselkedés biológiai alapjai, a lelki egyensúly és a testi állapot összefüggése (12 óra)</p>	<p>Az emberi viselkedés biológiai gyökereinek és emberi sajátosságainak elemzése az állatok viselkedésével történő összehasonlítás és az evolúciós megközelítés alapján</p> <p>A stresszhatás mértékétől és időtartamától függő élettani, viselkedésszerű változások (vésztámadás, szimpatikus túlsúly) felismerése és megkülönböztetése, a legális stresszoldás melletti érvelés</p> <p>A gondolkodás folyamatát meghatározó tényezők bemutatása egy konkrét esetre (probléma megoldására) alkalmazva</p> <p>A mentális egészséget is figyelembe vevő (saját, családtag, barát) egészségmegőrző program</p>	<p>öröklött és tanult viselkedési elemek, agresszió, altruizmus, stressz, gondolkodás, agykéreg, szinapszis, idegsejthálózat, mentálhigiéne, motiváció, tanulás, emlékezés, érzelmek, drog, függőség</p>	<p>-Konrad Lorenz és Pavlov állatkísérleteinek bemutatása beszámolókat vagy filmek alapján</p> <p>-Az ember öröklött és tanult viselkedési elemeit bemutató példák gyűjtése, megbeszélése</p> <p>-A természetben vagy állatkertben megfigyelhető faj viselkedésében látható mintázatok (idő, tér és cselekvés) számítógépes elemzése, dokumentálása</p> <p>-Drogok hatásmechanizmusát bemutató animációk elemzése</p> <p>-Idegsejtek, idegi hálózatok működését és a drogok hatását bemutató tudományos ismeretterjesztő előadások, filmek megtekintése, közös megbeszélés</p>

	<p>megtervezése, bemutatása, mobiltelefonos applikációk felhasználása</p> <p>A drogok és más függőségek okozta hatások jeleinek és mechanizmusainak értelmezése</p> <p>Az idegsejt ingerelhetőségének magyarázása, fő funkcióinak értelmezése (információfelvétel, -feldolgozás, -továbbítás, -átadás), kapcsolata a tanulási és emlékezési folyamatokkal</p> <p>Az idegsejtek hálózatokba szerveződésének megértése, a magasabb rendű működésekben játszott szerepük értékelése</p> <p>Esettanulmányok, mobiltelefonos applikációk, képek alapján annak megértése, hogy a halántéklebenynek a memória kialakításában, a homloklebenynek (neokortex) a kognitív funkciókban van kiemelkedő szerepe</p> <p>A tanulás biológiai funkcióinak bemutatása, az eltérő tanulási képesség lehetséges okainak és formáinak feltérképezése, a következmények megvitatása</p> <p>A függőségek összekapcsolása biológiai tényezőkkel (genetikai hajlamok, egyes agyterületek szinapszisainak megváltozása), a függőségekből eredő kockázatok, következmények felismerése esettanulmányok alapján</p>		<p>-Esettanulmányok elemzése az eltérő tanulási képességek lehetséges okairól</p>
<p>4.Az egészségügyi rendszer, elsősegélynyújtás (8 óra)</p>	<p>Az orvosi diagnosztika céljának, legfontosabb eljárásainak megismerése</p> <p>A legfontosabb laboratóriumi vizsgálatok céljának, indokoltságának, egyes módszereinek és gyógyítással kapcsolatos jelentőségének értékelése</p>	<p>laborvizsgálat, lelet, vérnyomás mérése, UH, röntgen, CT, MR, sugárbetegségek, betegjogok, népbetegség, fertőzés, járvány, újraélesztés, stabil oldalfekvés, defibrillátor, ájulás, sokkos állapot, vérzéstípusok, fertőtlenítés,</p>	<p>-Az egészséges életmód fenntartását szolgáló mobilapplikációk megismerése, értelmezése, elemzése, alkalmazásuk kritikai megítélése</p> <p>-Alapvető egészségügyi mérések (vérnyomásmérés, vércukorszintmérés) elvégzése,</p>

	<p>Egyes orvosi képző eljárások céljának, alkalmazásuk indokoltságának megértése (példákon keresztül), szükségességüknek az előnyök és kockázatok mérlegelésén alapuló elfogadása</p> <p>A különféle sugárzások okozta megbetegedések okainak elemzése, kialakulásuk csökkentésének megismerése</p> <p>Konkrét példák, esettanulmányok és filmek alapján a különféle típusú orvosi ellátások (házi-, szakorvosi, kórházi) céljának, egymással való összefüggésének megértése</p> <p>A betegjogi képviselői lehetőségek, elérhetőségek ismerete, az igénybevétellel kapcsolatos tájékozottság megszerzése</p> <p>A gyakoribb fertőző betegségek tüneteinek felismerése, az orvoshoz fordulás szükségességének felismerése, alapszintű járványügyi ismeretek megszerzése, a népességre kiterjedő védőoltások jelentőségének értékelése</p> <p>Preventív szemléletű egészségműveltség kialakítása, a gyakoribb népbetegségek életmóddal összefüggő kockázati tényezőinek ismeretén alapuló életvitel kialakítása</p> <p>A XXI. századi technológiákra alapozott egészségműveltség és -tudatosság, az önmegfigyelés, az otthoni mérések (testsúly, vérnyomás, vércukor) és mobiltelefonos applikációkon alapuló monitorozás lehetőségének megismerése</p>	<p>csonttöréstípusok, ficam, égési sérülések fokozatai, mérgezők típusai</p>	<p>érvelés a rendszeres vizsgálatok és a betegségmegelőzés közötti összefüggésről</p> <ul style="list-style-type: none"> -Az Egészségügyi törvény betegjogokra vonatkozó részeit bemutató kiselőadás megtartása -Teljes laborvizsgálati lap értelmezése szakember segítségével -Iskolai egészségnap vagy tematikus hét szervezése, ennek keretében szakemberek előadásai a betegellátás fokozatairól, módjairól -Az orvosi képző eljárások (röntgen, ultrahang, CT, MR) működésének és diagnosztikai jelentőségének bemutatása tanulói prezentációkban -A szűrővizsgálatok rendszerének és szükségességének megismerése -Elsősegélynyújtást igénylő helyzetek megbeszélése, ezekkel kapcsolatos gyakorlatok elvégzése -Újraélesztési protokoll és félautomata defibrillátor alkalmazásának gyakorlása
--	---	--	--

	<p>Az elsősegélynyújtás és életmentés elemei szabályainak gyakorlatban történő kivitelezése szimulációk során, telefonos applikációk alkalmazása</p> <p>A mentőhívás lépéseinek és alapszabályainak megismerése, gyakorlása</p> <p>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</p> <p>A berendezés nélküli alapfokú újraélesztési eljárások megismerése és gyakorlati alkalmazása</p> <p>A félautomata defibrillátor működési mechanizmusának megismerése és alkalmazásának gyakorlati elsajátítása</p> <p>A vérzések leggyakoribb okainak és a vérzéscsillapítás módjainak megismerése, alkalmazásuk képességének megszerzése</p> <p>Sebtípusok megismerése és a fertőtlenítés, sebellátás szabályainak gyakorlati elsajátítása</p> <p>Csonttörések típusainak, valamint a nyílt és zárt törések ellátásának megismerése</p> <p>Ficam, rándulás ellátási szabályainak megismerése</p> <p>Égési sérülési fokozatok megismerése, összehasonlítása, az égési sérülések alapvető ellátási teendőinek megismerése</p> <p>Áramütést szenvedett egyén ellátásakor szükséges alapvető teendők megismerése</p>		
--	---	--	--

	<p>Mérgezési tünetek megismerése és az ellátás lépéseinek gyakorlati alkalmazása</p> <p>Eszméletvesztést szenvedett egyén ellátási módjának megismerése</p>		
<p>5.Az élőhelyek jellemzői, alkalmazkodás, az életközösségek biológiai sokfélesége (11 óra)</p>	<p>Az élettelen környezeti tényező fogalmának ismerete és összekapcsolása az élettani és ökológiai tűrőképességgel</p> <p>A környezeti tűrőképesség általános értelmezése, típusok azonosítása példák alapján</p> <p>Élőhelyek fény-, hőmérsékleti, vízellátási és talajminőségi viszonyainak vizsgálat</p> <p>A levegő kémiai, fizikai jellemzőinek vizsgálata, az élőlényekre gyakorolt hatásuk elemzése</p> <p>Az édesvízi és tengeri élőhelyek vízminőségét befolyásoló tényezők elemzése példákon keresztül</p> <p>A talaj kémiai és fizikai tulajdonságainak, minőségi jellemzőinek ismerete, főbb talajtípusok összehasonlítása</p> <p>A környezet eltartóképességének elemzése</p> <p>A biológiai óra és a környezeti ciklusok (napi, éves) közötti összefüggés megértése, az aspektus értelmezése</p> <p>Az életközösségek hosszabb távú, nem ciklikus időbeli változásának vizsgálata, a szukcesszió folyamatának értelmezése</p> <p>Az élőlények bioszférában történő elterjedését befolyásoló tényezők elemzése</p>	<p>tűrőképesség, biológiai óra, aspektus, aerob és anaerob környezet, vízminőség, talajminőség, szukcesszió, kommenzalizmus, szimbiózis, antibiózis, versengés, parazitizmus, zsákmányszerzés, ökológiai stabilitás, biológiai sokféleség, védett fajok, fajmegőrző program</p>	<p>-Az intézmény közelében lévő természeti terület abiotikus tényezőinek mérése, aspektusainak vizsgálata, az adatok rögzítése és elemzése</p> <p>-Az iskola környezetében lévő környezetszennyező források feltérképezése</p> <p>-Fajok tűrőképességének grafikonokon történő összehasonlítása</p> <p>-Különböző vízminták fizikai, kémiai és biológiai vizsgálata (nitrát/nitrit-, foszfáttartalom, vízkeménység, pH, BISEL)</p> <p>-Különböző talajminták vízmegkötő képességének, szerves- és szervetlenanyag-tartalmának vizsgálata</p> <p>-Ülepedő por mennyiségi vizsgálata növényi részekben, műtárgyakon</p> <p>-A populációk közötti kölcsönhatásokat bemutató videók keresése és elemzése</p> <p>-Konkrét példák és megfigyelések alapján táblázatok készítése a populációk együttélésének módjairól</p> <p>-Védett fajok megismerése, esetenként azonosítása határozók és mobiltelefonos applikációk segítségével</p> <p>-Kiselőadások tartása kihalt fajokról, kihalásuk okairól</p>

	<p>A testfelépítés, az élettani működés és a viselkedés környezeti alkalmazkodásban játszott szerepének vizsgálata, konkrét példák elemzése</p> <p>Populációk kölcsönhatásait meghatározó viszonyok elemzése, főbb típusok azonosítása és felismerése konkrét példák alapján</p> <p>A biológiai sokféleség fogalmi értelmezése</p> <p>Az ökológiai stabilitás feltételeinek és jellemzőinek vizsgálata, veszélyeztető tényezők azonosítása</p> <p>Esettanulmányok elemzése és készítése, helyszíni megfigyelések elvégzése, adatgyűjtés és elemzés</p> <p>Az élőhelyek és védett fajok megőrzése biológiai jelentőségének értékelése, az ezt támogató egyéni és társadalmi cselekvési lehetőségek áttekintése, sikeres példák gyűjtése</p>		
<p>6.A Föld és a Kárpát-medence értékei (8 óra)</p>	<p>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</p> <p>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.)</p> <p>A Föld óceáni és tengeri életközösségeinek tanulmányozása, néhány kiemelt jelentőségű példa elemzése, védendő értékek bemutatása (pl. korallszirtek)</p>	<p>globális átlaghőmérséklet, ózonpajzs, üvegházhatás, mágneses védőpajzs, artéri erdő, löszgyep, homoki gyep, endemikus fajok, reliktum fajok, szikések, sziklagyep, nádasok, láprét, hegyi kaszálórét, nemzeti parkok</p>	<p>-Egyes kontinensek élővilágát bemutató tematikus foglalkozások, kiállítások szervezése (pl. Afrika-nap, Dél-Amerika-nap stb.)</p> <p>-A környezet- és természetvédelemmel kapcsolatos poszterek készítése jeles napok alkalmával</p> <p>-A Kárpát-medencében található nemzeti parkok honlapjának felkeresése, a kiemelkedő értékek bemutatása</p> <p>-A természeti tájat, védendő értékeket bemutató művészeti alkotások (rajzok, festmények, fotók, tájleírások) gyűjtése és megbeszélése</p> <p>-Tájakat, életközösségeket és élőlényeket bemutató művészeti alkotások készítése (rajzolás, festés, fotózás, leírások, versek írása)</p>

	<p>A Föld élővilágát különleges nézőpontokból bemutató természetfilmek nézése, a szerzett élmények és ismeretek megbeszélése</p> <p>A Kárpát-medence földtani és éghajlati adottságainak és az itt folyó gazdálkodás kölcsönhatásainak elemzése</p> <p>A Kárpát-medence és az eurázsiai, afrikai élővilág közötti kapcsolat megértése (növények elterjedése, madárvandorlások)</p> <p>A Kárpát-medence jellegzetes életközösségeinek megismerése, egy-egy endemikus, illetve reliktum faj bemutatása, jelentőségük értékelése</p> <p>Néhány hazai nemzeti park jellegzetes természeti adottságainak, életközösségeinek vizsgálata, jellemző növény- és állatfajainak bemutatása</p> <p>Természetfotók, filmek készítése hazai környezetben, azok szemléltetése és megbeszélése egyénileg és csoportosan</p>		<p>-Projektmunka készítése: lakóhelyem környezetvédelmi problémái, természetvédelmi értékei</p>
<p>7. Ember és bioszféra – fenntarthatóság (11 óra)</p>	<p>A fenntarthatóság fogalmának komplex értelmezése, a természeti, technológiai és gazdasági folyamatok közötti összefüggések feltárása</p> <p>Az élő rendszerekre gyakorolt, emberi tevékenységgel összefüggő hatások adatok alapján való azonosítása, a lehetséges következmények felismerése</p> <p>A fenntarthatósággal összefüggő egyéni, közösségi, nemzeti és globális szintű felelősségek és cselekvési lehetőségek elemzése, megfogalmazása</p> <p>A növénytermesztés és állattenyésztés, az erdő- és vadgazdálkodás, a halászat és haltenyésztés történeti és</p>	<p>globális éghajlatváltozás, üvegházgázok, klímamodellek, fenntarthatóság, ökológiai gazdálkodás, biogazdálkodás, élőhely-degradáció és -védelem, invazív faj, természetvédelmi törvény, „big data”</p>	<p>-Az üvegházhatás alapvető jelentőségének és a növekedés következményeinek megbeszélése</p> <p>-A Föld éghajlatában várható változások élőlényekkel, életközösségekkel való összefüggésével kapcsolatos információk keresése, összefoglalása, az éghajlatváltozást modellező szimulációk (játékprogramok) kipróbálása</p> <p>-Kiselőadás a Fenntartható Fejlődési Célokról</p> <p>-Klímavédelemmel kapcsolatos önálló projekt kidolgozása, az eredmények megosztása más iskolákkal, klímavédelmi egyezmény alkotása projekt/vita keretében</p>

	<p>jelenkori technológiáinak a fenntarthatóság szempontjából való kritikai elemzése, alternatívák keresése</p> <p>A Föld globális szintű környezeti folyamatai, pl. az éghajlatváltozás vizsgálatára szolgáló módszerek („big data”, számítógépes modellezés) megismerése, az előrejelzések megbízhatóságának értékelése</p> <p>A környezet- és természetvédelem törvényi szabályozásának, a nemzetközi egyezmények jelentőségének példákkal való bizonyítása</p> <p>Az ökológiai fenntarthatósággal összefüggő civil kezdeményezések és szervezetek tevékenységének megismerése, lehetőség szerinti segítése</p> <p>Fenntarthatósággal kapcsolatos tematikus programokban való aktív részvétel</p>		<p>-Az egészséges ivóvíz és a vizes élőhelyek biztosításával kapcsolatos projektmunka kidolgozása, az eredmények megosztása más iskolákkal</p> <p>-Az interneten is bemutatkozó vagy a lakóhely környezetében található biogazdálkodás felkeresése, összefoglaló készítése az ott alkalmazott gazdálkodási módszerekről</p> <p>Ökológiai lábnyom számítása internetes applikáció segítségével, egyéni és közösségi cselekvésre vonatkozó következtetések levonása</p> <p>-Hulladékhasznosítási és szennyvíztisztítási eljárások megbeszélése, ötletek megvitatása</p>
--	---	--	---