

Bessenyei György Gimnázium és Kollégium

OM: 033648

Pedagógiai Program

Helyi Tanterv

BIOLÓGIA

TANTÁRGYI PROGRAM

Tantárgyi struktúra és óraszámok

Képzések megnevezése	Heti óraszámok				
	9/	9.	10.	11.	12.
Biológiát alapórában tartalmazó képzések	-	-	2	2	2
Arany János Tehetséggondozó Program	-	-	2	2	2
Emelt szintű öt évfolyamos idegen nyelv	-	-	2	2	2
Emelt szintű reál tagozat	-	3	4	4	4
Biológia középszintű érettségi előkészítő	-	-	-	1	1
Biológia emelt szintű érettségi előkészítő	-	-	-	2	2

K i s v á r d a

2013

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés

A gimnáziumi biológiatanítás célja, hogy a tanulók – az élő természettel kapcsolatos ismereteiket elmélyítve és gazdagítva - egyre jobban megismerjék és megértsék az élő természet belső rendjét, a szerveződési szintek működésének jellegzetes módjait és funkcióit, beleértve az ember testi-lelki egészségét fenntartó tényezőket. E cél teljesülése közben fejlődnek tanulási képességeik: jártasságot szereznek tudásunk forrásainak feldolgozásában, érvényességi körének megítélésében és az új ismeretek önálló megszerzésében. Felkészülnek az ok-okozati összefüggéseket kereső, megértő és kritikus gondolkodásra, és egyre gyakorlottabban ismerik fel az áltudományos, megtévesztő propagandát, amelynek így elutasítására is képessé válhatnak.

Mivel a NAT kiemelt célkitűzése a természettudományos műveltség erősítése, a gimnáziumi biológia tananyagának feldolgozása során fontos, hogy a tanulás folyamata a mindennapi élethez, a gyakorlathoz is kapcsolódó jelenségekből indulva vezessen el a mindennapi életben tapasztalható problémák megoldására is felhasználható ismeretekhez. Ez nemcsak a környező élővilág és saját szervezetünk jelenségeinek megértését teszi lehetővé, de alapot ad a tanulók környezet- és egészségtudatos magatartásának alakításához is. E célokkal összefüggésben a gimnáziumi biológiatanítás olyan természetszemlélet és biológiai műveltség kialakítására törekszik, amely alapot adhat egy kritikusan gondolkodó, önmagáért, a szűkebb-tágabb közösségért és a környezetért is felelősséget vállalni tudó magatartás és állampolgári gyakorlat megvalósulásához.

A biológia különleges helyet foglal el a természettudományok között, hiszen vizsgálódási köre az élővilág. Tanulmányozása során a diákok nemcsak az élővilág állandóságának és változékonyságának alapjait és az élővilág egységét ismerik meg, hanem az embernek az élővilág evolúciójában elfoglalt helyét is. Fontos, hogy megértsék az ebből az egyedülálló helyzetből adódó szabadságot és felelősséget. Biológiai tanulmányaik hozzásegítik a fiatalokat a természeti, társadalmi és gazdasági rendszerek szoros kapcsolatának és rendkívüli összetettségének megértéséhez. Fontos belátniuk, hogy a fenntartható gazdálkodáshoz természettudományos ismeretek is szükségesek.

A biológia tanulása közben a tanulók egyre rutinosabbá válnak a természettudományos megismerési módszerek használatában. A tanulói vizsgálatok és természettudományos kísérletek, az önálló és a csoportmunka során a nyomtatott és elektronikus anyagok feldolgozása fejlesztik együttműködési készségüket, és ezen keresztül segítik az emberek sokféleségének értéként való elfogadását.

A középfokú biológia tanulása során a megfigyelések, ismeretek megfogalmazása révén gazdagodik a tanulók anyanyelvi kifejezőkészsége. Egyre gyakorlottabbá válnak az objektív szemléletű leírásban, tapasztalataik esztétikus rögzítésében, az önálló ismeretszerzésben és a problémamegoldásban. A kritikus, önálló információszerzés, a médiatudatosság, a tudománytörténeti tájékozódás az európai és a hazai kultúra megbecsülését erősíti. A fenntartható gazdálkodás feladatainak megfogalmazása a természeti feltételekkel és a nemzeti hagyományokkal összhangban álló gazdasági és vállalkozói kompetenciákat is fejleszti. Az egészségét fenntartó és az azt fenyegető tényezők megismerése segít az egészségtudatos magatartás kialakításában és megvalósításában.

A biológiának a minden ember számára nélkülözhetetlen ismereteket és képességeket közvetítő műveltségkép eredményes közvetítése érdekében a kerettanterv a tematikai egységek feldolgozását gyakorlati problémák, jelenségek és gyakorlati alkalmazások felsorolásával támogatja.

1.1 A kulcskompetenciák: az ismeretek, a képességek és az attitűdök integrált fejlesztése

A kulcskompetenciák (*anyanyelvi kommunikáció; idegen nyelvi kommunikáció; matematikai kompetencia; természettudományos kompetencia; digitális kompetencia; a hatékony, önálló tanulás; szociális és állampolgári kompetencia; kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia; esztétikai-művészeti tudatosság és kifejezőképeség*) azok a kompetenciák, amelyekre minden egyénnek szüksége van személyes boldogulásához és fejlődéséhez, az aktív állampolgári léthez, a társadalmi beilleszkedéshez és a munkához, gazdálkodói-vállalkozói szerepkörhöz. A *Nemzeti alaptanterv* az iskolai oktatás-nevelés folyamatában érvényesülő kompetenciafejlesztés fogalmát – az Európai Unióban elfogadott értelmezéssel összhangban – a következőképpen írja le: *a kompetencia a vonatkozó ismeretek, képességek és attitűdök rendszere*. A kerettanterv, illetve az oktatási program a kulcskompetenciák érvényesítésében a konkretizálás és integrálás elvét követi.

Felmutatja egyrészt azokat a tanulói tevékenységeket, amelyek az egyes témakörhöz tartozó ismeretek elsajátításához vezetnek (vezethetnek), másrészt megjelöli a kognitív fejlesztéshez (is) szükséges fogalmakat.

A képességfejlesztés elveit és gyakorlati megvalósulását a tanulói tevékenységek eredményeként feltételezve képviseli; a tanári tevékenységekben a képességfejlesztő pedagógiai eljárásokat, módszereket jelöli meg; a tematikai egységek leírásában közli az előzetes ismereteket, tevékenységeket.

Az attitűdök kialakításában majd továbbfejlesztésében az adott tematika tartalmi elemeivel összhangban figyelembe veszi a Nemzeti alaptanterv kulcskompetenciáinak attitűdbeli összetevőit. Ezek között megjelennek ugyanis a kooperatív tanulás elveit képviselő tevékenységek (pl. *párbeszédre, mások megértésére való törekvés; új tanulási lehetőségek felkutatása, részvétel, alkalmazás*); a tanulás eredményességére utaló fogalmak (pl. *megértés, tudatosítás*); a motiváció fogalmkörébe tartozó személyes tulajdonságok (pl. *kíváncsiság, nyitottság, érdeklődés*); személyiségjellemzők (pl. *önismeret, függetlenség, kreativitás*); továbbá formális elfogadáson túli értékbeli meggyőződések (pl. *tisztelet, felelősségteljes magatartás*). Nyilvánvaló, hogy az attitűdök jelentős része fejleszthető a tanórai tevékenységekben, az iskolai lét egészében, más részük azonban távlatos érvénnyel, hosszabb távú célként tételezhető.

A jól szervezett, pontos, hatékonyan felhasználható ismeretrendszer tud megfelelő alapot biztosítani a képességek fejlesztéséhez, s a működő képességek teszik lehetővé az ismeretek megfelelő mélységű feldolgozását, megértését és alkalmazni tudását. Az ismeret és a képesség jellegű tudás tehát nem állítható szembe egymással, és a minőségi tudás egymással nem felcserélhető részét jelenti. A műveltség kialakítása szempontjából az is meghatározó, hogy az oktatási program szellemiségének megfelelően – a mindennapi életből vett példák segítségével, problémafelvető kérdésekkel és aktív ismeretszerzést, továbbá ismeretkonstruálást igénylő feladatokkal – folyamatosan ösztönözzük a tanulókat arra, hogy ők maguk is növeljék tájékozottságukat, gyarapítsák fogalmaikat, új kapcsolatokat fedezzenek fel meglévő tudásukban. Az ismeretek és a képességek integrált fejlesztésének stratégiája megfelelő válasz lehet a tanítási tevékenységek minőségét és hatékonyságát, továbbá a tanulás eredményességét egyaránt érintő kihívásokra.

Az oktatási program tanulásképe és tudásképe az ismeretekben, képességekben kifejezésre jutó műveltség mellett a gondolkodásmódban (mentalitásban), a viselkedésben, az erre utaló attitűdben, a kommunikációban megjelenő műveltséget is magában foglalja. A tanulás ugyanis az egész személyiség részvételét igényli. Ezért képviseli az oktatási program azt a felfogást, hogy az iskolai munka során a tanulás minden kognitív és emocionális összetevőjét mozgásba hozásával kell fejleszteni. A képességfejlesztést össze lehet és össze

kell kapcsolni a fejlődést befolyásoló érzelmi, motivációs tényezők megerősítésével, például a pozitív önkép kialakításával, a megismerés örömeinek felfedeztetésével, a diákok együttműködését igénylő tevékenységek szervezésével. Nem elég tehát az ismeretek megértésére és megjegyzésére koncentrálni, hanem alkalmat kell adni az ismeretek alkalmazását biztosító feladatok gyakorlására, a problémák, problémahelyzetek elemzésére és megoldására, a különböző gyakorlati tevékenységek tanulására, a tanulás módszereinek elsajátítására, a gondolkodási eljárások tanulására. Mindez természetesen akkor hatékony, ha az értékek iránti pozitív attitűdök és a szociális magatartásformák egyaránt kialakulnak, továbbformálódnak.

Több kompetencia részben fedi egymást és egymásba fonódik: az egyikhez szükséges elemek támogatják a másik terület kompetenciáit. Hasonló egymásra építettség jellemzi a kulcskompetenciák és a kiemelt fejlesztési feladatok viszonyát. A műveltségterületek fejlesztési feladatai a kulcskompetenciákat összetett rendszerben jelenítik meg. Számos olyan fejlesztési terület van, amely mindegyik kompetencia részét képezi: például a kritikus gondolkodás, a kreativitás, a kezdeményezőképeség, a problémamegoldás, a kockázatértékelés, a döntéshozatal, az érzelmek kezelése. A kulcskompetenciák alkotóelemei között rendkívül nagyok az *egyéni különbségek*, ezért fejlesztésük differenciált tanulásszervezést, továbbá az egyéni feladatmegoldások eltéréseit hatékonyan kezelő fejlesztő értékelést igényel.

1.2 A kiemelt fejlesztési feladatok megvalósítása

A tanítás-tanulás szemléleti egységének és a tanulók személyiségnevelésének eredményessége szempontjából lényeges, hogy érvényesüljenek olyan kiemelt fejlesztési feladatok, amelyek az iskolai oktatás valamennyi elemét áthatják, és ezáltal is elősegítik a tantárgyközi kapcsolatok erősítését. A *Nemzeti alaptanterv* kiemelt fejlesztési feladatai a kulcskompetenciákra épülnek, összekötik a műveltségterületek bevezetőit és fejlesztési feladatait.

Minden műveltségterület és minden tantárgy kerettantervében helyet kapnak azok az ismeretek, tanulói tevékenységek, amelyek hozzájárulhatnak az *énkép és önismeret*; a *hon- és népismeret*; az *európai azonosságtudat* kialakításához és az *egyetemes kultúra* iránti fogékonyság és tisztelet megalapozásához, s amelyek közvetlen szerepet játszanak az *aktív állampolgárságra*, *demokráciára*, a *környezettudatosságra nevelésben*; a *gazdasági neveléssel* is összefüggő *információs és kommunikációs kultúra* elsajátításához, s amelyek jól szolgálják a *tanulók testi és lelki egészségének* megőrzését, s az egész életen át folyó tanulásra való felkészülésüket.

A tanulás tanítása és a felkészülés a felnőttélet szerepeire kiemelt fejlesztési feladata – a fentiekkel összefüggésben – különösen nagy jelentőségű a kerettanterv műfajában. *A tanulás tanítása* ugyanis nem csak a pedagógiai eljárások és módszereknek a tanítási témákkal harmonizáló megválasztásában érvényesül, hanem magukban a tanulói tevékenységekben is. A pedagógiai eljárás tehát a tanulási folyamat megszervezését, röviden a tanulásszervezést is érinti. A tanulásszervezés pedig annak az eldöntését is igényli, mikor és a folyamat mely pontján eredményes az egyéni munka (pl. feladatmegoldás, tankönyvi szöveg feldolgozása, interakció IKT eszközökkel), mely pontján a kooperatív tanulás (pl. csoportmunka, pármunka, vita, irányított megbeszélés) és mikor érdemes a tanórán kívüli tanulási helyszíneket választani (pl. terepmunka, tanulmányi séta, különböző ipari, mezőgazdasági és szolgáltatásokat végző munkahelyek, közintézmények meglátogatása, könyvtári foglalkozás, múzeumlátogatás vagy egy színházi előadás megtekintése).

A felkészülés a felnőttélet szerepeire kiemelt fejlesztési feladat megvalósításában óhatatlanul figyelembe kell venni a tanulók iskolán kívüli életmódját, szabadidő-eltöltési szokásaikat is, például azt, hogy napjainkban a médiumok, továbbá a kortárs csoport

meghatározó szerepe, mindenekelőtt a televízió, továbbá a számítógép és az internet világa és elterjedtsége jelentős mértékben átalakítja a fiatalok szocializációs folyamatát. A televízió gyökeresen megváltoztatja a korábbiakban kialakított fokozatos átmenetet a gyermekkorból serdülőkorba, az ifjúkorba, majd a felnőttkorba. A kerettanterv javaslatai a következőképpen képviselik e fejlesztési feladatot: a tanulói tevékenység tárgyában (témájában) gyakran utalnak a diákok mindennapi tapasztalataira, a jelen problémáira, az őket körülvevő természeti, tárgyi, társadalmi környezetre; a tevékenységek és az értékelési eljárások támogatják az önismeretet, ezáltal a pályaorientációt, továbbá a szociális kompetenciák fejlesztése révén a majdani munkavállalást, majd munkavégzést. Mindez azonban körültekintő, a konkrét iskola és tanulócsoport sajátosságait messzemenőig figyelembe vevő pedagógiai attitűddel lehet csak eredményes.

1.3 A sajátos nevelési igényű tanulók fejlesztése, inkluzív pedagógia

A kerettanterv alapjául szolgáló *Nemzeti alaptanterv* a sajátos nevelési igényű tanulók oktatásának is alapidokumentuma. A sajátos nevelési igény a diákok között fennálló különbségek olyan formája, amely a szokásos tartalmi és eljárásbeli differenciálásnál nagyobb mértékű differenciálást, speciális eljárások alkalmazását és kiegészítő pedagógiai szolgáltatások igénybe vételét teszi szükségessé. Az alapidokumentumban körvonalazott nevelési, oktatási, fejlesztési tartalmak a tanulók között fennálló különbségek ellenére minden gyermek számára szükségesek. A *Nemzeti alaptanterv* külön pontban rögzíti is a sajátos nevelési igényű tanulók iskolai fejlesztésének kötelezettségét, a differenciált tanulás fontosságát. Sajátos tanulás-szervezési megoldások alkalmazása nélkül ugyanis nem valósíthatók meg a különleges bánásmódot igénylő, sajátos nevelési igényű gyerekek, a tanulási és egyéb problémákkal, magatartási zavarokkal küzdő tanulók nevelésének, oktatásának feladatai.

A tanórákon számos tanulásszervezési megoldás segítheti az együttműködést, a tanulási esélyek egyenlőségét szolgáló (pl. komprehenzív) szervezeti formák alkalmazását. A sajátos nevelési igényű tanulók fejlesztéséhez javasolt a tanórán kívüli foglalkozások rendszere mellett az iskolák közötti együttműködés is. Az infokommunikációs technika, a számítógép felhasználása gazdag lehetőséget nyújt a tanulók adaptív oktatását középpontba állító tanulásszervezés számára. A tanulók között fennálló különbségeket az iskolák a helyi pedagógiai programok kialakításakor veszik figyelembe. A sajátos nevelési igényű tanulók fejlesztésére vonatkozó célokat, feladatokat, tartalmakat, tevékenységeket, követelményeket meg kell jeleníteni az intézmény pedagógiai minőségirányítási programjában, a helyi tantervben, a tematikus egységekhez, tervekhez kapcsolódó tanítási-tanulási programban, az egyéni fejlesztési tervben. A kerettanterv tantárgyi dokumentumai bevezetőikben utalnak a sajátos nevelési igényű tanulók differenciált fejlesztésének lehetséges területeire, formáira.

1.4 Egészségfejlesztés, környezettudatosságra nevelés, fogyasztóvédelmi oktatás

A kerettanterv érvényesíti az iskolai oktatás-nevelés közös, átfogó elveit, így részt vállal az egészségfejlesztés, a környezetvédelem és a fogyasztóvédelem társadalmi feladataiból. E feladatok az iskolai nevelés egészében és minden egyes tantárgyban is érvényesíthetőek, összhangban a tantárgyak sajátosságaival és képzési tartalmaival.

Az *egészségnevelés* átfogó célja, hogy elősegítse a tanulók egészségfejlesztési attitűdjének, magatartásának, életvitelének kialakulását annak érdekében, hogy a felnövekvő nemzedék minden tagja képes legyen arra, hogy folyamatosan nyomon kövesse saját egészségi állapotát, érzékelje a belső és külső környezeti tényezők megváltozásából fakadó, az egészségi állapotot érintő hatásokat, és ez által képessé váljon az egészség megőrzésére, illetve a veszélyeztető hatások csökkentésére. E feladatból adódóan az iskolának minden

tevékenységével a *holisztikus egészségfejlesztési modell* szerint szolgálnia kell a tanulók egészséges testi, lelki és szociális fejlődését. Ehhez személyi és tárgyi környezetével az iskola segítse azoknak a pozitív beállítódásoknak, magatartásoknak és szokásoknak a kialakulását, amelyek a fiatalok egészséges életvitellel kapcsolatos szemléletét és magatartását fejlesztik. A helyi egészségnevelési program elkészítése kiváló alkalom az iskolának arra, hogy újragondolja, rendszerbe foglalja egészségnevelési tevékenységét. Ebben érvényesíteni lehet a következőket: a heti többszöri testmozgás biztosítása; az életvezetésben az egészségkárosító magatartásformák megelőzése (pl. drogprevenció); társas-kommunikációs készségek fejlesztése; a mindennapi környezet és életvitel (pl. környezet, háztartás, iskola, közlekedés) testi épséget veszélyeztető tényezőinek megismertetése; felkészítés a családi életre, a felelős, örömteli párkapcsolatra; a betegségek megelőzésében, a korai szűrésekben a személyes felelősség jelentőségének beláttatása; általában a konfliktuskezelési magatartásformák fejlesztése. A kerettanterv tantárgyi dokumentumai bevezetőikben utalnak az egészségfejlesztés lehetséges területeire, formáira.

Az iskolának a tanórákon kívül is számos lehetősége van az egészségfejlesztésre, így például önismereti csoportfoglalkozások szervezése, szakmai segítők igénybe vétele, részvétel a helyi egészségvédelmi programokon, sport, kirándulás, egészségnap(ok) rendszeres szervezése, a szabadidő hasznos, értelmes eltöltésére irányuló programok szervezése, az iskolai egészségügyi szolgálat tevékenységének elősegítése.

A *környezettudatosságra nevelés* átfogó célja, hogy elősegítse a tanulók magatartásának, életvitelének kialakulását annak érdekében, hogy a felnövekvő nemzedék képes legyen a környezet megóvására, elősegítve ezzel az élő természet fennmaradását és a társadalmak fenntartható fejlődését, valamint óvja, védje a természetes és épített környezetét, valamint olyan életvitelt alakítson ki, amely mentes a számára káros ártalmaktól. A környezeti nevelés akkor eredményes, ha a tanulók megismerik azokat a jelenlegi folyamatokat, amelyek következményeként bolygónkon környezeti válságjelenségek mutatkoznak, továbbá konkrét hazai példákon is felismerik a társadalmi-gazdasági modernizáció pozitív és negatív környezeti következményeit. A hatékony és meggyőző környezeti nevelés elengedhetetlen feltétele és egyúttal célja is, hogy a tanulók kapcsolódjanak be közvetlen környezetük értékeinek megőrzésébe, gyarapításába. Életmódjukban a természet tisztelete, a felelősség, a környezeti károk megelőzésére való törekvés váljék meghatározóvá. Szerezzenek személyes tapasztalatokat az együttműködés, a környezeti konfliktusok közös kezelése és megoldása terén. Az iskola pedagógiai programja és helyi tanterve számos módon szerezhet érvényt a környezeti nevelésnek. A környezettudatosságra nevelés természetes színtere az iskolában az összes tantárgy tanórai foglalkozása mellett a nem hagyományos tanórai foglalkozások (pl. témanapok, projekt-tanítás és más komplex, tantárgyközi foglalkozások, tanulmányi kirándulások), továbbá a tanórán kívüli foglalkozások (pl. szakkörök, tábor, rendezvények, versenyek), esetleg hazai és nemzetközi együttműködések (más iskolákkal, állami és civil szervezetekkel, az iskola környezetében lévő vállalkozásokkal). A kerettanterv tantárgyi dokumentumai bevezetőikben utalnak a környezettudatosságra nevelés lehetséges területeire, formáira.

A környezettudatosságra nevelés céljaként megfogalmazott fenntartható fejlődés, környezettudatos magatartás előmozdításához elengedhetetlen, hogy a középiskola befejezésekor a diákok – a tőlük elvárható felelősségi szinten – megértsenek, saját életükre alkalmazni tudjanak néhány alapvető fogalmat. Ilyen a fenntartható fejlődés, a növekedés korlátai, az alapvető emberi szükségletek fogalmainak tartalma és jelentősége. Ezek mellett fontos magatartásbeli összevető az elővigyázatosság elve a döntéshozatalban, valamint a természetben és az emberi kapcsolatokban egyaránt jellemző kölcsönös függőség elvének felismerése. Mindezekhez az iskolának olyan irányú fejlesztéseket kell előnyben részesítenie, amelyek képessé teszik a tanulókat a környezet sajátosságainak, minőségi változásainak

megismerésére és elemi szintű értékelésére, a környezet természeti és ember alkotta értékeinek felismerésére és megőrzésére, a környezettel kapcsolatos állampolgári kötelességeik vállalására és jogaik gyakorlására. A környezettudatosságra nevelés módszereiben tehát egyaránt jelen kell lennie a környezet állapotáról, a társadalom és a környezet viszonyáról szóló információgyűjtésnek, információ-feldolgozásnak, a feldolgozott információk alapján történő döntéshozatalnak, a döntés alapján eltervezett egyéni és közösségi cselekvések végrehajtási módszereinek. A környezettudatosságra nevelés eredményességéhez az szükséges, hogy ezeket a módszereket a diákok minél többször, valós globális és helyi problémákkal, értékekkel kapcsolatban maguk alkalmazzák.

A tanulók hatékony társadalmi beilleszkedéséhez, az együttműködéshez és a részvételhez elengedhetetlenül szükséges a szociális és társadalmi kompetenciák tudatos pedagógiailag megtervezett fejlesztése. Olyan szociális motívumrendszerek kialakításáról és erősítéséről van szó, amely gazdasági és társadalmi előnyöket egyaránt hordoz magában. Ezek között kap helyet a *fogyasztóvédelmi oktatás*, amelynek célja a fogyasztói kultúra fejlesztése, valamint a tudatos és kritikus fogyasztói magatartás kialakítása (fogyasztói önvédelmi ismeretek, jogorvoslati módok). Mindehhez szükséges, hogy a diákok értsék, és a saját életükre alkalmazni tudják az alábbi fogalmakat: környezettudatos fogyasztás, mint egyfajta középút az öncélú, bolygónk erőforrásait gyorsulva felélő fogyasztás és fogyasztásmentesség között; a kritikus fogyasztói magatartás (a fogyasztói jogok érvényesítése); élelmiszerbiztonság, vásárlási szokások. A fogyasztóvédelmi oktatás színtere lehet a tantárgyi tanórai foglalkozás, a tanórán kívüli tevékenységek, hazai és nemzetközi együttműködések (más iskolákkal, állami és civil szervezetekkel, cégekkel). A kerettanterv tantárgyi dokumentumai bevezetőikben utalnak a környezettudatosságra nevelés lehetséges területeire, formáira.

A fogyasztóvédelmi oktatásban a tanórai foglalkozásokra javasolt változatos módszereket lehet alkalmazni: pl. interjúk, felmérések készítése, statisztikai adatok elemzése az emberek vásárlási szokásairól; vásárlási számlák tanulmányozása, egy pénztárcát és egy energiaszolgáltató tevékenységének megismertetése, a tapasztaltak kiértékelése; szituációs játékok; fogyasztói kosár készítése; érdekérvényesítő kommunikációs gyakorlatok; a fogyasztásra ösztönző reklámok hatásának elemzése. A kerettanterv tantárgyi dokumentumai bevezetőikben utalnak a fogyasztóvédelmi oktatás lehetséges területeire, formáira.

A szakközépiskolákban mindezen kerettantervi követelmények érvényesítésére módot ad a tág értelemben vett szakmai orientáció, továbbá a szakmacsoportos alapozás.

1.5 A tanulási elméletek eredményeinek hasznosítása az iskolai gyakorlat megújításában

A tanulásról szóló tudás az utóbbi évtizedekben jelentősen gazdagodott. A minden elsajátítási jelenséget, tanulási folyamatot közös szabályszerűségekre visszavezető tanuláselmélet alkalmazása helyett ezért az egymással párhuzamosan élő tanuláselméletek legfontosabb megállapításainak együttes figyelembevétele látszik célszerűnek, aszerint válogatva közöttük, hogy a tanulás egyes összetevőinek megértéséhez és fejlesztéséhez melyik adhatja a leghasznosabb segítséget. Például a kognitív pedagógia eredményeit elsősorban az ismeretek megértése, a tanulási transzferre vonatkozókat az ismeretek alkalmazása, a szociális tanulási folyamatok fontosságát hangsúlyozókat pedig a tanulási módszerek, a gondolkodási eljárások és a magatartásformák tanulása terén érdemes figyelembe venni és felhasználni.

A tanulási célok meghatározásakor a tartós, elmélyült tudás kialakítását állítjuk középpontba. A kerettanterv az ismeretanyag megtervezésében a hangsúlyt a tudás minőségi jellemzőire: a szervezethez, a megértés mélységére, az alkalmazhatóságra helyezi. Olyan tanítási programokat és olyan tanulási környezet létrehozását feltételezi, amelynek

eredményeként sem az ismeretek, összefüggések tanulása sem a képességek fejlesztése nem válik egyoldalúvá és öncélúvá. E felfogás értelmében a tudás rugalmas adaptálhatósága és továbbépíthetősége válik fontossá, így a tanulási célok és az alkalmazhatóság kritériumai közelítenek egymáshoz.

A kerettanterv szerkesztői fontos pedagógiai célnak tekintik a motivációt, általában a diákok érzelmi és kognitív érintettségének növelését, intellektusuk mellett érzelmi intelligenciájuk fejlesztését. Fontosnak tartjuk, hogy a kerettanterv képviselje „a több önbizalom, kevesebb kudarc” elvet. A szerkesztők minden képzési szakaszban fontos elvnek tartják továbbá a differenciálást, az egyéni képességek, egyéni tudás- és képességszintek figyelembe vételét a tanulói terhelésben, valamint a fejlesztő értékelésben.

A kerettanterv – az alacsonyabb és magasabb óraszámok ajánlásával lehetőséget teremt eltérő tanulási utak iskolai szintű biztosítására, de mindkettő biztosítja a középszintű érettségi vizsgára történő felkészítést és felkészülést. A kerettanterv a tantárgyak közötti kapcsolódási pontok megnevezésével lehetőséget teremt a tantárgyak kölcsönös egymáshoz kapcsolódására. A témaegységekhez kapcsolt széles tanulói tevékenységrepertoár, a differenciált tanulási utak felajánlása, valamint az ajánlott pedagógiai eljárások változatossága lehetővé teszi, hogy többféle képzési célú és arculatú iskola is alkalmazni tudja e kerettantervet.

A tudás konstruálásában, a *fogalmi műveltség* felépítésében folyamatos tevékenység a fogalmi gondolkodás fejlesztése. Ahogyan e kerettanterv részletes tartalmi kidolgozása is jelzi, minden tantárgy – a témakörökhöz, témákhoz rendelt fogalmak közlésével – felépítette a maga sajátos fogalomrendszerét. E fogalomrendszerben azonosíthatjuk a *kulcsfogalmakat*, amelyek lehetővé teszik, illetve alapul szolgálnak a jelenségek, tények, mintázatba rendezéséhez.

A kulcsfogalmakkal kapcsolatos tudás folyamatos bővítése és elmélyítése az értelmes tanulás egyik összetevője. Az egyedi fogalmi ismeretek, az egy-egy konkrét témához kötődő fogalomhasználat jelentőségét is elsősorban az határozza meg, hogy elősegítik-e a kulcsfogalmak megértését, illetve megfelelő élmény- és ismeretanyagot biztosítanak-e az adaptív tudást hordozó kulcsfogalmak alkalmazni tudásához. A kulcsfogalmak tehát az adott ismeretrendszer fogalmi hálójának csomópontjait jelentik, amelyek sok más fogalommal kapcsolatba hozhatóak. A kulcsfogalmak más és más kontextusban szükségszerűen újra és újra megjelennek az ismeretek értelmezésekor. Képesek a tanulásban, a jelenségek leírásában először rendezetlen halmazként megjelenő konkrét fogalmakat, tényeket struktúrákká, fogalmi hálókká rendezni, így alkalmazásuk révén könnyebb értelmezni és befogadni az új információkat és tapasztalatokat is.

A tantárgyak kulcsfogalmai tehát átfogó, a tanítási-tanulási folyamatban szükségszerűen ismétlődő fogalmak. E gazdag jelentésmezővel rendelkező fogalmak jellegüknél fogva, tartalmi összetevőik révén érintkeznek is egymással. A kulcsfogalmak természetesen fokozatosan telítődnek konkrét tartalmakkal, azaz fokozatosan épül fel az a fogalmi háló, ami végül is a fogalmi műveltségben ölt testet. A fogalmi gondolkodás fejlesztésének természetesen nem a fogalmak definiálása a célja, hanem azok megértése, alkalmazása

1.6. 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.

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 (énekek, testnevelés, életvitel stb.).

2. Biológiát alapórában tartalmazó képzések

2.1 Biológiát alapórában tartalmazó képzések 10. évfolyam

2.1.1. Célok és feladatok

A biológia tantárgy tanításának a 10. évfolyamon az a célja, hogy a tanulók felismerjék az élőlények (mikroorganizmusok, állatok, gombák, növények) testfelépítésének és életműködéseinek az evolúció során kialakult közös vonásait. Az életműködések alapján megértsék az élőlények egymásrataltságát, megbizonyosodjanak arról, hogy az élővilágban minden faj egyenértékű. Az állati viselkedés tanulmányozása során vonjanak párhuzamot az emberi viselkedéssel. Ahhoz, hogy elegendő ismerethez jussanak az élővilág evolúciójának feldolgozásához, végezzenek kísérleteket, vizsgálódásokat iskolai keretek között és használják ki az internet adta lehetőségeket ismereteik bővítéséhez, ismereteik továbbadásához. Fajismeretük bővítésével alapozzák meg ökológiai tanulmányaikat. Ismerjék, szeressék és védjék a természetet!

2.1.2. A műveltségterület tantárgyi rendszere, kulcsfogalmai és óraszámai, a tantárgyi óraszámok megoszlása az egyes témakörök között

A tudás felépítése, konstruálása folyamatának egyik összetevője a fogalmi gondolkodás fejlesztése. Egy-egy műveltségterület így a biológia is felépíti a maga sajátos fogalomrendszerét. E fogalomrendszerben azonosíthatjuk a kulcsfogalmakat, amelyek lehetővé teszik, illetve alapul szolgálnak a tények, jelenségek mintázatba rendezéséhez. A kulcsfogalmakkal kapcsolatos tudás folyamatos bővítése és elmélyítése az értelmes tanulás egyik nagyon fontos összetevője. Az egyedi ismeretek jelentőségét is elsősorban az határozza meg, hogy elősegítik-e a kulcsfogalmak megértését, illetve megfelelő élmény- és ismeretanyagot biztosítanak-e az adaptív tudást hordozó kulcsfogalmak alkalmazni tudásához. A kulcsfogalmak tehát az adott ismeretrendszer fogalmi hálójának csomópontjait jelentik,

amelyek sok más fogalommal kapcsolatba hozhatóak. A kulcsfogalmak más és más kontextusban szükségszerűen újra és újra megjelennek az ismeretek értelmezésekor. Képesek a konkrét tényeket struktúrákká rendezni, így alkalmazásuk révén könnyebb értelmezni és befogadni az új információkat és tapasztalatokat is.

Tematikus egység		Óraszám
1. Bevezetés		2 óra
2. Vírusok és prokarióták		5 óra
3. Eukarióta egysejtűek		5 óra
4. Gombák		5 óra
5. Állattan		27 óra
5.1 Állati szövetek	5 óra	
5.2 Állatok testfelépítése, rendszere	16 óra	
5.3 Etológia	6 óra	
6. Növénytan		28 óra
6.1 Növényi szövetek	5 óra	
6.2 Növények testfelépítése, rendszere	14 óra	
6.3 Növény szerkezettan	9 óra	
Összesen:		72 óra

2.1.3. A tanulók értékelése

A tantervek készítői a tanulói teljesítmények értékeléséhez ajánlásokat fogalmaznak meg. Az ajánlások figyelembe veszik az iskolai értékelés főbb összetevőit, így például megnevezik az értékelés legfontosabb szempontjait, az értékelés kritériumait, a főbb értékelendő teljesítményeket (tevékenységeket, produktumokat). Kitérnek arra is, hogy az adott évfolyamon, az adott tanulási szakaszban milyen formában és milyen rendszerességgel érdemes értékelni.

Általános elvként ajánljuk a következőt: a tanulói teljesítmények értékelésében alkalmazott szempontok legyenek összhangban a NAT-ban megfogalmazott fejlesztési követelményekkel, valamint az iskolai pedagógiai programban, illetve a helyi tantervben meghatározottakkal. Az értékelés pozitív hatásához hozzájárul, ha az folyamatos és tárgyyszerű, azaz megnevezi a teljesítmény erősségeit és gyengéit, valamint az utóbbiak javításához szükséges teendőket is.

Az értékelés funkciói közül kiemelkedő szerepet tulajdonítunk a formáló, a motiváló, az irányt adó, a tanulót elsősorban saját teljesítményéhez viszonyító, fejlesztő értékelésnek, ugyanis ez segíthet leginkább az önismeret fejlesztésében, az ösztönzésben, a továbblépés feladatainak, útjának megmutatásában. Az értékelhető tanulói megnyilvánulásokra vonatkozó szóbeli és/vagy írásos megjegyzések is pontosabb tájékoztatást nyújtanak, rámutathatnak konkrét problémákra, egyúttal javaslatokat is tehetnek a fejlesztésre. A tanulók önértékelése pedig többcélú órai feladat is lehet.

Fontos szempont, hogy az osztályzattal történő értékelés a tantervi követelmények megvalósulását számon kérő *szummatív* értékelés. Éppen ezért zavart okozhat, ha az

osztályzatnak ez a szerepe elbizonytalanodik, azaz hol a biztatás (formatív értékelés), hol pedig a „büntetés” eszköze. A szummatív típusú felmérő, összegző, záró minősítések, amelyek szelekciós funkciót is betöltenek, csak akkor hitelesek, ha objektívek, ha következetesek, ha meghatározott és nyilvános kritériumok alapján történnek.

2.1.4. A tanulói teljesítmény értékelésének kritériumai

Az értékelés iskolai elveinek kidolgozása az iskola pedagógiai programjának, műveltségterületi, tantárgyi szinten pedig a helyi tantervnek feladata. A központi mérések országos szinten, teljes körűen, azonos követelményekre épülő feladatsorokkal vizsgálják a tanulók képességeit. Ezért meghatározó a tanulók fejlesztésében, hogy az iskola és az egyes tanár is figyelemmel kísérje az évente egy alkalommal történő központi mérések eredményeit, azaz a 10. évfolyamon az Országos Kompetenciamérés (szövegértés és matematika) az iskolára, a tanulócsoporthoz, az egyes tanulóknak érvényes eredményeinek tanulságait. A középiskolai oktatási-nevelési folyamat a kétszintű érettségi vizsgával zárul. A vizsgateljesítmények értékelése mindkét vizsgaszinten központi értékelési kritériumok alkalmazásával történik, a vizsgát szabályozó dokumentumoknak megfelelően.

2.1.5. A tankönyvek kiválasztásának elvei

Ha átgondoljuk, melyek azok a tartalmi összetevők és minőségi kritériumok, amelyek különösen fontosak lehetnek a kerettantervben, majd a helyi tantervben foglaltak megvalósulása szempontjából, közelebről is számba vehetjük a tankönyvek kiválasztásában szerepet játszó általános minőségi kritériumokat. 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 ismeretközvetítés 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 alaptantervben* megfogalmazott fejlesztési követelményeknek és a középszintű érettségi vizsgakövetelményeknek, 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, valamint az adott iskolatípusba járó középiskolások feltételezett szociokulturális környezetéhez kell illeszkednie, különösen az elvont gondolatmenetek, az absztrakt fogalmak használatát illetően.

Tartalmilag, formailag, szerkesztési sajátosságaival 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 elérhetők 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. Könyvészeti szempontból lényeges, hogy a diákok által folyamatosan forgatott könyv bírja az igénybevételt, ne essen szét.

Mindezek mellett további szempont, hogy a tankönyv ára a családok teherbíró képességének határán belül maradjon.

Választott tankönyv:

17221 Molnár K. – Mándics D.: **Fedezd fel a világot – Biológia 10.**

2.1.6. Kerettantervi megfelelés

Jelen helyi tanterv az 51/2012. (XII.21.) EMMI rendelet:

3. sz. melléklet: Kerettanterv a gimnáziumok 9-12. évfolyama számára 3.2.07.2. alapján készült.

A kerettanterv által biztosított 10 %-os szabad mozgástér a megtanított ismeretek elmélyítésére és a gyakorlásra kerül felhasználásra, tehát új tartalmi elemekkel a témák nem bővülnek, csak bizonyos résztémákra szánt órakeret került megnövelésre.

2.1.7. Biológia 10. évfolyam

A gimnáziumi biológia tantárgy tartalmi felépítése a diszciplináris hagyományokra épül. A középiskolai tanulmányok első évének témakörei a rendszertan, az ökológia és az etológia.

A növény- és állatrendszer tanuló tanulója során fejlődik a tanulók rendszergondolkodása, amely a saját tanulási stratégia kialakítását is támogatja. Az élővilág sokféleségének és szépségének meglátása, az e sokféleségben való eligazodás képessége segíti a természet, és annak evolúciós szempontból különös értéket jelentő sokféleségének megőrzése iránti felelősségérzet alakulását. A nagy élőlénycsoportok egészségügyi és gazdasági jelentőségének, az ökológiai rendszerek megóvásának és fenntartásuk gyakorlati teendőinek megismerése nemcsak a természettudományos kompetenciát, hanem a környezettudatos gondolkodáson alapuló felelős állampolgári magatartás alakulását is fejleszti. A természettudományos vizsgálódási módszerek és modellek megismerése – és egy részüknek a kipróbálása – fontos a tudományos megismerés módszereinek és korlátainak, a változás elfogadásának megértése szempontjából. A magyar tudósok munkásságának, valamint a Kárpát-medence élővilágának, természeti értékeinek és az azokkal való gazdálkodás módjainak megismerése a nemzeti öntudat erősítéséhez is hozzájárul. Az adatok, információk

internetes keresése, a könyvtári gyűjtő- és kutatómunka a digitális kompetencia gyakorlati alkalmazását erősíti, és az önálló tanulás képességét is fejleszti.

Tematikai egység	Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei		Órakeret 2 óra
Előzetes tudás	Fénymikroszkóp használata. Kísérletek tervezése, elemzése.		
További feltételek	Személyi: szakos tanár		
	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tudománytörténeti kutatásokra készítés. A legfontosabb biológiai vizsgálati módszerek megismerése, alkalmazása – az iskola lehetőségeihez mérten. A mai kutatási eszközök használati területekhez rendelése, jelentőségük megértése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mivel foglalkozik a növénytan (botanika), az állattan (zoológia), az embertan (antropológia) tudománya?</p> <p><i>Ismeretek</i> <u>Tudományágak, társtudományok</u> (pl. <u>anatómia, élettan, lélektan, etológia, ökológia, genetika, rendszertan, őslénytán; orvostudomány</u>).</p> <p>A biológiai kutatás főbb módszerei: a megfigyelés, leírás, összehasonlítás, kísérlet, modellkészítés, szimuláció és ezek feldolgozására szolgáló értelmezés, elemzés, kiértékelés. Az orvostudományban és a biológia más társtudományában ma is használatos vizsgálati eszközök, módszerek. A fénymikroszkóp szerkezete.</p>	<p>Az ismert tudományágak és néhány biológiához tartozó társtudomány vizsgálati területeinek ismerete.</p> <p>A biológiai kutatási módszerek alkalmazása iskolai keretek között.</p> <p>A fénymikroszkóp használata. Elektronmikroszkópi és különböző kromatográfiai vizsgálatok menete, jelentősége, alkalmazási területei. Az élővilággal kapcsolatos méret- és időskála elemzése.</p> <p>Természeti jelenségek, folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel; grafikonok elemzése, értelmezése.</p>	<p><i>Fizika:</i> fénytán, mértékegységek.</p> <p><i>Matematika:</i> mértékegységek, számítások.</p> <p><i>Kémia:</i> kísérletezés, kísérleti eszközök.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Botanika, zoológia, antropológia, etológia, pszichológia, szisztematika, paleontológia in vivo, in vitro, röntgensugár, ultrahang, komputertomográf (CT).		

Tematikai egység	Az egyed szerveződési szintje. Nem sejtes rendszerek: vírusok, szubvirális rendszerek		Órakeret 2 óra
Előzetes tudás	Vírusok általános jellemzése, az általuk okozott emberi betegségek.		
További feltételek	Személyi: szakos tanár		
	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Ismeretek</i> Az egyed szerveződési szintjei: nem sejtes rendszerek, önálló sejtek, többsejtű rendszerek.</p> <p><u>Az élő rendszerek általános tulajdonságai: anyagcsere, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, növekedés, szaporodás, öröklődés.</u></p> <p>A vírusok jellemzése, csoportosítása, a bakteriofágok és jelentőségük. <i>Csoportosítás a fertőzött élőlények szerint:</i> A növényeket, illetve az állatokat fertőző legismertebb vírusok. Az embereket fertőző vírusok. <i>A nukleinsav alapján:</i> DNS-, RNS-vírusok. <i>Alak szerinti csoportosítás:</i> helikális, kubikális, binális. A vírusok és szubvirális kórokozók (prion, viroid) felépítése, kórokozása. Fertőzés, higiénia (személyi és környezeti), járvány. Védőoltások, megelőzés.</p>	<p>Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb magyarországi előfordulású ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai.</p> <p>Alapvető járványtani fogalmak ismerete. A helyi és világjárvány fogalma, a megelőzés és elhárítás lehetőségei.</p> <p>A háziállatok és növények vírusbetegségeinek azonnali jelentése a közegészségügyi szerveknél.</p>	<p><i>Matematika:</i> geometria, poliéderek, mennyiségi összehasonlítás, mértékegységek.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a járványok történeti jelentősége.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> járványok irodalmi ábrázolása.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Homeosztázis, helikális, kubikális, binális vírus, prion, viroid. Bakteriofág. Sejtes és nem sejtes szerveződés.		

Tematikai egység	Önálló sejtek. Szerkezet és működés a prokarióták világában		Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	A baktériumok általános jellemzése, a fénymikroszkóp használata.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési	A baktériumok környezeti jelentőségének felismerése. A baktériumsejt felépítése és működése közötti ok-okozati összefüggés felismerése. A		

céljai	földi élet kezdete és a földön kívüli lét tudományos felvetése, internetes kutatás során a kritikai gondolkodás fejlesztése. Az energiatípusok (kémiai, nap, elektromos) egymásba alakítását jelentő folyamatok megismerése. Az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. A természeti körfolyamatok felismerése, megfigyelése. A fontosabb biogeokémiai körforgalmak (szén, oxigén, nitrogén) elemzése egy szabályozott rendszer részeként.	
További feltételek	Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Ismeretek</i> Kitekintés az ősbaktériumokra, a 3,5 milliárd évvel ezelőtti megjelenésükre. A valódi baktériumsejt (mérete, alakja, sejt felépítése). Állandó és járulékos sejtalkotók. Aktív és passzív mozgásuk. <i>Csoportosításuk</i> anyagcseréjük és energiahasznosításuk szerint: autotróf, foto- és kemoszintetizáló (aerob és anaerob), heterotróf - parazíták, szimbionták, szaprofiták, szaporodásuk. Az emberi és állati szervezetben élő szimbionták gyakorlati haszna. Az emberi szervezet parazita baktériumai, kórokozásuk. Baktériumok által okozott betegségek. Védekezés, megelőzés. Ajánlott és kötelező védőoltások.	<ul style="list-style-type: none"> – A baktériumok anyagcseretípusok szerinti csoportosítása. – A prokarióta sejt felépítésének mikroszkópos vizsgálata, megfigyelése, rajza. – Kutatás az interneten (tanári irányítással, otthoni feladat): A prokarióták jelentősége: a földi anyagforgalomban betöltött szerepük, hasznosításuk az élelmiszeriparban, gyógyszeriparban, mezőgazdaságban. 	<i>Fizika:</i> mértékegységek, energia, a fénymikroszkóp optikai rendszere. <i>Kémia:</i> oxidáció-redukció, ionok, levegő, szén-dioxid, oxigén, szerves, szervesetlen, fertőtlenítőszer. <i>Földrajz:</i> a földi légkör kialakulása, összetétele.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Prokarióta, autotróf, heterotróf, bakteriospóra, antibiotikum, kozmopolita faj, plankton, coccus, bacillus, spirillum, vibrió, reprodukció.	

Tematikai egység	Az alacsonyabb rendű eukarióták általános jellemzői	4 óra
Előzetes tudás	Egysejtű eukarióták néhány képviselőjének felismerése, jellemzése.	
További feltételek	Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	

<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az eukarióta sejt kialakulásáról szóló elméletek, feltevések megismerése, összevetése. A körülhatárolt sejtmag és a belső membránok megjelenése jelentőségének megértése. Szerkezet és működés kapcsolata az egysejtű eukarióták világában – táplálkozás, kiválasztás, szaporodás. A felépítés és a működés kapcsolatának bemutatása az alacsonyabb rendű eukarióták testszerveződésének példáján. Az anyagi világ egymásba épülő szerveződési szintjeinek tudatos kezelése.</p>	
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p><i>Ismeretek</i> Az élőlények kialakulásának vázlat, törzsfaelemzés, kihangsúlyozva az ősi ostorosok szerepét. Endoszimbionta elmélet. <i>Növények, vagy állatok?</i> Az aktív helyváltoztató egysejtűek mozgástípusai: ostoros, csillós, amőboid (állás) mozgás. Az óriás amőba, a papucsállatka, a zöld szemesostoros példáján keresztül az élőlények változatos testszerveződésének és a felépítő anyagcseréjüknek a megismerése. Önálló mozgásra képtelenek: (kovamoszatok, barnamoszatok, vörösmoszatok) megismerése, csoportosítása. <i>Az alacsonyabb rendű eukarióták jelentősége:</i> vizek öntisztulása, a moszaterdők búvóhelyet biztosítanak, a learatott algamezők takarmányt adnak az állatoknak. A ragadozók fontos szerepet töltenek be a táplálékláncban, az élőködők járványokat okozhatnak. A szilárd vázzal rendelkező fajok szerepe a kőzetképzésben.</p>	<p>A színanyagok, szintestek szerepének megértése a fotoautotróf folyamatokban.</p> <p>Fonals zöldmoszatok vizsgálata fénymikroszkópban, természetes vizekből vett vízminták elemzésével.</p> <p>A mikroszkópi megfigyelések rajza és magyarázó szöveggel való ellátása.</p> <p>Határozókönyvek használata növényi és állati alacsonyabb rendű eukarióta élőlények felismerésére.</p> <p>A prokarióta és egysejtű eukarióta élőlények összehasonlítása (sejtfelépítés és életműködések, azonos és eltérő tulajdonságok).</p>	<p><i>Kémia:</i> a mészkő, a szilícium-dioxid szerkezete.</p> <p><i>Földrajz:</i> üledékes ásványkincsek keletkezése; kőolaj, földgáz.</p>

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Szilícium- és mészváz, sejtszáj, sejtgarat, lüktető és emésztő üröcske, sejtközpont, ostor, csilló, álláb, szől-gél állapot, mixotróf táplálkozás, kopuláció, konjugáció, spóra, ivarsejt.
------------------------------------	--

Tematikai egység	Többsejtűség. Sejtfonalak, teleptest és álszövet: gombák, szivacsok	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	A biológiai szerveződés szintjei. Ehető és mérgező gombák.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A többsejtűség felé vezető út egyes állomásainak megismerése az élőlények világában. Energiatípusok egymásba alakítását jelentő folyamatok megismerése során az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. A környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggés felismerése. Növényi és állati sajátságok felismerése a gombák testfelépítésében és életműködésében. Egészségtudatosságra nevelés.	
További feltételek	Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Ismeretek</i> A gombák sajátos testfelépítése és életműködése. A heterotróf gombák életmód szerinti megkülönböztetése, biológiai jelentősége: szaprofiták – az anyagok körforgása; paraziták – növény, állat, ember – gombás fertőzései; szimbioták – mindkét élőlény számára előnyös együttélés, pl. zuzmók. Az együtt élő két egyed előnye a zuzmó telepben.</p> <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért nehéz a szivacsok helyét az élőlények rendszerében megtalálni?</p> <p><i>Ismeretek</i> Szivacsok álszövetes szerveződése. A szivacsok különböző formái, a külső és belső sejtréteg jellemző sejtjei,</p>	<p>A fonalas testfelépítésű gombák nagyobb csoportjainak megismerése határozókönyvek segítségével:[Rajzospórás gombák (pl. a burgonyarák kórokozója), járomspórás gombák (pl. fejespenész), tömlősgombák (pl. ehető kucsomagomba, redős papsapmagomba {mérgező}, nyári szarvasgomba), egysejtű tömlősgombák (a sarjadzással szaporodó élesztők, anyarozs, kenyérpenész, lisztharmat), bazidiumos gombák (pl. korallgomba, rókagomba, laskagomba, ízletes vargánya, farkastinórú {mérgező}, pereszke, csiperke, tintagomba, gyilkos galóca {mérgező}, nagy őzlábgomba, susulyka {mérgező})].</p> <p>A gombák táplálkozás-élettani szerepének, a gombaszedés és tárolás szabályainak megismerése.</p>	<p><i>Kémia:</i> mész, cellulóz.</p> <p><i>Fizika:</i> energia.</p> <p><i>Földrajz:</i> a humuszképződés.</p>

azok működése. Ivartalan szaporodási formájuk: kettéosztódás, bimbózás (gyöngysarjképzés). Ivaros szaporodásuk.	A zuzmótelep testfelépítése és életfolyamatai közötti összefüggés felismerése.	
Sir Alexander Fleming munkássága.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hifa (gombafonal), micélium, teleptest, tenyésztet, termőtest, alkaloid, antibiotikum, rajzospóra, járomspóra, tömlős és bazidiumos spóra, bimbózás, gyöngysarjképzés, himnős.	

Tematikai egység	Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Állati és növényi egysejtűek, moszatok mohák mikroszkópi vizsgálata. Fonalas, telepes, álszövetes szerveződés.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Szövetmetszetek fénymikroszkópos vizsgálata, megfigyelése során a felépítés és a működés összekapcsolása. A különböző sejtípusok méretkülönbségeinek megítélése. Összehasonlítás: az állati egysejtű és a többsejtű egyetlen sejtje. Az álszövet és a szövet definiálása.	
További feltételek	Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Ismeretek</i> Az állati sejt sejtalkotói: sejtmag (maghártya, örökítőanyag), Golgi-készülék, endoplazmatikus hálózat, mitokondrium, sejtközpont, lizoszóma, sejtplazma, sejtthártya. A sejtszervecskék feladata.</p> <p>A főbb szövettípusok: hámszövetek, kötő- és támasztószövetek, izomszövetek, az idegszövet felépítése, jellemzése, előfordulása, működési sajátosságai a szervekben, szervrendszerekben. Az idegsejtek típusai, a sejt alakja, a nyúlványok elrendeződése a sejt működése alapján. A gliasejt.</p>	<p>Az állati sejtalkotók felismerése, megnevezése elektronmikroszkópos felvételen és modellen.</p> <p>Mikroszkópi metszetek és ábrák, mikroszkópos felvételek vizsgálata. Összehasonlítás: a simaizom, vázizom és szívizom szerkezeti és funkcionális összefüggéseinek elemzése, előfordulása és működési jellemzői a szervekben.</p> <p>Rajzos ábra készítése a soknyúlványú idegsejtről. Az idegsejt (neuron) részeinek megnevezése.</p>	<p><i>Fizika:</i> az elektronmikroszkóp.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> arányok megállapítása az ábrakészítéshez.</p> <p><i>Informatika:</i> szöveg- és képszerkesztés.</p>

Szövet- és szervátültetés (transzplantáció); beültetés (implantáció).		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Organellum, transzplantáció, implantáció, inger, ingerület, sejttest, dendrit, axon, gliasejt, végfácska, velőshüvely.	

Tematikai egység	Szerkezet és működés az állatok világában. Csalánozók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Álszövet, szövet, medúzák, hidrák, férgek, kagylók, csigák, fejlábúak és ízeltlábúak főbb jellemzői.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az „állat” fogalom értelmezése. Az álszövetes és szövetes szerveződés összehasonlítása. A törzsfejlődés során kialakult állatcsoportok jellemző képviselőinek tanulmányozása. A testfelépítés, testklat és az életmód kapcsolatának megértése. Az állatcsoportok szerkezeti differenciálódásának megismerése. A mindenkori környezet változásaihoz való alkalmazkodás szerepének megértése az állatcsoportok jellemző tulajdonságainak kialakulásában.	
További feltételek	Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Ismeretek</i> Csalánozók testfelépítése. A testfal jellemző sejtjei: csalánsejtek, a diffúzió idegrendszer alkotó idegsejtek, a hámozósejtek, valamint a belső réteg emésztőnedveket termelő mirigysejtjei. Önfenntartás, önreprodukció, önszabályozás.</p> <p>A férgek nagyobb csoportjai (fonálférgék, laposférgék, gyűrűsférgék), testszerveződése, önfenntartó, önreprodukáló és önszabályozó működése, életmódja.</p> <p>A puhatestűek nagyobb csoportjai (kagylók, csigák, fejlábúak) testszerveződése, külső, belső szimmetriája, önfenntartó, önreprodukáló,</p>	<p>A sejtek működésbeli elkülönülésének, a szövetek kialakulásának eredménye a különböző állatcsoportoknál.</p> <p>Ábraelemzés: a csalánozók testfalának felépítése, a sejtcsoportok funkciói.</p> <p>A csalánozók megismerése határozókönyvek és internetes böngészés segítségével.</p> <p>A szaprofita férgek biogeográfiai, gazdasági hasznának, a parazita férgek egészségügyi szerepének tanulmányozása állatok és az ember vonatkozásában.</p> <p>Tanulói vizsgálódás: a gyűrűsférgék mozgása és belső szervei.</p> <p>Tablókészítés elhalt állatok külső vázaiból. A fajok beazonosítása</p>	<p><i>Kémia:</i> felületi feszültség, a mézsváz összetétele, a kitin, diffúzió, ozmózis.</p> <p><i>Fizika:</i> rakétaelv, emelőelv, a lebegés feltétele.</p> <p><i>Földrajz:</i> Korallzátonyok (atollok), a mézskő, a kőolaj és a földgáz képződése; földtörténeti korok. A tenger mint táplálékforrás.</p>

<p>önszabályozó működése. Az élőhely, életmód és az életfolyamatok összefüggései. Főbb képviselők az egyes csoportokban: éti-, kerti és ligeti csiga; tavi és folyami kagyló; tintahalak, nyolclábú polip.</p> <p>Az ízeltlábúak csoportjaira jellemző testfelépítés, önfenntartó, önreprodukciós és önszabályozó működés. Származási bizonyíték a szelvényezett test. A törzsfejlődés során kialakult evolúciós „újdonságok”(valódi külső váz kitinből, ízelt lábak kiegyénült harántcsikolt izmokkal).</p> <p>Emberi, állati, növényi kórokozó férgek, ízeltlábúak és az általuk okozott betegségek, tünetek ismerete.</p>	<p>határozók segítségével. Kiállítás a gyűjteményekből.</p> <p>A tengeri/édesvízi puhatestűek és ízeltlábúak szerepe az egészséges táplálkozásban.</p> <p>Receptverseny és önálló kiselőadások.</p> <p>A csáprágósok, ill. pókszabásúak fontosabb csoportjai: skorpiók, atkák és pókok.</p> <p>A rovarok legfontosabb – hazánkban is nagy fajszámmal előforduló – rendjei. A rendekben élő példafajok keresése a természetben, állatkertben, múzeumokban stb.</p> <p>Védekezés/megelőzés a kórokozókat terjesztő ízeltlábúak ellen.</p>	
--	---	--

<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Sugaras és kétoldali szimmetria; béledényrendszer és háromszakasos bélcsatorna; sejten belüli, sejten és testen kívüli emésztés; diffúz légzés, kültakaró eredetű légzőszerv, zárt és nyílt keringés, kiválasztás sejtenként, vesécske típusú kiválasztószerv; diffúz és központosult dúcidegrendszer; hámizomsejt, bőrizomtömlő, átváltozás, kifejlés, teljes átalakulás, vedlés, hormonális/kémiai szabályozás.</p>
---------------------------------------	--

<p>Tematikai egység</p>	<p>Tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése. A gerincesek nagy csoportjai</p>		<p>Órakeret 7 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A gerincesek nagyobb csoportjai, a háziállatok.</p>		
<p>További feltételek</p>	<p>Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.</p>		
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az állatok törzsfája oldalági képviselőjének (tüskésbőrűek) összehasonlítása a gerincesek „egyenesági” elődeivel és a gerincesek nagyobb csoportjaival. Az állatvédelmi törvény megismerése. Önálló kísérletezés, megfigyelés során a természettudományi megismerési módszerek gyakorlása. A gerincesek evolúciós újításai, azon belül a belső váz jelentőségének megértése az életterek tartós meghódításában.</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>	
<p><i>Ismeretek</i></p>	<p>A tüskésbőrűeknek a</p>	<p><i>Fizika:</i> nyomás,</p>	

<p><u>A tüskésbőrűek testfelépítése és életmódja. A gerinchúr, a csőidegrendszer és kopolyúbél megjelenésének evolúciós jelentősége.</u></p> <p><u>Az előgerinchúrosok testfelépítése, evolúciós jelentősége. Fő képviselőik: a tengerben élő, átalakulással fejlődő zsákállatok.</u></p> <p><u>A fejgerinchúrosok testfelépítése és életmódja, evolúciós jelentősége (pl. a lándzsahal).</u></p> <p>A gerincesek általános jellemzői, evolúciós újításai (porcos, majd csontos belső váz). A kültakaró többrétegű hám, amely bőrré alakul, csoportonként elkülöníthető függelékekkel. A tápcsatorna tagozódásai és az emésztést elősegítő mirigyek. A légzőszerv előbél eredetű kopolyú vagy tüdő. A keringési rendszer zárt központja a szív. Az erekben vér (plazma és alakos elemek) kering. Kiválasztó szervük a vese, a vérből szűr és kiválaszt. Ivarszervei a váltivarúságnak megfelelőek. Többnyire jellemző az ivari kétalakúság és a közvetlen fejlődés. A neuroendokrin rendszer szabályozza a működéseket (melynek idegrendszeri központja az agy).</p>	<p>gerinchúrosokkal és gerincesekkel való összehasonlítása szakkönyvek, ismeretterjesztő könyvek, segítségével.</p> <p>Gyakorlati feladat: az evolúció során kialakult gerinces szervek, szervrendszerek életfolyamatbeli (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, keringés, kiválasztás, szaporodás, hormonális és idegrendszeri szabályozás) eltéréseinek leírása a gerincesek alábbi nagyobb csoportjaiban: Halak: pl. tükörponty, csuka. Kétlélűek: pl. zöld levelibéka, kecskebéka. Hüllők: pl. zöld gyík, erdei sikló. Madarak: pl. házi galamb, házi tyúk. Emlősök: pl. házi nyúl.</p> <p>Fajismeret bővítése – különös tekintettel a védett gerincesekre – határozókönyvek, falitáblák, internet segítségével.</p> <p>Beszámoló: az otthoni terrárium, akvárium lakóiról. Tapasztalatcsere a házi kisállat tartásról/tenyésztésről.</p> <p>A gerincesek szerepe az egészséges emberi táplálkozásban.</p>	<p>hőmérséklet, hidraulika, optika, hang, ultrahang.</p> <p><i>Informatika:</i> szövegszerkesztés, adattárolás, előhívás.</p> <p><i>Kémia:</i> hemoglobin, tengerek és édesvizek sókoncentrációja.</p> <p><i>Földrajz:</i> a kontinensek élővilága, övezetesség.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Újszájú, gerinchúr, csőidegrendszer, kopolyúbél, hüllő- és madártojás, magzatburok, porcos és csontos hal, kopolyú, ikra, haltej, ötujjú végtag, tololáb, ugróláb, járóláb, madár- és denevérszárny; kettős légzés, változó és állandó testhőmérséklet, fészeklakó, fészekhagyó.</p>	
<p>Tematikai egység</p>	<p>Az állatok viselkedése</p>	<p>Órakeret</p>

		6 óra
Előzetes tudás	Állattismeret, az állatok idegrendszere és érzékszerveik, szaporodásuk.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Saját megfigyelések, tapasztalatok felhasználásával az állati viselkedés alapjainak megismerése. Az állati viselkedés mint alkalmazkodási folyamat bemutatása. Azonosságok és különbségek keresése az állati és emberi viselkedés között. Az érvelés, a vitakultúra fejlesztése.	
További feltételek	Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miben különböznek az öröklött és tanult viselkedési elemek? Melyek a legfontosabb magatartásforma-csoportok? Melyek az állatok kommunikációjának fajtái?</p> <p><i>Ismeretek</i> A magatartáskutatás története: Darwin, Pavlov, Watson, Lorenz, Tinbergen, von Frisch, Csányi (a kutatók módszerei, tapasztalatai, magyarázatai).</p> <p>Öröklött magatartásformák (feltétlen reflex, irányított mozgás, mozgásmintázatok). Tanult magatartásformák (bevésődés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns tanulás, belátásos tanulás).</p> <p>Önfenntartással kapcsolatos viselkedések (tájékozódás, komfortmozgások, táplálkozási magatartás, zsákmányszerzés). Fajfenntartással kapcsolatos viselkedések (udvarlás, párzás, ivadék gondozás). A társas viselkedés; a társas kapcsolatok típusai (időleges tömörülés, család, kolónia).</p>	<p>Különböző magatartásformák megfigyelése, azonosítása és elemzése filmekben (pl. Az élet erőpróbái; A magatartáskutatás története).</p> <p>Kiselőadások tartása, viták során saját vélemény megvédése.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> verbális és nem verbális kommunikáció.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a csoportos agresszió példái.</p> <p><i>Fizika:</i> hang, ultrahang.</p>

<p>A háziállatok viselkedése.</p> <p>Az emberi természet. A tanulás és a gének szerepe az emberi viselkedésben. Az emberi viselkedési komplexum, az ember és a legfejlettebb állatok viselkedése közötti különbségek, személyes és csoportos agresszió, az emberi közösség, rangsor, szabálykövetés, az emberi nyelv kialakulása, az emberi hiedelmek, az ember konstrukciós és szinkronizációs képességének megnyilvánulása a társadalomban. A gyermek fejlődése és szocializációja a családi közösségben.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Viselkedés (magatartás), kulcsinger, motiváció, ösztön, reflex, társítás, tanulás és memória, agresszió, altruizmus, szocializáció, kommunikáció, tanulás, adaptáció, magatartáselem, magatartásegység.</p>	

Tematikai egység	A növényi sejt. Szerveződési formák		Órakeret 4 óra
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Szerveződési szintek, az élővilág méretskálája, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin), eukarióta sejt, növényismeret. Az állati sejt, állati szövetek.</p>		
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A fénymikroszkóp használatának fejlesztése. A látómezőben lévő kép leírása, értelmezése. Szerveződési formák bemutatása, feladatmegosztás és térbeli elrendeződés alapján.</p>		
<p>További feltételek</p>	<p>Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen jellemzők alapján különítjük el az állatokat és a növényeket? A moszatok testszerveződésének milyen típusait tudjuk megkülönböztetni? Merre mutat a</p>	<p>A testszerveződés és az anyagcsere folyamatok alapján annak magyarázata, hogy az élőlények természetes rendszerében miért alkotnak külön országot a növények, a gombák és az állatok. A sejtek működésbeli különbségei</p>	<p><i>Fizika:</i> lencserendszerek, mikroszkóp.</p>	

<p>fejlődés? Mi a moszatok biológiai jelentősége?</p> <p><i>Ismeretek</i> A fénymikroszkóp részei és szakszerű használata. A növényi sejtalkotók (sejtplazma, sejthártya, sejtmag, mitokondrium, belső membránrendszer, sejtfal, szintest, zárvány, sejttöreg [vakuólum]). Prokarióta és eukarióta sejt, állati és növényi sejt összehasonlítása. Anyagcseretípusok.</p> <p>Differenciálódás, sejtársulás (harmonikamoszatok, fogaskerekmoszatok, gömbmoszatok), telepes (álszövetes), szövet, egyirányú osztódás: fonalas testfelépítés (békanyálmoszatok), két irányban: lemez (tengeri saláta), több irány: teleptest (csillárkamoszat).</p>	<p>és a differenciálódás kapcsolatának megértése. Az egysejtű szerveződés és a többsejtű szerveződés típusainak bemutatása a zöldmoszat példáján (sejttársulás, sejtfonal, teleptest). Anyagcseretípusok összehasonlítása.</p> <p>Kísérletek az ozmózis kimutatására (plazmolízis). A mikroszkópban látott kép nagyításának kiszámolása.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Növényi sejt, szövet és szerv, alkalmazkodás, telep, spóra, differenciálódás, féligáteresztő hártya, ozmózis, plazmolízis, autotróf anyagcsere, heterotróf anyagcsere, fotoszintézis.</p>	

Tematikai egység	A növények országa. Valódi növények		Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Növényismeret, felépítés és működés kapcsolata az állatvilágban.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Szerkezet és működés közötti kapcsolat bemutatása. Az élőlény és környezete közötti kapcsolat bemutatása.		
További feltételek	<p>Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.</p>		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen szempontok alapján csoportosíthatóak a</p>	<p>A fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetőségének összefüggésbe hozása a növényi</p>	<p><i>Filozófia:</i> logika és kategóriák. <i>Matematika:</i> halmazba</p>	

<p>növények? Miért nem nőhetnek embermagasságúra a mohák? Hogyan alkalmazkodott a harasztok testfelépítése a szárazföldi életmódhoz? Miben különböznek a nyitvatermők és a zárvatermők?</p> <p><i>Ismeretek</i> A fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetőségének kapcsolata a növényvilág fejlődésével.</p> <p>A mohák, a harasztok, a nyitvatermők és a zárvatermők kialakulása, testfelépítése, életmódja (alkalmazkodás a szárazföldi életmódhoz). Fajismeret: májmoha, tőzegmoha, háztetőmoha, lucfenyő, jegenyefenyő, erdei fenyő, feketeenyő, vörösfenyő, páfrányfenyő, boróka, tiszafa. A növényi szövetek csoportosítása és jellemzése.</p>	<p>szervek megjelenésével, felépítésével.</p> <p>Szerkezet és működés kapcsolatának bemutatása a növényi szövetek példáján.</p> <p>A különböző törzseknél megjelenő evolúciós „újítások” összefüggésbe hozása a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással.</p> <p>Növényi szövetpreparátum vizsgálata fénymikroszkóppal, a látottak értelmezése.</p>	<p>rendezés, csoportosítás.</p>
--	---	---------------------------------

<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Moha, spóra, ivarsejt, kétszakaszos egyedfejlődés, haraszt, kemotaxis, hajtásos növény, nyitvatermő, zárvatermő, hajtás, virág, termés, kettős megtermékenyítés, osztódó szövet, állandósult szövet, kambium.</p>
---------------------------------------	--

<p>Tematikai egység</p>	<p>A növények élete</p>		<p>Órakeret 8 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Növényismeret, a növények szervei.</p>		
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az életműködések közös vonásainak felismerése. A növényi szervezet felépítésének és működésének összefüggése, megértése.</p>		
<p>További feltételek</p>	<p>Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>	

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mi a víz jelentősége a növények életében? Mi a fotoszintézis jelentősége? Milyen formában választanak ki anyagokat a növények? Milyen tendenciák valósultak meg a növényvilág szaporodásának evolúciója során? Hogyan mozognak, hogyan növekednek a növények?</p> <p><i>Ismeretek</i> A növényi létfenntartó szervek (gyökér, szár levél) felépítése, működése, módosulásai. A gyökér, a szár és a levél felépítése, szövettani szerkezetük, típusaik, módosulásaik. A felsorolt szervek működése és szerepük a növény életében. A Liebig-féle minimumtörvény.</p> <p>A virág részei és biológiai szerepe. Kapcsolat a virág és a termés között. A virágos növények reprodukív működései, az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás. A termés és a mag. A csírázás folyamata. A hormonok (auxin, citokinin, gibberellin, etilén, abszcizinsav) szerepe a növények életében. A növények mozgása.</p>	<p>A folyadékszállítás hajtóerőinek összefüggésbe hozása a szervek felépítésével. A gyökér hossz- és keresztmetszetének, a fás szár és a kétszikű levél keresztmetszetének ismertetése sematikus rajz alapján, a látottak magyarázata. A fás szár kialakulásának és az évgyűrűk keletkezésének magyarázata.</p> <p>A víz útjának megfigyelése festett vízbe állított fehér virágú növényeken.</p> <p>Az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás összehasonlítása, előnyeik és hátrányaik összevetése.</p> <p>Példák a virágzás és a nappalok-éjszakák hosszának összefüggésére.</p> <p>Filmelemzés (Attenborough: A növények magánélete).</p>	<p><i>Fizika:</i> adhézió, kohézió, diffúzió.</p> <p><i>Földrajz:</i> a földrajzi övezetesség.</p> <p><i>Kémia:</i> etén, ozmózis.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Gyökérszőr, diffúzió, ozmózis, passzív és aktív transzport, gyökérszórás, egylaki növény, kétlaki növény, ivartalan szaporodás, regeneráció, kétszakaszos egyedfejlődés, növényi hormon, vízszállítás, párologtatás, csírázás, ivartalan szaporodás és szaporítás, taxis, nasztia, tropizmus.</p>	

2.1.8. A továbbhaladás feltételei a 10. évfolyam végén

- A tanuló tudja használni a fénymikroszkóp különböző fajtáit, ahhoz előkészíteni a vizsgálati anyagokat. Vizsgálatainak eredményeit rajzban/fényképekkel és írásban rögzíti.
- Ismeri a vírusok, baktériumok biológiai egészségügyi jelentőségét, az általuk okozott emberi betegségek megelőzésének lehetőségeit, a védekezés formáit.
- Ismeri a féregfertőzéseket és azok megelőzési feltételeit, a kullancscsípés megelőzését, a csípés esetleges következményeit.
- Képes a biológiai szerveződési szinteknek megfelelő sorrendben tanult nagyobb élőlénycsoportok (mikroba, növény, állat, gomba) elhelyezésére a törzsfán.
- Képes ok-okozati összefüggések felismerésére az élőlények testfelépítése, életműködése, életmódja között. Ismeri az életmód és a környezet kölcsönhatásait.
- Ismeri, illetve példákból felismeri az állatok különböző magatartásformáit.

3.1 Biológiát alapórában tartalmazó képzések 11. évfolyam

3.1.1. Célok és feladatok

A középiskolai tanulmányok utolsó két évfolyamán feldolgozásra kerülő témakörök középpontjában az ökológiai szemlélet kialakítása, az emberi szervezet felépítésének és működésének megismerése, az ember testi és lelki egészsége közötti kapcsolat megértetése szerepel. Kiemelt szerepet kap a mindennapi élet biológiai problémáinak megismerése, a családtervezés és a tudatosan vállalt egészséges életmód biológiai alapjainak elsajátítása.

3.1.2. A műveltségterület tantárgyi rendszere, kulcsfogalmai és óraszámai, a tantárgyi óraszámok megoszlása az egyes témakörök között

A tudás felépítése, konstruálása folyamatának egyik összetevője a fogalmi gondolkodás fejlesztése. Egy-egy műveltségterület így a biológia is felépíti a maga sajátos fogalomrendszerét. E fogalomrendszerben azonosíthatjuk a kulcsfogalmakat, amelyek lehetővé teszik, illetve alapul szolgálnak a tények, jelenségek mintázatba rendezéséhez. A kulcsfogalmakkal kapcsolatos tudás folyamatos bővítése és elmélyítése az értelmes tanulás egyik nagyon fontos összetevője. Az egyedi ismeretek jelentőségét is elsősorban az határozza meg, hogy elősegítik-e a kulcsfogalmak megértését, illetve megfelelő élmény- és ismeretanyagot biztosítanak-e az adaptív tudást hordozó kulcsfogalmak alkalmazni tudásához. A kulcsfogalmak tehát az adott ismeretrendszer fogalmi hálójának csomópontjait jelentik, amelyek sok más fogalommal kapcsolatba hozhatóak. A kulcsfogalmak más és más kontextusban szükségszerűen újra és újra megjelennek az ismeretek értelmezésekor. Képesek a konkrét tényeket struktúrákká rendezni, így alkalmazásuk révén könnyebb értelmezni és befogadni az új információkat és tapasztalatokat is.

Tematikus egység		Óraszám
1. Ökológia		20 óra
1.2. Az élőlények környezete, ökoszisztéma	13 óra	
1.3. Életközösségek	7 óra	
2. Biokémia és sejtbiológia		20 óra
3. Genetika		26 óra
3.1. Az öröklődés molekuláris alapjai	10 óra	
3.2. Az öröklődés	16 óra	
4. Hormonális szabályozás		6 óra
Összesen:		72 óra

3.1.3. A tanulók értékelése

A tantervek készítői a tanulói teljesítmények értékeléséhez ajánlásokat fogalmaznak meg. Az ajánlások figyelembe veszik az iskolai értékelés főbb összetevőit, így például megnevezik az értékelés legfontosabb szempontjait, az értékelés kritériumait, a főbb értékelendő teljesítményeket (tevékenységeket, produktumokat). Kitérnek arra is, hogy az adott évfolyamon, az adott tanulási szakaszban milyen formában és milyen rendszerességgel érdemes értékelni.

Általános elvként ajánljuk a következőt: a tanulói teljesítmények értékelésében alkalmazott szempontok legyenek összhangban a NAT-ban megfogalmazott fejlesztési követelményekkel, valamint az iskolai pedagógiai programban, illetve a helyi tantervben meghatározottakkal. Az értékelés pozitív hatásához hozzájárul, ha az folyamatos és tárgyyszerű, azaz megnevezi a teljesítmény erősségeit és gyengéit, valamint az utóbbiak javításához szükséges teendőket is.

Az értékelés funkciói közül kiemelkedő szerepet tulajdonítunk a formáló, a motiváló, az irányt adó, a tanulót elsősorban saját teljesítményéhez viszonyító, fejlesztő értékelésnek, ugyanis ez segíthet leginkább az önismeret fejlesztésében, az ösztönzésben, a továbblépés feladatainak, útjának megmutatásában. Az értékelhető tanulói megnyilvánulásokra vonatkozó szóbeli és/vagy írásos megjegyzések is pontosabb tájékoztatást nyújtanak, rámutathatnak konkrét problémákra, egyúttal javaslatokat is tehetnek a fejlesztésre. A tanulók önértékelése pedig többcélú órai feladat is lehet.

Fontos szempont, hogy az osztályzattal történő értékelés a tantervi követelmények megvalósulását számon kérő *szummatív* értékelés. Éppen ezért zavart okozhat, ha az osztályzatnak ez a szerepe elbizonytalanodik, azaz hol a biztatás (formatív értékelés), hol pedig a „büntetés” eszköze. A szummatív típusú felmérő, összegző, záró minősítések, amelyek szelekciós funkciót is betöltenek, csak akkor hitelesek, ha objektívek, ha következetesek, ha meghatározott és nyilvános kritériumok alapján történnek.

3.1.4. A tanulói teljesítmény értékelésének kritériumai

Az értékelés iskolai elveinek kidolgozása az iskola pedagógiai programjának, műveltségterületi, tantárgyi szinten pedig a helyi tantervnek feladata. A központi mérések országos szinten, teljes körűen, azonos követelményekre épülő feladatsorokkal vizsgálják a tanulók képességeit. Ezért meghatározó a tanulók fejlesztésében, hogy az iskola és az egyes tanár is figyelemmel kísérje az évente egy alkalommal történő központi mérések eredményeit, azaz a 10. évfolyamon az Országos Kompetenciamérés (szövegértés és matematika) az iskolára, a tanulócsoporthoz, az egyes tanulóknak érvényes eredményeinek tanulságait. A középiskolai oktatási-nevelési folyamat a kétszintű érettségi vizsgával zárul. A vizsgateljesítmények értékelése mindkét vizsgaszinten központi értékelési kritériumok alkalmazásával történik, a vizsgát szabályozó dokumentumoknak megfelelően.

3.1.5. A tankönyvek kiválasztásának elvei

Ha átgondoljuk, melyek azok a tartalmi összetevők és minőségi kritériumok, amelyek különösen fontosak lehetnek a kerettantervben, majd a helyi tantervben foglaltak megvalósulása szempontjából, közelebről is számba vehetjük a tankönyvek kiválasztásában szerepet játszó általános minőségi kritériumokat. 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 *ismeretközvetítés 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 és a középszintű érettségi vizsgakövetelményeknek, 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, valamint az adott iskolatípusba járó középiskolások feltételezett szociokulturális környezetéhez kell illeszkednie, különösen az elvont gondolatmenetek, az absztrakt fogalmak használatát illetően.

Tartalmilag, formailag, szerkesztési sajátosságaival 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. Főleg, 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. Könyvészeti szempontból lényeges, hogy a diákok által folyamatosan forgatott könyv bírja az igénybevételt, ne essen szét.

Mindezek mellett további szempont, hogy a tankönyv ára a családok teherbíró képességének határán belül maradjon.

Választott tankönyv:

17321 Molnár K. – Mándics D.: **Fedezd fel a világot – Biológia 11.**

3.1.6. Kerettantervi megfelelés

Jelen helyi tanterv az 51/2012. (XII.21.) EMMI rendelet: 3. sz. melléklet: Kerettanterv a gimnáziumok 9-12. évfolyama számára 3.2.07.2. alapján készült.

A kerettanterv által biztosított 10 %-os szabad mozgástér a megtanított ismeretek elmélyítésére és a gyakorlásra kerül felhasználásra, tehát új tartalmi elemekkel a témák nem bővülnek, csak bizonyos résztémákra szánt órakeret került megnövelésre.

3.1.7. Biológia 11. évfolyam

A gimnáziumi biológiatanulás utolsó két évének diszciplináris témakörei a sejtbiológia, az ember szervezettana és élettana, a molekuláris genetika, az evolúció, az ökológia és az emberi viselkedés. E témakörök feldolgozásának középpontjában az emberi szervezet felépítésének és működésének, az ember testi és lelki egészsége közti kapcsolatnak a megértése áll. Ennek elemzése különböző szerveződési szinteken – sejt, szövet, szerv, szervrendszer, szervezet –, de azonos céllal történik. Az egyed feletti szintek az ember esetében átvezetnek a társadalmi jelenségek világába. A biológia e téren egyrészt a határterületeket érintve a kapcsolatok fölismeréséhez vezet, másrészt annak elfogadását eredményezi, hogy az emberi társadalom tartósan csak a természeti környezetbe illeszkedve maradhat fenn. A fenntarthatóság, mint cél nem egy kész algoritmus megtanulását igényli – ilyen jelenleg nincs –, hanem a biológiai ismeretek kreatív, átgondolt alkalmazását a társadalmi élet területén is. Az ismereteknek ahhoz a fölismeréshez is el kell vezetniük, hogy az ember testi és lelki egészségét közvetlenül, egyéni szinten is befolyásolja. A tanulás során az elméleti háttér ismerete párosul a természettudományos gondolkodás módszereivel és a vizsgálódáshoz szükséges gyakorlati készségekkel. A témakörök biztosítják a tudás rendszerszerű építését, kapcsolódnak a mindennapi élet problémáihoz. Megjelennek a biológiai szerveződés egymásba épülő szintjei, a különféle élő rendszerek és a közöttük lévő összefüggések. Megismerésük során a tanulók követik az anyag, az energia és az információ átadásának útjait, megfigyelhetik az állandóság és változás jelenségeit. Az ember megismerésekor a tanulók nem csak a testi felépítést, hanem a lelki alkatot, az önismerettel, a tartós és kiegyensúlyozott társas kapcsolatokkal összefüggő biológiai kérdéseket is vizsgálják. Az élettelen és az élő természet kapcsolatába, az életközösségek bioszféra szintjéig követhető felépülésébe és működésébe való bepillantás formálja az egyéni életvitelt, és kialakítja a fenntarthatóságot szolgáló közösségi cselekvésben való aktív részvétel képességét.

A középiskolai tanulmányok utolsó két évfolyamán feldolgozásra kerülő témakörök középpontjában az ökológiai szemlélet kialakítása, az emberi szervezet felépítésének és működésének megismerése, az ember testi és lelki egészsége közötti kapcsolat megértetése szerepel. Kiemelt szerepet kap a mindennapi élet biológiai problémáinak megismerése, a családtervezés és a tudatosan vállalt egészséges életmód biológiai alapjainak elsajátítása.

Tematikai egység	Ökológia. Az élőlények környezete	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Biomok, éghajlat, csapadék, talaj. Életközösségek. Indikátorok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A környezet fogalmának, időbeli és térbeli változásának megismerése. Annak megértése, hogy az egyének felelőssége van a közösség fenntartásában és a normakövetésben. Annak felismerése, hogy környezetünk is hatással van egészségünkre. Annak megértése, hogy hogyan vezet(ett) az ember tevékenysége környezeti problémák kialakulásához.	
További feltételek	Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi a környezet? Milyen módon hathat egymásra két populáció? Mi az összefüggés a testtömeg, a testhossz és a testfelület között? Miért nem nő korlátlanul a populációk létszáma az idő függvényében?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Egyed feletti szerveződési szintek.</p> <p>Élettelen környezeti tényezők. Az élőlények alkalmazkodása az élettelen környezeti tényezőkhöz; generalista, specialista, indikátor fajok.</p> <p>Az élőlények tűrőképessége.</p> <p>A populációk szerkezete, jellemzői.</p> <p>A populációk változása (populációdinamika): szaporodóképesség, termékenység, korlátozott és korlátlan növekedés.</p> <p>Az élő ökológiai tényezők – populációs kölcsönhatások.</p> <p>Környezetszennyezés, környezetvédelem.</p>	<p>Tűrőképességi görbék értelmezése (minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés), összefüggés felismerése az indikátor-szervezetekkel.</p> <p>Víz, talaj és levegő vizsgálata.</p> <p>A testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérséklete közötti összefüggések elemzése.</p> <p>Esettanulmány alapján összefüggések felismerése a környezet és az élőlény tűrőképessége között.</p> <p>Projektmunka a környezeti tényezők, az életfeltételek és az élőlények életmódja, elterjedése közötti összefüggésről.</p> <p>Egyszerű ökológiai grafikonok készítése.</p> <p>A populációk ökológiai (és genetikai) értelmezése.</p> <p>Az egyes élőlény-populációk közti kölcsönhatások sokrétűségének példákkal történő igazolása.</p>	<p><i>Matematika:</i> normál eloszlás, grafikonos ábrázolás.</p> <p><i>Informatika:</i> prezentációkészítés, internethasználat.</p> <p><i>Földrajz:</i> korfa, demográfiai mutatók.</p> <p><i>Kémia:</i> indikátor.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Populáció, környék, milió, környezet, tűrőképesség, rövidnappalos és hosszúnappalos növény, indikátorfaj, Gauze-elv, szimbiózis, kompetíció, kommenzalizmus, antibiózis, parazitizmus, predáció.</p>	

Tematikai egység	Ökoszisztéma	Órakeret 5 óra
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Tápláléklánc, termelők és fogyasztók, szénhidrogén- és kőszenképződés, lebontó szervezetek, foszfátüledék, populációs kölcsönhatások.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az ökológiai egyensúly értelmezése.</p> <p>Egyes globális problémák és a lokális cselekvések közötti kapcsolat fokozatos megértése és értelmezése.</p> <p>A lokális és globális megközelítési módok megismerése és összekapcsolása, a környezettudatosság fejlesztése.</p>	
<p>További feltételek</p>	<p>Személyi: szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyenek az ökoszisztéma energiaviszonyai? Mi hajtja az anyag körforgását az ökoszisztémában? Ökológiai alapon magyarázzuk meg, miért drágább a hús, mint a liszt?</p> <p><i>Ismeretek</i> Az ökoszisztéma fogalma, az életközösség ökoszisztémaként való értelmezése. Anyagforgalom: termelők, fogyasztók és lebontók szerepe, táplálkozási lánc és hálózat különbsége. A szén, az oxigén, a víz és a nitrogén körforgása – az élőlények szerepe e folyamatokban. Az anyagforgalom és az energiaáramlás összefüggése, mennyiségi viszonyai az életközösségekben. Biológiai sokféleség a faj (faj/egyed diverzitás) és az ökoszisztéma szintjén (pl. élőhelyek sokfélesége, a tápláléklánc szintjeinek száma).</p>	<p>A biomassa, a produkció és egyedszám fogalmának összehasonlító értelmezése. „Ökológiai produkció és energia piramis” értelmezése. Táplálékhálózatok értelmezése. Az életközösségek mennyiségi jellemzőinek vázlatos ábrázolása. A biomassa és a produkció globális éghajlati tényezőktől való függésének értelmezése. A globális éghajlat-változások lehetséges okainak és következményeinek elemzése. Globális környezeti problémák (fokozódó üvegházhatás, savas eső, „ózonlyuk”) következményeinek megismerésén keresztül az emberi tevékenység hatásának vizsgálata. Helyi problémák elemzése: a vizes élőhelyek lecsapolásának következményei, a tarvágás és az erdészeti mélyszántás hátrányai, a rovarölő permetezőszerek hatása a táplálékhálózatra, a külszíni bányászat hatása, zöldmezős beruházások, fényszennyezés stb.</p>	<p><i>Kémia:</i> műtrágyák, növényvédőszer.</p> <p><i>Matematika:</i> mérés.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a Kárpát-medence történeti ökológiája (pl. fokos gazdálkodás, lecsapolás, vízrendezés, szikesek, erdőirtás és -telepítés, bányászat, nagyüzemi gazdálkodás).</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tápláléklánc, termelő (producens), fogyasztó (konzumens), lebontó (reducens), csúcsragadozó, táplálékhálózat, biogeokémiai ciklus, biológiai produkció, biomassa.	

Tematikai egység	Életközösségek	Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	Életközösségek. Biomok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A mintázat és színteztettség kialakulásának és az életközösségek időbeli változásának értelmezése. Magyarország gazdag élővilágának, természeti csodáinak tudatosítása (nagyvadak, madárvilág, ritka növények, Gemenci erdő, Örség, Kis-Balaton, Hortobágy, Tiszahát,	

	Tisza-tó).	
További feltételek	Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miért és hogyan változtak a Kárpát-medence jellegzetes életközösségei a magyarság 1000 éves történelme során? Milyen fás és fátlan társulások jellemzőek Magyarországon? Milyen ezeknek a növény- és állatvilága? Hol találunk természeteshez közeli társulásokat? Milyen következményekkel jár az emberi tevékenység? Mi jellemzi a közvetlen környezetem élővilágát? Mit védjünk?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A társulások szintezettsége és mintázata, kialakulásának okai.</p> <p>A legfontosabb hazai klímazonális és intrazonális fás társulások (tatárjuharos-lőszőlgyes, cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös; ligeterdők, karsztbokorerdő).</p> <p>A legfontosabb hazai fátlan társulások (sziklagyepek, szikes puszták, gyomtársulások).</p> <p>A homoki és a sziklai szukcesszió folyamata.</p> <p>Magyarország nemzeti parkjai.</p> <p>Néhány jellemző hazai társulás (táj, életközösség) és állapotuk.</p>	<p>A társulások életében bekövetkező változások természetes és ember által befolyásolt folyamatának értelmezése.</p> <p>Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül az életközösségek előrehaladó változásainak bemutatása.</p> <p>A Kárpát-medence egykori és mai élővilágának összehasonlítása.</p> <p>Terepen vagy épített környezetben végzett ökológiai vizsgálat során az életközösségek állapotának leírására szolgáló adatok gyűjtése, rögzítése, a fajismeret bővítése.</p> <p>Egy helyi környezeti probléma felismerése és tanulmányozása: okok feltárása, megoldási lehetőségek keresése.</p> <p>A lokális és globális megközelítési módok alkalmazása egy hazai ökológiai rendszer tanulmányozása során.</p>	<p><i>Földrajz:</i> hazánk nagy tájai, talajtípusok.</p> <p><i>Fizika:</i> hossz-, terület-, felszín-, térfogatszámítás; mértékegységek, átváltások; nagyságrendek; halmazok használata, osztályokba sorolás, rendezés.</p> <p><i>Kémia:</i> műtrágyák, eutrofizáció.</p>

<p>A Kárpát-medence természeti képének, tájainak néhány fontos átalakulása az emberi gazdálkodás következtében. Tartósan fenntartható gazdálkodás és pusztító beavatkozások hazai példái.</p> <p>A természetvédelem hazai lehetőségei, a biodiverzitás fenntartásának módjai. Az emberi tevékenység életközösségekre gyakorolt hatása, a veszélyeztetettség formái és a védelem lehetőségei.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Biotóp, társulás, mintázat, színtettség, diverzitás, aspektus, szukcesszió, pionír társulás, zárótársulás, degradáció, klímazonális társulás, intrazonális társulás, invazív faj.</p>	

<p>Tematikai egység</p>	<p>Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése, elektronmikroszkópos szerkezete és anyagseréje</p>		<p>Órakeret 20 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Ozmózis. Az állati és növényi a sejt fénymikroszkópos szerkezete.</p>		
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A szerves kémiában tanultak alkalmazása és kiterjesztése a molekulák biológiai szerepére. A molekulák szerkezete, kölcsönhatásaik és a biológiai funkcióik közötti kapcsolat megértése. A pro- és eukarióta sejt összehasonlítása. A növény, és az állati sejt szerkezete közötti különbségek megértése. Annak belátása, hogy az élő rendszer egy kémiai folyamatok sorát felhasználó „gép”, melynek „motorja” és „hajtóanyaga” is ugyanazon molekulákból épül fel. Szent-Györgyi Albert munkásságának megismerése által a nemzettudat erősítése.</p>		
<p>További feltételek</p>	<p>Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért mondható el, hogy az élet és a víz elválaszthatatlan? Miért nem pusztulnak el a</p>	<p>A szerkezet és a biológiai funkció kapcsolatának bemutatása az élő szervezet szerves molekuláinak példáján.</p>	<p><i>Kémia:</i> Fémek, nemfémek, kötéstípusok, szervetlen és szerves anyagok, oldatok,</p>	

<p>halak a befagyott Balatonban? Milyen változások történnek a zselatin tartalmú puding főzésekor? Mi tartalmaz több koleszterint: egységnyi vaj, disznózsír vagy margarin? Milyen változáson mennek át a tej fehérjéi forraláskor és a tej megalvadásakor? Miért nem helyes a fontoskevesbé fontos megjelölés használata az élő szervezetben előforduló elemeknél? Mennyivel mutat összetettebb szerkezetet az elektronmikroszkópos kép a fénymikroszkóposénál? A szilikózis nevű tüdőbetegség kialakulásában milyen szerepük van a sejtek „utcaseprőinek”, a lizoszómáknak? Az erjedés az energianyerés szempontjából kevésbé hatékony folyamat, mint a biológiai oxidáció. Miért él vele mégis az emberi szervezet? Miért érzed édesnek a kenyeret, ha sokáig rágod? Melyek a fotoszintézis és a biológiai oxidáció közös jellemzői?</p> <p><i>Ismeretek</i> Az élő szervezetben előforduló legfontosabb biogén elemek, szerves és szervetlen szerves molekulák (a lipidek, a szénhidrátok, a fehérjék és a nukleinsavak). A sejt szerkezete és alkotói, az egyes sejtalkotók szerepe a sejt életében. Anyagszállítás a membránon keresztül. A sejtosztódás típusai és folyamatai, programozott és</p>	<p>A sejtalkotók felismerése vázlatrajzon és elektronmikroszkópos képen. A sejtről és a sejtalkotókról készült mikroszkópos képek, modellek keresése a neten, a képek szerkesztése és bemutatása digitális előadásokon. A felépítő és lebontó folyamatok összehasonlítása (kiindulási anyagok, végtermékek, a kémiai reakció típusa, energiaviszonyok).</p>	<p>kolloid rendszerek, delokalizált elektronrendszer, kondenzáció, hidrolízis, zsírok és olajok, szénhidrátok, fehérjék és nukleinsavak. Oxidáció, redukció, standardpotenciál, aktiválási energia, katalizátor.</p> <p><i>Fizika:</i> Hőmozgás, hidrosztatikai nyomás. Fénymikroszkóp és elektronmikroszkóp hullámhossz, színek és energia.</p> <p><i>Informatika:</i> táblázat készítése, képszerkesztés.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek, hossz- és keresztmetszeti ábrák.</p>
---	---	--

<p>nem programozott sejthalál. A sejtek osztódó képessége, őssejt kutatás. Az anyagcsere sajátosságai és típusai energiaforrás és szénforrás alapján. Az enzimek felépítése és működése. szénhidrátok lebontása a sejtben. A szénhidrátok felépítő folyamata, a fotoszintézis. Szent-Györgyi Albert munkássága.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Biogén elem, kolloid rendszer, lipid, mono-, di- és poliszaharid, aminosav, peptidkötés, egyszerű fehérje, összetett fehérje, ATP, NAD⁺, NADP⁺, koenzim-A, DNS, RNS. Citoplazma, sejtváza, membrán, endoplazmatikus hálózat, riboszóma, Golgi-készülék, lizoszóma, mitokondrium, színtest, sejtmag, kromoszóma, mitózis, meiózis. Enzim, glikolízis, citrátkör, terminális oxidáció, erjedés, biológiai oxidáció, fotoszintézis, fotolízis, elektronszállító rendszer.</p>	

Tematikai egység	Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai	Órakeret 10 óra
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A sejtek felépítése és működése.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A molekuláris genetika alapjaival, szemléletmódjával kapcsolatos ismeretek alapján a molekuláris genetika eredményeinek alkalmazása, szerepének megértése a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában. A molekuláris genetika hatásának belátása az étel- és gyógyszeriparra, a mezőgazdaságra és az emberre. A bioetika, a biotechnológia, a géntechnológia szerepének és jelentőségének belátása. A gén és a környezet, az emberi tevékenység, a hajlam és a kockázati tényezők kölcsönhatásának („sors vagy valószínűség”) megértése. Az emberi civilizáció fejlődésével létrejött önpusztítás veszélyének felismerése. Megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése. Annak megértése, hogyan vezetett az emberiség tevékenysége környezeti problémák kialakulásához; melyek az ezzel kapcsolatos kockázatok, az egyén felelőségének felismerése.</p>	
<p>További feltételek</p>	<p>Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő</p>	
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások,</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>

ismeretek		
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mit jelent a „félíg megmaradó” lemintázódás a DNS megkettőződésében? Miért bonyolult a DNS információtartalmának a megfejtése? Hogyan reagál egy működő lac-operon arra, hogy a táptalajból elfogy a tejcukor? Melyek a legismertebb génátviteli eljárások? Miért használható a bűnüldözésben a DNS-chip? Hogyan „készült” a Dolly nevű bárány? Mit jelent a génterápia? Gondold végig, milyen mutagén források találhatóak a lakásotokban?</p> <p><i>Ismeretek</i> A DNS örökítőanyag-szerepe. RNS-szintézis és -érés. A genetikai kód és tulajdonságai. A fehérjeszintézis folyamata. A génműködés szabályozásának alapjai. A mutáció és típusai, valamint következményei (Down-kór, Klinefelter- és a Turner-szindróma, rák). A genetikai információ tárolása, megváltozása, kifejeződése, átadása, mesterséges megváltoztatása. Nukleotid szekvencia leolvasása. Plazmidok és az antibiotikum-rezisztencia, transzgenikus élőlény.</p>	<p>A DNS örökítő szerepének értelmezése. A kodonszótár használata a pontmutációk következményeinek levezetéséhez.</p> <p>Érvelés a géntechnológia alkalmazása mellett és ellen. A hétköznapi életben is elterjedten használt fogalmak (GMO, klón, gén stb.) jelentésének ismerete, szakszerű használata. A biotechnológia gyakorlati alkalmazási lehetőségeinek bemutatása példákon keresztül. A molekuláris genetika korlátainak és az ezzel kapcsolatos etikai megfontolásoknak a bemutatása.</p>	<p><i>Kémia:</i> nukleinsavak, fehérjék.</p> <p><i>Informatika:</i> az információtárolás és -előhívás módjai.</p> <p><i>Etika:</i> a tudományos eredmények alkalmazásával kapcsolatos kérdések.</p>

DNS-chip, reprodukció klónozás (Dolly), GMO-növények és állatok, mitokondriális DNS. Humán genomprogramok, génterápia. A környezet és az epigenetikai hatások. Mutagén hatások.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Szemikonzervatív megkettőződés, triplet, a genetikai kód, kodon, antikodon genom, genomika, gén, allél, lac-operon, mobilis genetikai elem, mutáció, mutagén, rekombináns DNS-technológia, restriktív enzim, transzgenikus élőlény, GMO-élőlény, genomprogram.	

Tematikai egység	Genetika: az öröklődés		Órakeret 16 óra
Előzetes tudás	Az öröklődés molekuláris alapjai. Sejtbiológia.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A mendeli genetika szemléletmódja és kibontakozása fő lépéseinek (tudománytörténeti vonatkozások is) megismerése.</p> <p>Az ember megismerése és egészségének fejlesztése az emberi öröklődés példáin.</p> <p>A problémamegoldó gondolkodás fejlesztése genetikai feladatok megoldásával.</p> <p>A genetikai tanácsadás gyakorlati hasznának belátása.</p> <p>Analizáló és szintetizáló képesség fejlesztése, a matematika eszközrendszerének használata a biológiában.</p>		
További feltételek	<p>Személyi: szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő</p>		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Hogyan érvényesülnek a Mendel-szabályok az AB0 és Rh vércsoport öröklődésében?</p> <p>Miért nevezzük a nemhez kapcsolt gének öröklődését „cikk-cakk” öröklődésnek?</p> <p>Miért tiltott a világ legtöbb országában a vérrokonok házassága?</p> <p>Mi a valószínűsége a fiú, illetve a lány utódok születésének?</p> <p>Hogyan örökölhette egy férfi a</p>	<p>Az öröklődés folyamatainak leírása és magyarázata, az összefüggések felismerése.</p> <p>A genetikai tanácsadás szerepének belátása az utódvállalásban.</p> <p>Családfaelemzés.</p> <p>A környezeti hatások öröklődésben betöltött szerepének magyarázata.</p> <p>Mendel és Morgan kutatási módszerének és eredményeinek értelmezése.</p> <p>A mendeli következtetések</p>	<p><i>Kémia:</i> nukleinsavak, fehérjék.</p> <p><i>Matematika:</i> a valószínűség-számítás és a statisztika alapjai.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> A vérzékenység öröklődése az európai királyi családokban.</p>	

<p>vörös-zöld szintévesztés betegségét, ha szülei egészségesek voltak? Miért kell a hibrid kukorica vetőmagját évente újra előállítani? Miért gyakoribbak az öröklődő betegségek zárt közösségekben?</p> <p><i>Ismeretek</i> Domináns-recesszív, intermedier és kodomináns öröklődés. A három Mendel-törvény. Egygénes, kétgénes és poligénes öröklődés. Génkölcsönhatások, random keresztezés, letális hatások. A nemi kromoszómához kötött öröklődés. A humángenetika vizsgálati módszerei (családfaelemzés, ikerkutatás). A Drosophila (ecetmuslica) mint a genetika modellszervezete. A mennyiségi jellegek öröklődése. Környezeti hatások, örökölhetőség, hajlamosító gének, küszöbmodell, heterózishatás (pl. hibridkukorica, brojlercsirke), anyai öröklődés. Genetikai eredetű betegségek (albinizmus, szintévesztés, vérzékenység, sarlósejtes vérszegénység, Down-kór, csípőficam, magas vérnyomás stb.). A genetikai tanácsadás alapelvei.</p>	<p>korlátainak értelmezése. Genetikai feladatok megoldása. Családfa alapján következtetés egy jelleg öröklődés menetére.</p>	<p>Rokonházasság a fáraók dinasztiáiban. A kommunista diktatúra ideológiai alapú tudományirányítása (Micsurin).</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Genotípus, fenotípus, homozigóta, heterozigóta, ivari és testi kromoszóma, hemizigóta, minőségi jelleg, mennyiségi jelleg, gamétatisztaság elve, tesztelő keresztezés, reciprok keresztezés.</p>	

Tematikai egység	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme, sejtbiológia: fehérjék, szteroidok.	

<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A belső elválasztású mirigyek szerepének megértése a homeosztázis, a belső környezet dinamikus állandóságának kialakításában. Hálózatok bemutatása a hormonális szabályozás rendszerében. Testképzavarok, az izomfejlődést elősegítő doppinghatású anyagok káros hatásainak hangsúlyozása.</p>	
<p>További feltételek</p>	<p>Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő</p>	
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mi a különbség a belső- és a külső elválasztású mirigyek között? Miért van szükség a szervezetben a sejtek kommunikációjára? Milyen kapcsolat van az idegi és a hormonális szabályozás között? Miért nagyobb a pajzsmirigyünk télen, mint nyáron? Miért nő meg egyes fogságban tartott emlősök mellékveséje? Milyen veszélyekkel jár a hormontartalmú doppingszerek alkalmazása? Mely betegségek vezethetők vissza a hormonrendszer zavarára?</p> <p><i>Ismeretek</i> A belső elválasztású mirigyek hormonjai és azok hatásai. A szövetekben termelődő hormonok és hatásuk.</p> <p>A hormonok hatásmechanizmusa. A vércukorszint hormonális szabályozása. A hormontartalmú doppingszerek hatásai és</p>	<p>A hormonok kémiai összetétele és hatásmechanizmusa közötti kapcsolat megértése. Annak elemzése, hogyan befolyásolják a belső elválasztású mirigyek hormonjai a homeosztázist. A vezéreltség és a szabályozottság, a negatív és a pozitív visszacsatolás általános mechanizmusának a megértése.</p>	<p><i>Kémia:</i> szerves kémia, alkálifémek és alkáliföldfémek.</p> <p><i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> a teljesítményfokozó szerek veszélyei.</p>

<p>veszélyei. A hormonrendszer betegségét jelző kórképek felismerése és kezelésük megismertetése. Cukorbetegség és a pajzsmirigy-rendellenességek. A hormonok hatása a viselkedésre. Az anabolikus szteroidok veszélyei. Az egészséget befolyásoló rizikófaktorok.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Neuroendokrin rendszer, vezérlés, szabályozás, negatív visszacsatolás, hírvivő, receptor, célsejt, az agyalapi mirigy, a pajzsmirigy, a mellékpajzsmirigy, a hasnyálmirigy, a mellékvese, az ivarmirigyek és ezek hormonjai.</p>	

3.1.8. A továbbhaladás feltételei a 11. évfolyam végén

- Tűrőképességi görbék értelmezése
- Esettanulmány alapján összefüggések felismerése a környezet és az élőlény tűrőképessége között.
- A lokális és globális megközelítési módok megismerése és összekapcsolása
- Ökológiai produkció és energia piramis”értelmezése
- A globális éghajlat-változások lehetséges okainak és következményeinek elemzése
- Globális környezeti problémák, Helyi problémák elemzése
- A mintázat és színteztettség kialakulásának és az életközösségek időbeli változásának értelmezése
- Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül az életközösségek előrehaladó változásainak magyarázata
- A pro- és eukarióta sejt összehasonlítása
- A sejtalkotók felismerése vázlatrajzon és elektronmikroszkópos képen
- A felépítő és lebontó folyamatok ismerete
- A kodonszótár használata a pontmutációk következményeinek levezetéséhez
- A molekuláris genetika korlátainak és az ezzel kapcsolatos etikai megfontolásoknak ismerete
- Mendel-szabályok, és az AB0 és Rh vércsoport öröklődésének ismerete
- Családfa alapján következtetés egy jelleg öröklődés menetére
- Mendel és Morgan kutatási módszerének és eredményeinek értelmezése
- A hormonok kémiai összetétele és hatásmechanizmusának ismerete

4.1 Biológiát alapórában tartalmazó képzések 12. évfolyam

4.1.1. Célok és feladatok

A középiskolai tanulmányok utolsó két évfolyamán feldolgozásra kerülő témakörök középpontjában az ökológiai szemlélet kialakítása, az emberi szervezet felépítésének és működésének megismerése, az ember testi és lelki egészsége közötti kapcsolat megértetése szerepel. Kiemelt szerepet kap a mindennapi élet biológiai problémáinak megismerése, a családtervezés és a tudatosan vállalt egészséges életmód biológiai alapjainak elsajátítása.

4.1.2. A műveltségterület tantárgyi rendszere, kulcsfogalmai és óraszámai, a tantárgyi óraszámok megoszlása az egyes témakörök között

A tudás felépítése, konstruálása folyamatának egyik összetevője a fogalmi gondolkodás fejlesztése. Egy-egy műveltségterület így a biológia is felépíti a maga sajátos fogalomrendszerét. E fogalomrendszerben azonosíthatjuk a kulcsfogalmakat, amelyek lehetővé teszik, illetve alapul szolgálnak a tények, jelenségek mintázatba rendezéséhez. A kulcsfogalmakkal kapcsolatos tudás folyamatos bővítése és elmélyítése az értelmes tanulás egyik nagyon fontos összetevője. Az egyedi ismeretek jelentőségét is elsősorban az határozza meg, hogy elősegítik-e a kulcsfogalmak megértését, illetve megfelelő élmény- és ismeretanyagot biztosítanak-e az adaptív tudást hordozó kulcsfogalmak alkalmazni tudásához. A kulcsfogalmak tehát az adott ismeretrendszer fogalmi hálójának csomópontjait jelentik, amelyek sok más fogalommal kapcsolatba hozhatóak. A kulcsfogalmak más és más kontextusban szükségszerűen újra és újra megjelennek az ismeretek értelmezésekor. Képesek a konkrét tényeket struktúrákká rendezni, így alkalmazásuk révén könnyebb értelmezni és befogadni az új információkat és tapasztalatokat is.

Tematikus egység	Óraszám
1. Az emberi idegrendszer felépítése és működése	15 óra
2. Az ember önfenntartó működése	12 óra
2.1. Kültakaró és mozgás	
2.2. Táplálkozás	
2.3. Légzés	
2.4. Kiválasztás	
2.5. Anyagszállítás	
2.6. Szaporodás és egyedfejlődés	
2.7. Immunológia	4 óra
3. Evolúció	9 óra
Összesen:	

4.1.3. A tanulók értékelése

A tantervek készítői a tanulói teljesítmények értékeléséhez ajánlásokat fogalmaznak meg. Az ajánlások figyelembe veszik az iskolai értékelés főbb összetevőit, így például megnevezik az értékelés legfontosabb szempontjait, az értékelés kritériumait, a főbb értékelendő

teljesítményeket (tevékenységeket, produktumokat). Kitérnek arra is, hogy az adott évfolyamon, az adott tanulási szakaszban milyen formában és milyen rendszerességgel érdemes értékelni.

Általános elvként ajánljuk a következőt: a tanulói teljesítmények értékelésében alkalmazott szempontok legyenek összhangban a NAT-ban megfogalmazott fejlesztési követelményekkel, valamint az iskolai pedagógiai programban, illetve a helyi tantervben meghatározottakkal. Az értékelés pozitív hatásához hozzájárul, ha az folyamatos és tárgyyszerű, azaz megnevezi a teljesítmény erősségeit és gyengéit, valamint az utóbbiak javításához szükséges teendőket is.

Az értékelés funkciói közül kiemelkedő szerepet tulajdonítunk a formáló, a motiváló, az irányt adó, a tanulót elsősorban saját teljesítményéhez viszonyító, fejlesztő értékelésnek, ugyanis ez segíthet leginkább az önismeret fejlesztésében, az ösztönzésben, a továbblépés feladatainak, útjának megmutatásában. Az értékelhető tanulói megnyilvánulásokra vonatkozó szóbeli és/vagy írásos megjegyzések is pontosabb tájékoztatást nyújtanak, rámutathatnak konkrét problémákra, egyúttal javaslatokat is tehetnek a fejlesztésre. A tanulók önértékelése pedig többcélú órai feladat is lehet.

Fontos szempont, hogy az osztályzattal történő értékelés a tantervi követelmények megvalósulását számon kérő *szummatív* értékelés. Éppen ezért zavart okozhat, ha az osztályzatnak ez a szerepe elbizonytalanodik, azaz hol a biztatás (formatív értékelés), hol pedig a „büntetés” eszköze. A szummatív típusú felmérő, összegző, záró minősítések, amelyek szelektációs funkciót is betöltenek, csak akkor hitelesek, ha objektívek, ha következetesek, ha meghatározott és nyilvános kritériumok alapján történnek.

4.1.4. A tanulói teljesítmény értékelésének kritériumai

Az értékelés iskolai elveinek kidolgozása az iskola pedagógiai programjának, műveltségterületi, tantárgyi szinten pedig a helyi tantervnek feladata. A központi mérések országos szinten, teljes körűen, azonos követelményekre épülő feladatsorokkal vizsgálják a tanulók képességeit. Ezért meghatározó a tanulók fejlesztésében, hogy az iskola és az egyes tanár is figyelemmel kísérje az évente egy alkalommal történő központi mérések eredményeit, azaz a 10. évfolyamon az Országos Kompetenciamérés (szövegértés és matematika) az iskolára, a tanulócsoportokra, az egyes tanulóknak érvényes eredményeinek tanulságait. A középiskolai oktatási-nevelési folyamat a kétszintű érettségi vizsgával zárul. A vizsgateljesítmények értékelése mindkét vizsgaszinten központi értékelési kritériumok alkalmazásával történik, a vizsgát szabályozó dokumentumoknak megfelelően.

4.1.5. A tankönyvek kiválasztásának elvei

Ha átgondoljuk, melyek azok a tartalmi összetevők és minőségi kritériumok, amelyek különösen fontosak lehetnek a kerettantervben, majd a helyi tantervben foglaltak megvalósulása szempontjából, közelebbről is számba vehetjük a tankönyvek kiválasztásában szerepet játszó általános minőségi kritériumokat. 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 *ismeretközvetítés* 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 és a középszintű érettségi vizsgakövetelményeknek, 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, valamint az adott iskolatípusba járó középiskolások feltételezett szociokulturális környezetéhez kell illeszkednie, különösen az elvont gondolatmenetek, az absztrakt fogalmak használatát illetően.

Tartalmilag, formailag, szerkesztési sajátosságaival 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. Főleg, 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. Könyvészeti szempontból lényeges, hogy a diákok által folyamatosan forgatott könyv bírja az igénybevételt, ne essen szét.

Mindezek mellett további szempont, hogy a tankönyv ára a családok teherbíró képességének határán belül maradjon.

Választott tankönyv:

17421 Molnár K. – Mándics D.: **Fedezd fel a világot – Biológia 12.**

4.1.6. Kerettantervi megfelelés

Jelen helyi tanterv az 51/2012. (XII.21.) EMMI rendelet: 3. sz. melléklet: Kerettanterv a gimnáziumok 9-12. évfolyama számára 3.2.07.2. alapján készült.

A kerettanterv által biztosított 10 %-os szabad mozgástér a megtanított ismeretek

elmélyítésére és a gyakorlásra kerül felhasználásra, tehát új tartalmi elemekkel a témák nem bővülnek, csak bizonyos résztémákra szánt órakeret került megnövelésre.

4.1.7. Biológia 12. évfolyam

A gimnáziumi biológiatanulás utolsó évének diszciplináris témakörei az ember szervezettana és élettana, az evolúció, és az emberi viselkedés. E témakörök feldolgozásának középpontjában az emberi szervezet felépítésének és működésének, az ember testi és lelki egészsége közti kapcsolatnak a megértése áll. Ennek elemzése különböző szerveződési szinteken – sejt, szövet, szerv, szervrendszer, szervezet –, de azonos céllal történik. Az egyed feletti szintek az ember esetében átvezetnek a társadalmi jelenségek világába. A biológia e téren egyrészt a határterületeket érintve a kapcsolatok fölismeréséhez vezet, másrészt annak elfogadását eredményezi, hogy az emberi társadalom tartósan csak a természeti környezetbe illeszkedve maradhat fenn. A fenntarthatóság, mint cél nem egy kész algoritmus megtanulását igényli – ilyen jelenleg nincs –, hanem a biológiai ismeretek kreatív, átgondolt alkalmazását a társadalmi élet területén is. Az ismereteknek ahhoz a fölismeréshez is el kell vezetniük, hogy az ember testi és lelki egészségét közvetlenül, egyéni szinten is befolyásolja. A tanulás során az elméleti háttér ismerete párosul a természettudományos gondolkodás módszereivel és a vizsgálódáshoz szükséges gyakorlati készségekkel. A témakörök biztosítják a tudás rendszerszerű építését, kapcsolódnak a mindennapi élet problémáihoz. Megjelennek a biológiai szerveződés egymásba épülő szintjei, a különféle élő rendszerek és a közöttük lévő összefüggések. Megismerésük során a tanulók követik az anyag, az energia és az információ átadásának útjait, megfigyelhetik az állandóság és változás jelenségeit. Az ember megismerésekor a tanulók nem csak a testi felépítést, hanem a lelki alkatot, az önismerettel, a tartós és kiegyensúlyozott társas kapcsolatokkal összefüggő biológiai kérdéseket is vizsgálják. Az élettelen és az élő természet kapcsolatába, az életközösségek bioszféra szintjéig követhető felépülésébe és működésébe való bepillantás formálja az egyéni életvitelt, és kialakítja a fenntarthatóságot szolgáló közösségi cselekvésben való aktív részvétel képességét.

Tematikai egység	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén, az idegrendszer felépítése és működése	Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme. A sejt felépítése és működése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az idegi kapcsolatok térbeli és időbeli hálózatként való értelmezése. A tudatos cselekvés és az érzelmek biológiájának megismerése. Az idegrendszer működéséhez kapcsolódó leggyakoribb betegségek, a kialakulásukban leggyakoribb kockázati tényezők megismerése és gyógyításuk lehetséges módjai. Megfelelő kommunikációs stratégiák fejlesztése a nemkívánatos médiatartalmak elhárítására. A narkotikumhasználat kockázatainak megismerése és tudatos kerülése. Nemzeti öntudat fejlesztése Szentágothai János, Somogyi Péter, Freund Tamás, Hámori József és Buzsáki György munkásságának megismerése által.	
További feltételek	Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan fogják fel, és hogyan továbbítják az idegsejtek a külvilág jeleit? Hogyan okoz bénulást és halált a nyílbéka mérge? Mi a gerincvelő és az agy szerepe az idegi szabályozásban? Melyek az agykéreg legfontosabb szerkezeti és működési jellemzői? Milyen közös és egyedi jellemzői vannak érzékszerveinknek? Miért egészségtelen evés közben olvasással lekötni a figyelmünket? Hogyan érik el a borkóstolók, hogy az egymás után vizsgált borok zamatát azonos eséllyel tudják minősíteni? Milyen közegek vesznek részt a hang terjedésében és érzékelésében? Miért nem látunk színeket gyenge fényben? Hol érte az agyvérzés azt a beteget, aki nem tudja mozgatni a bal karját? Mit jelent a bal félteke dominanciája? Mit tehetünk az idegrendszerünket érintő rendellenességek megelőzése érdekében? Hogyan alkalmazkodik szervezetünk a testi- és lelki terheléshez?</p> <p><i>Ismeretek</i> Az idegsejt felépítése és működése (nyugalmi</p>	<p>A nyugalmi, az akciós és a posztzinaptikus potenciálok kialakulásának magyarázata. Annak megértése, hogy az idegsejten belül a jelterjedés elektromos, az idegsejtek között pedig döntően kémiai jellegű. Az idegrendszer felépítése és működése közötti összefüggés elemzése. Az agykéreg működésének és az alvás biológiai szerepének értelmezése. A civilizációs életmód és az idegrendszeri betegségek kapcsolatának felismerése.</p>	<p><i>Kémia:</i> elektrokémiai alapismeretek, Daniell-elem, elektródpotenciál.</p> <p><i>Fizika:</i> Az áramvezetés feltételei. Optika, lencsék, fénytörés, képalkotás, hullámtan, hangtan.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Hangtan. Karinthy Frigyes: Utazás a koponyám körül.</p> <p><i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai, jelátvitel.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek metszetei.</p>

<p>potenciál, akciós potenciál). Ingerületvezetés csupasz és velőshüvelyes axonon. A szinaptikus jelátvitel mechanizmusa és típusai (serkentő, gátló). A szinapszisok összegződése és időzítése, a visszaterjedő akciós potenciál és szabályozó szerepe. Függőségek: narkotikumok, ópiátok, stimulánsok. A gerincvelő felépítése és működése. A reflexív felépítése (izom és bőr eredetű, szomatikus és vegetatív reflexek). Az agy felépítése, működése és vérellátása. Az érzékszervek felépítése és működése, hibáik és a korrigálás lehetőségei. Az idegrendszer érző működése (idegek, pályák, központok). Az idegrendszer mozgató működése (központok, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, gerincvelő, végrehajtó szervek). A vegetatív idegrendszer (Cannon-féle vészreakció, stressz). Az idegrendszer betegségei (Parkinson-kór, Alzheimer-kór, depresszió). Selye János és Békésy György munkássága.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Inger, ingerküszöb, neuron, dendrit, axon, axondomb, velőshüvely, glia, nyugalmi potenciál, akciós potenciál, Na⁺/K⁺ pumpa, depolarizáció, repolarizáció, refrakter szakasz, szinapszis. Reflexív, mag, dúc, pálya, ideg, idegrost, szomatikus, vegetatív, gerincvelői reflex, agytörzs, agytörzsi hálózatos állomány, köztiagy, kisagy, nagyagy, agykérgi sejtoszlop, limbikus rendszer, érzékszerv, receptor, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, szimpatikus, paraszimpatikus hatás.</p>	

Tematikai egység	Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Az ember kültakarója, mozgása és egészségvédelme. Szövetteni alapismeretek. A sejt felépítése és működése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A korosztályos személyi higiénia problémáinak és kezelésük lehetséges módjainak megismerése. A reális és az idealizált énkép közötti különbségek felismerésének és elfogadásának elősegítése. A természettudományos ismereteknek a hétköznapi élet problémáinak megoldásában való alkalmazása. Egészségügyi ismeretek bővítése.	
További feltételek	Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi a jelentősége a bőrben levő verejték- és faggyúmirigyeknek? Milyen előnyökkel és milyen hátrányokkal járhat a napozás? Hogyan alakulnak ki az emberi fajra jellemző bőrszínváltozatok? Hogyan használhatók a biológiai ismeretek a helyes bőrápolásban? Hogyan alakul ki és előzhető meg a csontritkulás? Mi az oka annak, hogy a láb nagyujja nem fordítható szembe a többivel? Milyen összefüggés van a csigolyák felépítése és sokrétű funkciója között? Milyen anyagok és folyamatok szolgáltatják az izom működéséhez szükséges energiát? Hogyan előzhető meg a mozgásszervi betegségek?</p>	<p>Az izomláz kialakulásának és megszűnésének értelmezése a sejtek és szervek anyagcseréjének összekapcsolásával. A láz lehetséges okainak magyarázata. A testépítés során alkalmazott táplálékkiegészítők káros hatásainak elemzése. A női és férfi váz- és izomrendszer összehasonlítása. A vázizmok reflexes és akaratlagos szabályozásának összehasonlítása. A médiában megjelenő áltudományos és kereskedelmi célú közlemények, hírek kritikai elemzése. Az elsősegélynyújtás gyakorlása.</p>	<p><i>Fizika:</i> gravitáció, munkavégzés, forgatónyomaték.</p> <p><i>Kémia:</i> Ca-vegyületek.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> az edzettség növelése, a megfelelő testalkat kialakítása.</p>

<p><i>Ismeretek</i> Az emberi bőr felépítése, biológiai szerepe és működése. A bőr rétegei, szöveti szerkezete, mirigyei (emlő is), a benne található receptorok. A neuroendokrin hőszabályozás. A bőr betegségei. A mozgásszervrendszer felépítése és működése:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a csont- és izomrendszer anatómiai felépítése, szöveti szerkezete, kémiai összetétele, – a mozgás idegi szabályozása. <p>Az izomműködés molekuláris mechanizmusa. A mozgásszegény és a sportos életmód következményei, a váz- és izomrendszer betegségei.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Hipotermia, ergoszterin, csonthártya, csöves csont, lapos csont, ízület, miofibrillum, izompólya, izomnyaláb, rágás, tartós izom-összehúzódás, izomtónus, miozin, aktin, ionpumpa, fehér izom, vörösisom, kreatin-foszfát, mioglobin, Cori-kör.</p>	

<p>Tematikai egység</p>	<p>Az ember önfenntartó működése és ennek szabályozása. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és a vérkeringés</p>	<p>Órakeret 12 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az anyagcsere főbb folyamatai és egészségvédelme, szövettani ismeretek.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A szervrendszerek összehangolt működésének megértése a sejt, a szerv és a szervezet szintjén. A tematikai egységhez kapcsolódó civilizációs betegségek és kockázati tényezőik megismerése. Az egészséges életmód és a tudatos táplálkozás fontosságának felismerése, az egészségkárosító szokások egyéni és társadalmi hátrányainak belátása.</p>	
<p>További feltételek</p>	<p>Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő</p>	
<p>Problémák, jelenségek,</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>

gyakorlati alkalmazások, ismeretek		
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan emésztődik meg a szalonnás tojásrántotta a szervezetünkben? Mi a bélbaktériumok élettani működése? Hogyan függ össze a testsúly megőrzése a helyes táplálkozással? Változik-e a be- és kilégzés az űrkabinban, ha a levegő összetétele és nyomása megegyezik a tengerszinti légkörével? Miért alkalmas a kilélegzett levegő mesterséges lélegeztetésre? Milyen környezeti hatások és káros szokások veszélyeztetik légzőszervrendszerünk egészségét? Miért lehet a cukorbetegek vizeletében jelentős mennyiségű cukor és leheletükben aceton? Hogyan változik a vizelet mennyisége és összetétele, ha sok vizet iszunk, vagy erősen sós ételt fogyasztunk? Mi a vérdopping? Milyen káros következményekkel jár a vér albumin tartalmának a csökkenése, és ez mikor fordulhat elő? Hogyan hat a vérnyomásra az erek összkeresztmetszetének szűkülése, illetve tágulása? Hogyan változik a keringési perctérfogat az edzetlen és a rendszeresen sportoló ember szervezetében? Hogyan módosulhat a légzés és a vérkeringés felelőskor? Melyek a leggyakoribb szív- és érrendszeri betegségek, és ezek hogyan előzhetőek meg?</p>	<p>A tápcsatorna reflexes folyamatainak és az éhségérzet kialakulásának magyarázata. A szervrendszerek egészséges állapotát jelző adatok elemzése. A szén-monoxid és a szén-dioxid okozta mérgezés tüneteinek felismerése és a tennivalók ismerete. Érvek gyűjtése a szűrővizsgálatok fontosságáról. A szervrendszerekhez kapcsolódó civilizációs betegségek kockázati tényezőinek elemzése. Pulzus- és vérnyomásmérés. Az IKT lehetőségeinek felhasználása gyakorlati problémák megoldásában.</p>	<p><i>Fizika:</i> nyomás, gáztörvények. <i>Ének-zene:</i> hangképzés. <i>Kémia:</i> kémiai számítások, pH, szerves kémia, sav-bázis reakciók, makromolekulák hidrolízise, karbamid. <i>Vizuális kultúra:</i> metszetek.</p>

<p><i>Ismeretek</i></p> <p>A táplálkozás, a légzés, a kiválasztás és a vérkeringés szervrendszerének felépítése, működése, különös tekintettel az anyagcserében és a homeosztázis kialakításában betöltött szerepükre.</p> <p>A táplálkozás, a légzés, a vérkeringés és a kiválasztás szabályozása.</p> <p>A szív ingerületkeltő és -vezető rendszere.</p> <p>A vér fizikai, kémiai és biológiai jellemzői és szerepe az élő szervezet belső egyensúlyának kialakításában.</p> <p>A véralvadás folyamata.</p> <p>A táplálkozáshoz, a kiválasztáshoz, a légzéshez és a vérkeringéshez kapcsolódó civilizációs betegségek.</p>		
--	--	--

<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Alapanyagcsere, perisztaltikus mozgás, emésztőmirigyek, emésztőnedvek, emésztőenzimek, minőségi és mennyiségi éhezés, sejtlegzés, belső gázcseré, külső gázcseré, légcsere, légzőszervek, hasi légzés, mellkasi légzés, vitálkapacitás, légzési perctérfogat, légmell, nefron, szűrés, visszaszívás, kiválasztás, szűrlet, vizelet, vérplazma, limfocita, granulocita, monocita, pulzustérfogat, keringési perctérfogat, nyugalmi perctérfogat.</p>
---------------------------------------	--

<p>Tematikai egység</p>	<p>Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés</p>	<p>Órakeret 6 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme. Sejtosztódás: mitózis, meiózis. Hormonrendszer.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az emberi szexualitás biológiai és társadalmi-etikai megismerése. A felelősségteljes nemi magatartásra való törekvés kialakítása. A tudatos családtervezés, a várandós anya egészséges életmódja melletti érvek megismerése és elfogadtatása. Az alkalmazott technikák előnyei mellett azok korlátainak és kockázatainak a felismerése, ehhez kapcsolódóan a mérlegelésen alapuló véleményalkotás fejlesztése. Különböző szexuális kultúrájú társadalmi csoportok, közösségek etikai elveinek megismerése, összevetése. Az egyén, a család és a társadalom felelősségének megértése az utódvállalásban.</p>	

További feltételek	Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért van a férfiak kilövellt ondójában 300–400 milliő spermium? Hogyan szabályozza a hormonrendszer a méh és a petefészkek ciklusos működését? Hogyan képződnek a hímivarsejtek és a petesejtek? Hogyan mutatható ki a vizeletből a korai terhesség? Miért veszélyes a művi terhesség-megszakítás? Hogyan történik a magzat táplálása?</p> <p><i>Ismeretek</i> Az ember neme meghatározásának különböző szintjei (kromoszómális, ivarszervi és pszichoszexuális nem). A férfi és női nemi szervek felépítése, működése, és a működés szabályozása. A spermium és a petesejt érése. A meddőség okai. A hormonális fogamzásgátlás alapjai. A megtermékenyítés sejtbiológiai alapjai. A terhesség és a szülés. Az ember egyedfejlődése, a méhen belüli és a posztembrionális fejlődés fő szakaszai.</p>	<p>A női nemi ciklus során a petefészkekben, a méh nyálkahártyában, a testhőmérsékletben és a hormonrendszerben végbemenő változások összefüggéseinek magyarázata. A meddőséget korrigáló lehetséges orvosi beavatkozások megismerése és a kapcsolódó etikai problémák elemzése.</p> <p>Az anyai és a magzati vérkeringés kapcsolatának bemutatása, összefüggésének igazolása az egészséges életmóddal.</p> <p>A családtervezés lehetőségei, a fogamzásgátlás egyes módszereinek előnyei és hátrányai.</p> <p>A szexuális úton terjedő betegségek és elkerülésük módjainak megismertetése.</p> <p>A szexuális tartalmú adathalászat lehetséges veszélyeinek elemzése.</p>	<p><i>Vizuális kultúra:</i> a nőideál változása a festészetben és szobrászatban a civilizáció kezdeteitől napjainkig.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Kromoszómális, ivarszervi és pszichoszexuális nem, erekció és ejakuláció, tesztoszteron, ovuláció, sárgatest, ösztrogén, progeszteron, menstruáció, megtermékenyítés, beágyazódás, lombikbébi, koriongonadotropinok,	

vetelés, abortusz, magzatburok, embriópajzs, embrió, méhlepény, köldökzsinór, akceleráció.
--

Tematikai egység	Immunológiai szabályozás. Az immunválasz alapjai	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	A sejt felépítése és működése, molekuláris genetikai ismeretek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>Az immunválasz alapjainak, szemléletmódjának, az egészségügyre, a betegségek gyors felismerésére, a megelőzésére és a társadalom higiéniai kultúrájára való hatásának a megismerése.</p> <p>A védőoltás és az egészségügyi politika kapcsolatának megértése.</p> <p>Az immunrendszer és a gyógyszerhasználat (pl. antibiotikumok) kapcsolatának megértése.</p> <p>Szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.</p> <p>Annak felismerése, hogy az immunológia eredményeinek, alkalmazásának milyen szerepe van a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában.</p> <p>Annak megértése, hogy hogyan vezetett az emberiség tevékenysége környezeti problémák (pl. fertőzések, járványok, higiéniai problémák) kialakulásához, ezek kockázatának és az ezzel kapcsolatos felelősség belátása.</p>	
További feltételek	<p>Személyi: szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miért duzzadnak meg fertőzések hatására a nyirokcsomók?</p> <p>Milyen kapcsolat van az immunrendszer sejtjei között?</p> <p>Miért kapnak védőoltásokat a távoli földrészekre utazók?</p> <p>Miért nincs RH-összeférhetetlenség annál a házaspárnál, ahol a feleség RH+?</p> <p>Miért alakulhat ki pollenallergia?</p> <p>Hogyan gyózi le szervezetünk a vírus- és baktériumfertőzéseket?</p> <p>Hogyan védekezik</p>	<p>Az immunrendszer azon képességének bemutatása, amely nemcsak a „saját – nem saját”, hanem a „veszélyes – nem veszélyes” között is különbséget tud tenni,</p> <p>A veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz kapcsolatának elemzése.</p> <p>Példák gyűjtése a higiénia, a gyógyszer- és táplálkozási allergiák első tüneteiről.</p> <p>A fertőzések és az életmód szerepének magyarázata az immunválaszban.</p> <p>Az elmúlt időben jelentkezett influenzajárványok tapasztalatainak elemzése.</p> <p>A vérátömlesztés és a szervátültetés során fellépő immunproblémák elemzése.</p> <p>A hétköznapi nyelvhasználatban</p>	<p><i>Kémia:</i> szénhidrátok, nukleinsavak, fehérjék.</p> <p><i>Informatika:</i> információtárolás és -előhívás.</p>

<p>szervezetünk a daganatsejtek ellen?</p> <p><i>Ismeretek</i> Az immunrendszer résztvevői, sejtes és oldékony komponensei, főbb feladatai. Veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz. A vércsoportok, vérátömlesztés, szervátültetés. Az allergia, autoimmun betegségek, a szerzett (pl. AIDS) és örökölt immunhiányok, valamint a rák és a fertőzések elleni immunválasz főbb mechanizmusai. A védőoltások szerepe a betegségek megelőzésében. Védekezés a vírus- és baktériumfertőzések és a daganatsejtek ellen. Egyéni és etnikai genetikai eltérések az immunválaszban. Biológiai (immun-) terápiák és perspektívájuk.</p>	<p>elterjedt idegen szavak (pl. AIDS) helyes használata.</p>	
---	--	--

<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Immunrendszer-hálózat, antigén, antigénreceptor, T és B nyiroksejtek, falósejtek, nyúlványos sejtek, antitest, antigén felismerés, a veleszületett (természetes) immunválasz, szerzett immunválasz, immunmemória, allergia, szerzett és örökölt immunhiány, autoimmunhiány, védőoltás.</p>
---------------------------------------	---

Tematikai egység	Evolúció. Biológiai evolúció	Órakeret 6 óra
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Állattan és növénytan, genetika, sejtbiológia</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A biológiai evolúciónak mint a világegyetem legbonyolultabb folyamategyüttesének az értelmezése. Az összetett rendszerek elemzése, a nehézségek felismerése.</p> <p>Tudománytörténeti folyamatok értelmezése. A természet egységére vonatkozó elképzelések formálása. A faj fogalma és a fajok rendszerezése nehézségeinek felismerése. Az élő szervezetek felépítésében és működésében megfigyelhető közös sajátosságok összegzése.</p>	

	Az evolúciós gondolkodás alkalmazása a növény- és állatfajok földrajzi elterjedésével kapcsolatos következtetésekben. A biológiai evolúció időskálájának megismerése és értelmezése.	
További feltételek	Személyi: szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Melyek az ideális populáció jellemzői?</p> <p>Mi az oka annak, hogy az emberiség génállományában fokozódik a hibás allélek száma?</p> <p>Milyen evolúciós jelenség a Darwin-pintyok megjelenése és változataik kialakulása a Galapagos-szigeteken?</p> <p>Miben különbözik a természetes és a mesterséges szelekció?</p> <p>Mi lehet az oka annak, hogy az észak-amerikai indiánok körében a B vércsoport nem fordul elő?</p> <p>Milyen kísérletekkel próbálták a tudósok igazolni a szerves biomolekulák abiogén keletkezését?</p> <p>Milyen érvek szólnak az endoszimbionta elmélet mellett?</p> <p>Milyen jelentősége van a kb. 50 m² területű belső membránrendszer kialakulásának az eukarióta sejtekben?</p> <p>Milyen magyarországi ember-leleteket ismerünk?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A mikro- és makroevolúció fogalmának értelmezése.</p> <p>Az ideális populáció modellje.</p> <p>A Hardy–Weinberg-egyensúly.</p> <p>A mutációk, a szelekció és a génáramlás szerepe a populációk genetikai átalakulásában.</p> <p>Darwin munkássága. Mesterséges szelekció, házasítás, nemesítés (a legfontosabb kiindulási fajok és hungarikumok ismerete).</p> <p>A földrajzi, ökológiai és genetikai</p>	<p>Példák gyűjtése a legfontosabb hungarikumok ismeretében a házasításra és a mesterséges szelekcióra.</p> <p>A sarlósejtes vérszegénység és a malária közötti összefüggés elemzése.</p> <p>Különböző kormeghatározási módszerek összehasonlítása.</p> <p>A mikro- és makroevolúció összehasonlítása.</p> <p>Érvek gyűjtése az eukarióta sejt kialakulásának evolúciós jelentőségéről.</p> <p>Az evolúciós szemlélet formálása.</p>	<p><i>Földrajz:</i> kozmológia, földtörténeti korok, állat- és növényföldrajzi ismeretek.</p> <p><i>Fizika:</i> az univerzum kialakulása, csillagfejlődés.</p> <p><i>Kémia:</i> izotópok, radioaktivitás.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ősközösség.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> barlangrajzok.</p> <p><i>Etika:</i> genetikával kapcsolatos kérdések.</p>

<p>izoláció szerepe a populációk átalakulásában.</p> <p>A koevolúció, a kooperációs evolúció alapjai.</p> <p>A kémiai evolúció (Miller-kísérlet).</p> <p>Az élet kialakulásának elméletei.</p> <p>Prokariótából eukriótává válás.</p> <p>A bioszféra evolúciójának néhány feltételezett kulcslépése.</p> <p>Az ember evolúciója.</p>		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Evolúció, biológiai evolúció, evolúciós egység, mikro- és makroevolúció, ideális populáció, reális populáció, szelekció, fitnesz, génáramlás, genetikai sodródás, alapító elv, házasítás, nemesítés, speciáció, hibridizáció, izoláció, horizontális géntranszfer, relatív és abszolút kormeghatározás, „élő kövület”, lenyomat, kövület, koevolúció, kémiai evolúció, emberi rassz, atavizmus.</p>	

Tematikai egység	Rendszerbiológia és evolúció		Órakeret 3 óra
Előzetes tudás	Sejtbiológia, genetika, immunológia, ökológia.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A környezet és az ember, az emberi közösség komplex kapcsolatának megértése. A rendszerelvű biológiai gondolkodás hatásának megértése az emberi együttélésre, a környezet megóvására és az egészségügyre. A modern biológia és a bioinformatika egyre szorosabb kapcsolatának felismerése.</p> <p>A biológiai és környezettudományok rohamos fejlődése által felvetődő új kérdések, konfliktusok és lehetséges megoldások bemutatása, azok (bio)etikai, jogi és világnézeti vonatkozásaival. Az evolúció bemutatása mint a biológiai rendszerek változásainak alaptörvénye. A felvetődő ideológiai viták háttérének feltárása és feloldhatósága.</p> <p>A megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.</p>		
További feltételek	<p>Személyi: szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutathoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő</p>		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyen gazdálkodási, gondolkodási és életmódbeli formák lehetnek az emberiség fennmaradásának feltételei? Melyek az élet biológiai jellegzetességei?</p>	<p>Érvelés a bioetika fő kihívásainak a joggal és a világnézettel való kapcsolatáról.</p> <p>Az élő rendszerek minőségi és mennyiségi összefüggéseinek elemzése a rendszerelvű biológiai gondolkodás alapján.</p>	<p><i>Informatika:</i> információtárolás és előhívás, a biológiai jelenségek informatikai megközelítése.</p> <p><i>Etika:</i> környezetetika.</p>	

<p>Milyen általános és sajátos törvényszerűségek jellemzik az egyes biológiai rendszereket? Melyek azok a biológiában megismert új technikák, amelyek elősegíthetik az emberiség fejlődését?</p> <p><i>Ismeretek</i> A biológiai rendszerekben működő általános (hasonló és eltérő) törvényszerűségek. Az élet alapvető (biológiai) jellegzetességei. A bioszféra hierarchikus rendszerei. Bioinformatikai alapfogalmak. A biológiai hálózatok.</p> <p>A jövő kilátásai és új kihívásai a biológia várható fejlődésének tükrében. Az evolúcióelmélet és az evolúciós modell mai bizonyítékai. A bioetika alapjai. Az ökológia és az evolúcióbiológia kapcsolata.</p>	<p>Betegségtérképek keresése az interneten, értelmezésük.</p> <p>A nemzetközileg elfogadott bioetikai alapelvek és törvények értékelése.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Biológiai hálózat, betegségtérképek, bioetika, személyiségi jog, bioszociális háló, hálózatos evolúciós kép.</p>	

<p>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</p>	<p>A tanulók megértik a környezet- és természetvédelem alapjait, elsajátítják az ökológiai szemléletet, és nyitottá válnak a környezetkímélő gazdasági- és társadalmi stratégiák befogadására. Megszerzett ismereteiket a gyakorlatban, mindennapi életükben is alkalmazzák.</p> <p>A tanulók felismerik a molekulák és a sejtalkotó részek kooperativitását, képesek a kémia, illetve a biológia tantárgyban tanult ismeretek összekapcsolására. Megértik az anyag-, az energia- és az információforgalom összefüggéseit az élő rendszerekben.</p> <p>Rendszerben látják a hormonális, az idegi és az immunológiai szabályozást, és képesek összekapcsolni a szervrendszerek működését, kémiai, fizikai, műszaki és sejtbiológiai ismeretekkel. Felismerik a biológiai, a technikai és a társadalmi szabályozás analógiáit.</p> <p>Biológiai ismereteik alapján az ember egészségi állapotára jellemző következtetéseket képesek levonni. Tudatosan bennük, hogy az ember szexuális életében alapvetőek a biológiai folyamatok, de a szerelemre épülő tartós párkapcsolat, az utódok tudatos vállalása, felelősségteljes felnevelése biztosít csak emberhez méltó életet.</p> <p>Helyesen értelmezik az evolúciós modellt. A rendszerelvű gondolkodás alapján megértik az emberi és egyéb élő rendszerek minőségi és mennyiségi összefüggéseit. Felismerik a biológia és a társadalmi gondolkodás közötti kapcsolatot.</p> <p>Képessé és nyitottá válnak az interdiszciplináris gondolkodásra.</p> <p>A saját életükben felismerik a biológiai eredetű problémákat, életmódjuk helyes megválasztásával, megbízható szakmai ismereteik alapján felelős egyéni és társadalmi döntéseket képesek hozni.</p>
--	---

4.1.8. A továbbhaladás feltételei a 12. évfolyam végén

- A nyugalmi, az akciós és a posztzinaptikus potenciálok kialakulásának magyarázata
- Az idegrendszer felépítése és működése
- A reflexív felépítése (izom és bőr eredetű, szomatikus és vegetatív reflexek).
- A gerincvelő felépítése és működése
- Az agy felépítése, működése
- Az érzékszervek felépítése és működése, hibáik és a korrigálás lehetőségei
- Az idegrendszer érző működése
- Az idegrendszer mozgató működése
- A vegetatív idegrendszer
- Az emberi bőr felépítése, biológiai szerepe és működése.
- A csont- és izomrendszer anatómiai felépítése, szöveti szerkezete, kémiai összetétele
- A váz- és izomrendszer betegségei
- A táplálkozás, a légzés, a kiválasztás és a vérkeringés szervrendszerének felépítése, működése
- A szív ingerületkeltő és -vezető rendszere
- A vér fizikai, kémiai és biológiai jellemzői
- A férfi és női nemi szervek felépítése, működése
- A spermium és a petesejt érése. A meddőség okai.
- A hormonális fogamzásgátlás alapjai.
- A megtermékenyítés sejtbiológiai alapjai.
- A terhesség és a szülés
- Az ember egyedfejlődése, a méhen belüli és a posztembrionális fejlődés fő szakaszai.

- Veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz.
- A vércsoportok, vérátömlesztés, szervátültetés.
- Az allergia, autoimmun betegségek
- Az ideális populáció modellje
- A Hardy–Weinberg-egyensúly
- A mutációk, a szelekció és a génáramlás szerepe az evolúcióban
- A földrajzi, ökológiai és genetikai izoláció szerepe a populációk átalakulásában
- Az evolúcióelmélet és az evolúciós modell mai bizonyítékai

5. Érettségi előkészítő

5.1. Bevezetés

A gimnáziumi képzésben az emelt szinten megvalósuló biológiatanítás célja, hogy az általános iskolában megszerzett ismeretekre, készségekre és képességekre építve a tanulókkal megismertesse az élő természet működését, annak legfontosabb törvényszerűségeit, tudatosítsa az ember és környezetének és egészségének elválaszthatatlan kapcsolatát, valamint – a többi tantárggyal együtt – kialakítsa az új ismeretek önálló megszerzésének igényét.

Az emelt óraszám és a pedagógusok jelentős szaktudományos ismeretei és speciális szakmai kompetenciái az emelt érettségi előkészítőn a többi képzési formánál jóval nagyobb teret biztosítanak a tudományos munkamódszereket és gondolkodást fejlesztő gyakorlati vizsgálatok kivitelezésére. Ennek érdekében a tanulókat meg kell ismertetni a tervszerű megfigyeléssel és kísérletezéssel, az eredmények ábrázolásával, sokszínű leírásával, a sejtett összefüggések matematikai formába való öntésével, ellenőrzésének és cáfolatának módjával, a modellalkotás lényegével. Ehhez szükséges, hogy a tanulók érzékenyek legyenek környezetük, szervezetük változásaira, lássák sérülékenységét és az emberi felelőtlenség, egészségtelen életvitel következményeit. Alakuljon ki bennük környezetük és egészségük védelmének igénye. A biológia és egészségtan tanításának célja, hogy a tanulók korszerű ismeretekkel és azok alkalmazásához szükséges készségekkel és jártasságokkal rendelkezzenek testi és lelki egészségük védelme érdekében. Feladata, hogy segítse a tanulót a veszélyes körülmények és anyagok felismerésében, a váratlan helyzetek kezelésében, a káros függőségekhez vezető szokások kialakulásának megelőzésében.

A tanulók az élővilág rendkívüli változatosságát és a természeti törvényeket megismerve megérthetik, hogy az ember mint a természet része csak a törvények betartásával, a természettel egységben maradhat fenn. A fennmaradásához meg kell tanulnia a természeti erőforrások takarékos, felelősségteljes használatát, azok megújulási képességére való tekintettel. Egy olyan viselkedésforma elsajátítása válik elengedhetlenné, amely környezet- és értékvédő.

A gimnáziumban az általános műveltséget megalapozó, valamint érettségi vizsgára és felsőfokú tanulmányok megkezdésére felkészítő nevelés-oktatás folyik. Fejlesztő célú képzési tartalmakkal, problémakezelési módokkal, hatékony tanítási–tanulási módszerekkel készíti fel a tanulókat arra, hogy a tudás – az állandó értékek mellett – mindig tartalmaz átalakuló, változó, bővülő elemeket is, így átfogó céljaival összhangban kialakítja a tanulóknál az *élet hosszig tartó* tanulás igényét és az erre való készséget, képességet.

A tanulókkal meg kell ismertetni a tantárgy tanulási módszereit, hogy a számukra legcélravezetőbbet ki tudják választani. A megfigyelési szempontok, a megfigyelések rögzítési lehetőségeinek megadása, a logikai lépések mintája, a jegyzetelés és lényegkiemelés gyakoroltatása, a csoportmunka előnyeinek megtapasztaltatása, a folyamatos tanári visszajelzés, értékelés mind azt segítik elő, hogy a tanulók egyre önállóbban, saját adottságaiknak megfelelően sajátíthassák el a tananyagot, és alkalmazni is tudják az ismereteket. A biológia tanulásában fontosak a vizuális információk, és a motiváció érdekében sikerrel lehet alkalmazni korunk ismerethordozóit (DVD, internet).

A tantárgy a Nemzeti alaptantervben megfogalmazott több fejlesztési terület – nevelési cél megvalósulásához is hozzájárul. Természetéből adódóan lehetőség nyílik az egyén és az őt körülvevő világ megismerésére, egymásra hatásuk és egymásra utaltságuk megértésére. Azáltal, hogy segíti olyan alapvető emberi készségek fejlesztését, mint az együttérzés, a segítőkészség, a tisztelet és a tisztesség, a türelem, a megértés, az elfogadás, hozzájárul a tanulók erkölcsi neveléséhez.

A természettudományos kutatásban, a gyógyításban kimagasló magyar tudósok munkásságának megismerésével erősíti a tanulók nemzettudatát, a közösséghez tartozás érzését, miközben az emberi civilizáció kiemelkedő eredményeinek megismerésével a nemzetközi együttműködés, összefogás jelentősége is tudatosulhat bennük.

A környezethez való viszonyunk megismerése, az életközösségekben létező bonyolult hálózatok észlelése, az emberi szervezet és a benne zajló folyamatok egységes és mégis egyéneként változó megismerése lehetővé teszi az önismeret fejlesztését, ami segíti a kulturált közösségi viselkedés kialakítását. Az élőlények kapcsolatrendszerének megismerése során világossá válik, hogy az emberi kapcsolatok hálózatának alapszövege a család.

A tantárgy tanulása során alkalmazott sokszínű tevékenységek (kísérletek, megfigyelések, terepen történő vizsgálódások, a megfigyelések rajzos és digitális feldolgozása, értékelése, felmérések készítése, az alapvető elsősegélynyújtás elsajátítása, gyakorlása, tudósok életének megismerése, kutatása) során a tanulók kipróbálhatják képességeiket, elmélyülhetnek az érdeklődésüknek megfelelő területeken, megtalálhatják hivatásukat.

A tanulói teljesítmények ellenőrzésének módszerei illeszkedjenek az ismeretszerzés és a képességfejlesztés sokszínű eljárásaihoz. A hagyományos értékelési eljárások (tanórai és a tanórán kívüli tevékenységek folyamatos figyelemmel kísérése, szóbeli feleltetés, elbeszélgetés és írásbeli ellenőrzés) mellett fontos pl. a gyakorlati feladatok megoldásának, az önálló kutatómunkának, a versenyeken és a pályázatokon való részvételnek az értékelése is.

5.2. Célok és feladatok

- Felkészülés az emelt szintű érettségi vizsgára és a továbbtanulásra
- Az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendelet szerint kijelölt témaköröket alapul véve történik korábbi tananyagok átisméltése, kibővítése, begyakorlása.
- Mindazon ismeretek megtanítása, ami szerepel az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendeletben, de nem szerepelt a 9-12. osztályra vonatkozó 51/2012 (XII. 21.) EMMI rendelet: 3. sz. melléklet kerettanterv a gimnáziumok 9-12. évfolyama számára 3.2.07.1. alapján készült helyi tantervben.
- Jártasságot szereznek a tanulók az érettségi vizsgán előírt feladattípusok megoldásában: az érettségi vizsgán nem annyira a lexikai tudást, inkább a jártasságot kérik számon, ehhez a tanulók elsajátítják az érettségi vizsgán várható feladattípusok megoldását, esszéket írnak, grafikonokat elemeznek, kísérleteket végeznek, elemeznek.
- A szóbeli vizsgákhoz hasonló „vizsgaszituációkban” a szóbeli felelést is gyakorolják.
- A kompetencia alapú felkészítés során a diákjaink célirányosan készülnek a továbbtanulásra. Az itt szerzett tudást nemcsak az emelt szintű érettségi vizsgán, hanem az egyetemi tanulmányaik során is kamatoztathatják.

5.3. A műveltségterület tantárgyi rendszere, kulcsfogalmai és óraszámai, a tantárgyi óraszámok megoszlása az egyes témakörök között

Tematikus egység	Óraszám	Óraszám
	11. évfolyam	12. évfolyam
1. Bevezetés a biológiába	11	-
2. Egyed alatti szerveződési szint	24	-
3. Az egyed szerveződési szintje	37	-
4. Az emberi szervezet	-	40
5. Egyed feletti szerveződési szintek	-	8
6. Öröklődés, változékonyság, evolúció	-	14
Összesen:	72	62

5.4. A tanulók értékelése

A tanulók előzetes ismerete és gyakorlati tudása általában nagyon eltérő. Akkor tudjuk a leghatékonyabban szervezni a foglalkozásokat, ha a témakörök kezdetekor *diagnosztikus értékelés* során tárjuk fel a tanulók ismereteit és készségeit.

Szummatív értékelést félévkor és év végén, valamint az iskola pedagógiai programjában megjelölt szakaszokban osztályzatok, illetve szóveges értékelés formájában érdemes végrehajtani.

Az eredményes előrehaladás érdekében fontos a tanulók munkájának és tudásának rendszeres ellenőrzése és értékelése, amely folyamatos szóbeli értékeléssel valósulhat meg. Egy-egy témakör feldolgozása során a tanuló

- tanórai tevékenységét, elvégzett munkáját,
- elkészített dokumentumait,
- ismereteinek szintjét,
- fejlődését,
- órai aktivitását,
- együttműködését (a csoport- és projektmunkában való részvételét) értékeljük rendszeres szóbeli értékeléssel és havonta érdemjeggyel.

5.5. A tanulói teljesítmény értékelésének kritériumai

Az ismeretek és képességek alkalmazásának a szintje az értékelés alapja. A dokumentumok több tanóra alatt készülhetnek el, a kész dokumentum értékelésével a tanuló többórás tevékenységét együttesen minősíthetjük.

Elméleti ismeretek esetén alkalmazhatjuk a szóbeli feleltetést, írásos ellenőrzést, kiselőadások tartását. Gyakorlati ismeretek esetén az ellenőrzés formája lehet írásos, vagy a tanulói tevékenység megfigyelése, összetett projektfeladat esetén lehet a csoportos munkavégzés keretén belül végzett egyéni munka és annak produktuma, amelynek fejlesztése a tervezéstől a kivitelezésig zajlik.

Az értékelés szempontjai, hogy a tanuló milyen szinten sajátította el a szaknyelvet, a megismerési algoritmusokat; ismeri-e a legfontosabb tényeket, jelenségeket, fogalmakat; felismeri-e a hasonlóságokat, analógiákat; tudja-e elméleti ismereteit a gyakorlatban alkalmazni; képes-e az önálló munkavégzésre; tükröződik-e a logikus gondolkodás a teljesítményében; tud-e önállóan ismereteket szerezni, feldolgozni, új ismereteket előállítani; képes-e egyszerűbb logisztikai feladatok megoldására; ki tudja-e választani a munkájához szükséges eszközöket; milyen mértékben alkalmazza a számítógépet mint eszközt mindennapi munkájában; kialakult-e benne a folyamatos önképzés igénye.

Az értékelés funkciói közül kiemelkedő szerepet tulajdonítunk a formáló, a motiváló, az irányt adó, a tanulót elsősorban saját teljesítményéhez viszonyító, fejlesztő értékelésnek, ugyanis ez segíthet leginkább az önismeret fejlesztésében, az ösztönzésben, a továbblépés feladatainak, útjának megmutatásában. Az értékelhető tanulói megnyilvánulásokra vonatkozó szóbeli és/vagy írásos megjegyzések is pontosabb tájékoztatást nyújtanak, rámutathatnak konkrét problémákra, egyúttal javaslatokat is tehetnek a fejlesztésre. A tanulók önértékelése pedig többcélú órai feladat is lehet.

5.6. A tankönyvek kiválasztásának elvei

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 *ismeretközvetítés 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 alaptantervben* megfogalmazott

fejlesztési követelményeknek és a középszintű érettségi vizsgakövetelményeknek, 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, valamint az adott iskolatípusba járó középiskolások feltételezett szociokulturális környezetéhez 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. Főleg, 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 elérhetők 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. Könyvészeti szempontból lényeges, hogy a diákok által folyamatosan forgatott könyv bírja az igénybevételt, ne essen szét. Mindezek mellett további szempont, hogy a tankönyv ára a családok teherbíró képességének határán belül maradjon.

Választott tankönyv:

Maxim Kiadó: Biológia 10-11-12. (MS 272, MS 273, MS 274)

5.7. Kerettantervi megfelelés

Erre a képzési formára nincs központi kerettanterv, ezért az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendeletben előírtak alapján készült az emelt szintű érettségire történő felkészítés helyi tanterve.

5.8. 11. osztály

1. Bevezetés a biológiába

Tematikai egység/ fejlesztési cél	1.1. A biológia vizsgálati módszerei	Órakeret 5
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, mikroszkóp, kísérleti eszközök, digitális tábla, metszetkészlet	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	Tudja használni a fénymikroszkópot! Kísérletelemzések A 10. osztályban tanultak újraértelmezése: szövetek Ami a 10. osztályos anyagból kimaradt: fogalmak	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Kísérletelemzés, grafikonelemzések	
Kapcsolódási pontok	<i>Fizika:</i> optika, gyűjtőlencse, képalkotás	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	1.2. Az élet jellemzői	Órakeret 2
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A szerveződési szintek értelmezése Életkritériumok	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Önálló kutatás, gyűjtőmunka, internet	
Kapcsolódási pontok	<i>Kémia:</i> elemi részecskék, atomok, molekulák	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	1.3. Fizikai-kémiai alapismeretek	Órakeret 4
Előzetes tudás	A 10. osztályban, illetve a 11. osztályban eddig a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, digitális tábla, kísérleti eszközök	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	a 10. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése Enzimműködés, kromatográfia Tejcukor érzékenység – a betegségek elfogadása, együttélés a betegségekkel	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Kísérletelemzések	
Kapcsolódási pontok	<i>kémia:</i> aktiválási energia, dinamikus egyensúly, hidrátburok <i>Fizika:</i> hőmérséklet, nyomás <i>Matematika:</i> grafikonok elemzése, készítése <i>Valamint:</i> A 10 11. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

2. Egyed alatti szerveződési szint

Tematikai egység/ fejlesztési cél	2.1. Szervetlen és szerves alkotóelemek	Órakeret 10
Előzetes tudás	A 10. osztályban és a 11. osztályban eddig, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, bemutató kísérleti	

	anyagok, digitális tábla
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	a 10-11. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése A biogén elemek és vegyületek funkciói, előfordulásuk az élővilágban és az élőlények környezetében
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Kísérletelemzés Biogén elemek kimutatása - kísérletek
Kapcsolódási pontok	<i>Kémia:</i> ionok, víz, kémiai kötések (elsőrendű, másodrendű), oldékonyság, az ammónia, lipidek, szénhidrátok, nitrogéntartalmú szerves vegyületek, hidrolízis, kondenzáció <i>Fizika:</i> hullámhossz, gerjesztett állapot <i>Valamint:</i> A 11. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak

Tematikai egység/ fejlesztési cél	2.2. Az anyagcsere folyamati	Órakeret 6
Előzetes tudás	A 11. osztályban, a kerettanterv szerinti tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	a 11. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése A fotoszintézis és a biológia oxidáció folyamatának értelmezése Számítás feladattípusok a biológiai oxidáció és a fotoszintézis témaköréből	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Problémfeladatok,	
Kapcsolódási pontok	<i>Kémia:</i> reakcióegyenlet, kémiai számítások, standard állapot, moláris tömeg, moláris térfogat, oxigéntartalmú szerves vegyületek, redoxi-reakciók <i>Földrajz:</i> az esőerdők a „Föld tüdeje” <i>Valamint:</i> A 11. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak <i>Fizika, kémia:</i> energiamegmaradás	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	2.3. A sejtalkotók	Órakeret 8
Előzetes tudás	A 11. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, modellek, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	a 11. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése Ismerje fel rajzolt ábrán a sejthártyát, citoplazmát, sejt központot, ostort, csillót, endoplazmatikus hálózatot, riboszómát, sejt magot, mitokondriumot; sejt falat, zöld színtestet, zárványt; e sejtalkotók szerepe a sejtben; a sejt belső hártvárendszere; transzportok; az osztódás; a sejthalál	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Problémfeladatok, struktúra-funkció Növényismeret könyv használata a környezetünkben élő fajok megismeréséhez, ökológiai jellemzéséhez	

Kapcsolódási pontok	<i>Kémia:</i> biológiailag fontos vegyületek, polaritás, kémiai kötések, <i>Biológia:</i> biogén elemek, vegyületek, anyagcsere-folyamatok, enzimek <i>Valamint:</i> A 11. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak
----------------------------	---

3. Az egyed szerveződési szintje

Tematikai egység/ fejlesztési cél	3.1. Nem sejtes rendszerek	Órakeret 2
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, modellek, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	a 10. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése + ami abból kimaradt	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok	
Kapcsolódási pontok	A 10. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	3.2.Önálló sejtek	Órakeret 3
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, modellek, metszetek, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	a 10. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése, + ami abból kimaradt	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Kísérletelemzés Mikroszkópizálás	
Kapcsolódási pontok	A 10. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	3.3. Többsejtűség	Órakeret 2
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	Személyi: szakos tanár, szaktanterem, modellek, metszetek	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	a 10. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése, + ami abból kimaradt	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Kísérletek	
Kapcsolódási pontok	A 10. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	3.4. Szövetek, szervek, szervrendszerek, testtájak	Órakeret 30
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, mikroszkópok, metszetkészletek, digitális tábla, modellek	
Ismeretek/	a 10. osztályban tanultak átisméltése, újra	

Fejlesztési követelmények	értelmezése + ami abból kimaradt A testfelépítés, a környezet és az életmód kapcsolatának felismerése Az evolúciós hajtóerők, a változások szelekciós hatásai Az állatok viselkedése
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok kísérletelemzés
Kapcsolódási pontok	A 10. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak

5.9. 12. osztály

4. Az emberi szervezet

Tematikai egység/ fejlesztési cél	4.1. A homeosztázis	Órakeret 2
Előzetes tudás	A 10-11. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	a homeosztázis fogalma, jelentősége, az egészség mint a normális tartományon belül visszaálló homeosztázis	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Anyaggyűjtés; a vér- és vizeletvizsgálat (orvosi labor) szempontjai, eredményeinek kiértékelése	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	4.2. Kültakaró	Órakeret 1
Előzetes tudás	A 11. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, modell, táblaképek, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	a 11. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése, + ami abból kimaradt A bőr egészsége	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok	
Kapcsolódási pontok	A 11. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	4.3. A mozgás	Órakeret 3
Előzetes tudás	A 11. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, modellek, táblaképek, csontváz, csontok, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 11. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése + ami abból kimaradt Az izomműködés biokémiája A szabályozás	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok problémafeladatok	
Kapcsolódási pontok	A 11. osztályra vonatkozó helyi tantervben	

	felsoroltak
--	-------------

Tematikai egység/ fejlesztési cél	4.4. A táplálkozás	Órakeret 4
Előzetes tudás	A 11. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, táblaképek, digitális tábla, metszetek, mikroszkóp	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 11. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése + ami abból kimaradt A szabályozás	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Kísérletek (gyomornedv, hasnyál működése) Táblázatok, grafikonok értelmezése	
Kapcsolódási pontok	A 11. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	4.4. A légzés	Órakeret 3
Előzetes tudás	A 11. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, modellek, táblaképek, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 11. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése + ami abból kimaradt A szabályozás	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Problémafeladatok Táblázatok, grafikonok értelmezése	
Kapcsolódási pontok	A 11. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	4.6. Az anyagszállítás	Órakeret 5
Előzetes tudás	A 11. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, modellek, táblaképek, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 11. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése + ami abból kimaradt A szabályozás	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Táblázatok, grafikonok értelmezése	
Kapcsolódási pontok	A 11. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	4.7. A kiválasztás	Órakeret 2
Előzetes tudás	A 11. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, modellek, táblaképek, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 11. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése + ami abból kimaradt A szabályozás	
Pedagógiai eljárások,	Érettségi szintű gyakorló feladatok	

módszerek, szervezési és munkaformák	Táblázatok, grafikonok értelmezése
Kapcsolódási pontok	A 11. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak

Tematikai egység/ fejlesztési cél	4.8. A szabályozás	Órakeret 18
Előzetes tudás	A 11-12. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, modellek, táblaképek, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 11 -12. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése + ami abból kimaradt Elemi idegjelenségek magasabb szintű értelmezése, a központi és a környéki idegrendszer részletesebb működése, az idegrendszer egészsége Az érzékszervek működése, felépítése részletesebben Az emberi magatartás A hormonrendszer részletes megismerése Az immunrendszer működése részletesebben	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Táblázatok, grafikonok értelmezése problémafeladatok	
Kapcsolódási pontok	A 11. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	4.9. A szaporodás	Órakeret 2
Előzetes tudás	A 12. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, modellek, táblaképek, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 12. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése + ami abból kimaradt	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Táblázatok, grafikonok értelmezése problémafeladatok	
Kapcsolódási pontok	A 12. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

5. Egyed feletti szerveződési szintek

Tematikai egység/ fejlesztési cél	5.1. A populációk	Órakeret 2
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 10. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése + ami abból kimaradt A viselkedésbeli kölcsönhatások, az ökológiai kölcsönhatások	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Táblázatok, grafikonok értelmezése problémafeladatok	
Kapcsolódási pontok	A 10. osztályra vonatkozó helyi tantervben	

	felsoroltak
--	-------------

Tematikai egység/ fejlesztési cél	5.2. Életközösségek	Órakeret 2
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 10. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése + ami abból kimaradt A viselkedésbeli kölcsönhatások, az ökológiai kölcsönhatások	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Táblázatok, grafikonok értelmezése Problémafeladatok Terepgyakorlat, növényismeret, ökológiai mutatók értelmezése	
Kapcsolódási pontok	A 10. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	5.3. Bioszféra	Órakeret 1
Előzetes tudás	A 10. és a 12. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 10. és a 12. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése + ami abból kimaradt	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Táblázatok, grafikonok értelmezése Problémafeladatok Anyaggyűjtés – globális problémák, internet, szakfolyóiratok használata	
Kapcsolódási pontok	A 10. és a 12. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	5.4. Az ökoszisztéma	Órakeret 1
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 10. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése + ami abból kimaradt	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Táblázatok, grafikonok értelmezése Problémafeladatok	
Kapcsolódási pontok	A 10. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	5.5. Környezet- és természetvédelem	Órakeret 2
Előzetes tudás	A 10. és a 12. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, térkép, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 10. és a 12. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése + ami abból kimaradt	

Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Táblázatok, grafikonok értelmezése Problémafeladatok Anyaggyűjtés: internet, szakfolyóiratok
Kapcsolódási pontok	A 10. és a 12. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak

6. Öröklődés, változékonyság, evolúció

Tematikai egység/ fejlesztési cél	6.1. Molekuláris genetika	Órakeret 4
Előzetes tudás	A 11. és a 12. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 10. és a 12. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése + ami abból kimaradt	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Problémafeladatok Anyaggyűjtés: internet, szakfolyóiratok (mutáció, betegségek)	
Kapcsolódási pontok	A 11. és a 12. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	6.2. Mendeli genetika	Órakeret 6
Előzetes tudás	A 12. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 12. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése + ami abból kimaradt Feladatmegoldás, öröklődésmentek, (egyénes, letális alléllal kapcsolatos, génkölcsonhatás, kapcsoltság, mennyiségi jellegek öröklődése) családfaelemzés	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Problémafeladatok, genetika feladatok Anyaggyűjtés: internet, szakfolyóiratok	
Kapcsolódási pontok	A 12. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	6.3. Populációgenetika és evolúciós folyamatok	Órakeret 2
Előzetes tudás	A 12. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 12. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése + ami abból kimaradt Feladatmegoldás, öröklődésmentek, (egyénes, letális alléllal kapcsolatos, génkölcsonhatás, kapcsoltság, mennyiségi jellegek öröklődése) családfaelemzés	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Problémafeladatok, genetika feladatok Anyaggyűjtés: internet, szakfolyóiratok	
Kapcsolódási pontok	A 12. osztályra vonatkozó helyi tantervben	

	felsoroltak
--	-------------

Tematikai egység/ fejlesztési cél	6.4. A bioszféra evolúciója	Órakeret 2
Előzetes tudás	A 12. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Feltételek	szakos tanár, szaktanterem, digitális tábla	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	A 12. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése + ami abból kimaradt	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Problémafeladatok, genetika feladatok Anyaggyűjtés: internet, szakfolyóiratok	
Kapcsolódási pontok	A 12. osztályra vonatkozó helyi tantervben felsoroltak	

5.10. A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén

A tanuló gyakorlatot szerez a biológia különböző szerveződési szintjein – sejt, szerv, szervrendszer, egyed és egyed feletti szintek – a fölépítés és működés kapcsolatainak meglátására és elemzésére. A működés törvényszerűségeit képes lesz valamilyen sokaság alkotóinak közös viselkedésében keresni, legyenek azok gének, egyedek vagy fajok, s ezt a funkciót eműködések magasabb szerveződési szintben betöltött szerepeként értelmezni.

Szemléletében megjelenik a folyamatok egyszerűségét, megismételhetetlenségét jelentő történetiség is, a modern biológiát e két látásmód összekapcsolására tett kísérletként látja, melynek sikere vagy kudarca közvetlenül hat boldogulásunkra.

Felismeri, hogy a funkciók keresése az egyén életében és a társas-társadalmi kapcsolatokban is az értelem keresését és újranelismerését jelenti, mert a véletlenek sokaságát ez kapcsolja harmonikus egészé a kibontakozás történeti folyamatában. Ez a tudás olyan világkép alapja lehet, amely megtartja a tudomány leíró módszereit és magyarázó erejét, de megtalálja az így leírt folyamatok és formák szerepét is a természet egészében. A tanuló ismerje a szerveződési szintek összetettségét és felépítését, az összetettségen belüli működési kapcsolatokat. Tekintse ezeket megőrzendő természeti értéknek.

Ismerje az emberi és állati közösségekben a meghatározó társas kapcsolatok biológiai funkcióit.

Ismerje egy-két jelentős külföldi és hazai természettudós kutatási eredményeinek lényegét.

Legyen képes értelmezni fénymikroszkópos képet a megismerés folyamatában.

Használja önálló tanulása során az internet és a könyvtár nyújtotta lehetőségeket.

Legyen képes egyszerű kísérleteket elvégezni, és a tapasztalatait megfogalmazni, leírni.

Az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendeletben szereplő tartalmak elsajátítása, sikeres érettségi vizsga letétele.

6.1 . Biológiát emelt óraszámában tartalmazó képzések

A négy évfolyamos reál „tagozatos” gimnáziumi képzésben az emelt szinten megvalósuló biológiatanítás célja, hogy az általános iskolában megszerzett ismeretekre, készségekre és képességekre építve a tanulókkal megismertesse az élő természet működését, annak legfontosabb törvényszerűségeit, tudatosítsa az ember és környezetének és egészségének elválaszthatatlan kapcsolatát, valamint – a többi tantárggyal együtt – kialakítsa az új ismeretek önálló megszerzésének igényét.

Az emelt óraszám és a pedagógusok jelentős szaktudományos ismeretei és speciális szakmai kompetenciái a reál „tagozaton” a többi képzési formánál jóval nagyobb teret biztosítanak a tudományos munkamódszereket és gondolkodást fejlesztő gyakorlati vizsgálatok kivitelezésére. Ennek érdekében a tanulókat meg kell ismertetni a tervszerű megfigyeléssel és kísérletezéssel, az eredmények ábrázolásával, sokszínű leírásával, a sejtett összefüggések matematikai formába való öntésével, ellenőrzésének és cáfolatának módjával, a modellalkotás lényegével. Ehhez szükséges, hogy a tanulók érzékenyek legyenek környezetük, szervezetük változásaira, lássák sérülékenységét és az emberi felelőtlenség, egészségtelen életvitel következményeit. Alakuljon ki bennük környezetük és egészségük védelmének igénye. A biológia és egészségtan tanításának célja, hogy a tanulók korszerű ismeretekkel és azok alkalmazásához szükséges készségekkel és jártasságokkal rendelkezzenek testi és lelki egészségük védelme érdekében. Feladata, hogy segítse a tanulót a veszélyes körülmények és anyagok felismerésében, a váratlan helyzetek kezelésében, a káros függőségekhez vezető szokások kialakulásának megelőzésében.

A tanulók az élővilág rendkívüli változatosságát és a természeti törvényeket megismerve megérthetik, hogy az ember mint a természet része csak a törvények betartásával, a természettel egységben maradhat fenn. A fennmaradásához meg kell tanulnia a természeti erőforrások takarékos, felelősségteljes használatát, azok megújulási képességére való tekintettel. Egy olyan viselkedésforma elsajátítása válik elengedhetlenné, amely környezet- és értékvédő.

A gimnáziumban az általános műveltséget megalapozó, valamint érettségi vizsgára és felsőfokú tanulmányok megkezdésére felkészítő nevelés-oktatás folyik. Fejlesztő célú képzési tartalmakkal, problémakezelési módokkal, hatékony tanítási–tanulási módszerekkel készíti fel a tanulókat arra, hogy a tudás – az állandó értékek mellett – mindig tartalmaz átalakuló, változó, bővülő elemeket is, így átfogó céljaival összhangban kialakítja a tanulóknál az *élet hosszig tartó* tanulás igényét és az erre való készséget, képességet.

A tanulókkal meg kell ismertetni a tantárgy tanulási módszereit, hogy a számukra legcélravezetőbbet ki tudják választani. A megfigyelési szempontok, a megfigyelések rögzítési lehetőségeinek megadása, a logikai lépések mintája, a jegyzetelés és lényegkiemelés gyakoroltatása, a csoportmunka előnyeinek megtapasztaltatása, a folyamatos tanári visszajelzés, értékelés mind azt segítik elő, hogy a tanulók egyre önállóbban, saját adottságaiknak megfelelően sajátíthassák el a tananyagot, és alkalmazni is tudják az ismereteket. A biológia tanulásában fontosak a vizuális információk, és a motiváció érdekében sikerrel lehet alkalmazni korunk ismerethordozóit (DVD, internet).

A tantárgy a Nemzeti alaptantervben megfogalmazott több fejlesztési terület – nevelési cél megvalósulásához is hozzájárul. Természetéből adódóan lehetőség nyílik az egyén és az őt körülvevő világ megismerésére, egymásra hatásuk és egymásra utaltságuk megértésére. Azáltal, hogy segíti olyan alapvető emberi készségek fejlesztését, mint az együttérzés, a segítőkészség, a tisztelet és a tisztesség, a türelem, a megértés, az elfogadás, hozzájárul a tanulók erkölcsi neveléséhez.

A természettudományos kutatásban, a gyógyításban kimagasló magyar tudósok munkásságának megismerésével erősíti a tanulók nemzettudatát, a közösséghez tartozás érzését, miközben az emberi civilizáció kiemelkedő eredményeinek megismerésével a nemzetközi együttműködés, összefogás jelentősége is tudatosulhat bennük.

A környezethez való viszonyunk megismerése, az életközösségekben létező bonyolult hálózatok észlelése, az emberi szervezet és a benne zajló folyamatok egységes és mégis egyénenként változó megismerése lehetővé teszi az önismeret fejlesztését, ami segíti a kulturált közösségi viselkedés kialakítását.

Az élőlények kapcsolatrendszerének megismerése során világossá válik, hogy az emberi kapcsolatok hálózatának alapszövege a család.

A tantárgy tanulása során alkalmazott sokszínű tevékenységek (kísérletek, megfigyelések, terepen történő vizsgálódások, a megfigyelések rajzos és digitális feldolgozása, értékelése, felmérések készítése, az alapvető elsősegélynyújtás elsajátítása, gyakorlása, tudósok életének megismerése, kutatása) során a tanulók kipróbálhatják képességeiket, elmélyülhetnek az érdeklődésüknek megfelelő területeken, megtalálhatják hivatásukat.

A tanulói teljesítmények ellenőrzésének módszerei illeszkedjenek az ismeretszerzés és a képességfejlesztés sokszínű eljárásaihoz. A hagyományos értékelési eljárások (tanórai és a tanórán kívüli tevékenységek folyamatos figyelemmel kísérése, szóbeli feleltetés, elbeszélgetés és írásbeli ellenőrzés) mellett fontos pl. a gyakorlati feladatok megoldásának, az önálló kutatómunkának, a versenyeken és a pályázatokon való részvételnek az értékelése is.

6.1.2. A kulcskompetenciák: az ismeretek, a képességek és az attitűdök integrált fejlesztése

A kulcskompetenciák (*anyanyelvi kommunikáció; idegen nyelvi kommunikáció; matematikai kompetencia; természettudományos kompetencia; digitális kompetencia; a hatékony, önálló tanulás; szociális és állampolgári kompetencia; kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia; esztétikai-művészeti tudatosság és kifejezőképeség*) azok a kompetenciák, amelyekre minden egyénnek szüksége van személyes boldogulásához és fejlődéséhez, az aktív állampolgári létehez, a társadalmi beilleszkedéshez és a munkához, gazdálkodói-vállalkozói szerepkörhöz. A *Nemzeti alaptanterv* az iskolai oktatás-nevelés folyamatában érvényesülő kompetenciafejlesztés fogalmát – az Európai Unióban elfogadott értelmezéssel összhangban – a következőképpen írja le: *a kompetencia a vonatkozó ismeretek, képességek és attitűdök rendszere*. A kerettanterv, illetve az oktatási program a kulcskompetenciák érvényesítésében a konkretizálás és integrálás elvét követi.

Felmutatja egyrészt azokat a tanulói tevékenységeket, amelyek az egyes témakörhöz tartozó ismeretek elsajátításához vezetnek (vezethetnek), másrészt megjelöli a kognitív fejlesztéshez (is) szükséges fogalmakat.

A képességfejlesztés elveit és gyakorlati megvalósulását a tanulói tevékenységek eredményeként feltételezve képviseli; a tanári tevékenységekben a képességfejlesztő pedagógiai eljárásokat, módszereket jelöli meg; a tematikai egységek leírásában közli az előzetes ismereteket, tevékenységeket.

Az attitűdök kialakításában majd továbbfejlesztésében az adott tematika tartalmi elemeivel összhangban figyelembe veszi a Nemzeti alaptanterv kulcskompetenciáinak attitűdbeli összetevőit. Ezek között megjelennek ugyanis a kooperatív tanulás elveit képviselő tevékenységek (pl. *párbeszédre, mások megértésére való törekvés; új tanulási lehetőségek felkutatása, részvétel, alkalmazás*); a tanulás eredményességére utaló fogalmak (pl. *megértés, tudatosítás*); a motiváció fogalomkörébe tartozó személyes tulajdonságok (pl. *kíváncsiság, nyitottság, érdeklődés*); személyiségjellemzők (pl. *önismeret, függetlenség, kreativitás*); továbbá a formális elfogadáson túli értékbeli meggyőződések (pl. *tisztelet, felelősségteljes magatartás*). Nyilvánvaló, hogy az attitűdök jelentős része fejleszthető a tanórai tevékenységekben, az iskolai lét egészében, más részük azonban távlatos érvénnyel, hosszabb távú célként tételezhető.

A jól szervezett, pontos, hatékonyan felhasználható ismeretrendszer tud megfelelő alapot biztosítani a képességek fejlesztéséhez, s a működő képességek teszik lehetővé az ismeretek megfelelő mélységű feldolgozását, megértését és alkalmazni tudását. Az ismeret és a képesség jellegű tudás tehát nem állítható szembe egymással, és a minőségi tudás egymással nem felcserélhető részét jelenti. A műveltség kialakítása szempontjából az is meghatározó, hogy az

oktatási program szellemiségének megfelelően – a mindennapi életből vett példák segítségével, problémafelvető kérdésekkel és aktív ismeretszerzést, továbbá ismeretkonstruálást igénylő feladatokkal – folyamatosan ösztönözzük a tanulókat arra, hogy ők maguk is növeljék tájékozottságukat, gyarapítsák fogalmaikat, új kapcsolatokat fedezzenek fel meglévő tudásukban. Az ismeretek és a képességek integrált fejlesztésének stratégiája megfelelő válasz lehet a tanítási tevékenységek minőségét és hatékonyságát, továbbá a tanulás eredményességét egyaránt érintő kihívásokra.

Az oktatási program tanulásképe és tudásképe az ismeretekben, képességekben kifejezésre jutó műveltség mellett a gondolkodásmódban (mentalitásban), a viselkedésben, az erre utaló attitűdben, a kommunikációban megjelenő műveltséget is magában foglalja. A tanulás ugyanis az egész személyiség részvételét igényli. Ezért képviseli az oktatási program azt a felfogást, hogy az iskolai munka során a tanulás minden kognitív és emocionális összetevőjét mozgásba hozásával kell fejleszteni. A képességfejlesztést össze lehet és össze kell kapcsolni a fejlődést befolyásoló érzelmi, motivációs tényezők megerősítésével, például a pozitív önkép kialakításával, a megismerés örömeinek felfedeztetésével, a diákok együttműködését igénylő tevékenységek szervezésével. Nem elég tehát az ismeretek megértésére és megjegyzésére koncentrálni, hanem alkalmat kell adni az ismeretek alkalmazását biztosító feladatok gyakorlására, a problémák, problémahelyzetek elemzésére és megoldására, a különböző gyakorlati tevékenységek tanulására, a tanulás módszereinek elsajátítására, a gondolkodási eljárások tanulására. Mindez természetesen akkor hatékony, ha az értékek iránti pozitív attitűdök és a szociális magatartásformák egyaránt kialakulnak, továbbformálódnak.

Több kompetencia részben fedi egymást és egymásba fonódik: az egyikhez szükséges elemek támogatják a másik terület kompetenciáit. Hasonló egymásra építettség jellemzi a kulcskompetenciák és a kiemelt fejlesztési feladatok viszonyát. A műveltségterületek fejlesztési feladatai a kulcskompetenciákat összetett rendszerben jelenítik meg. Számos olyan fejlesztési terület van, amely mindegyik kompetencia részét képezi: például a kritikus gondolkodás, a kreativitás, a kezdeményezőképeség, a problémamegoldás, a kockázatértékelés, a döntéshozatal, az érzelmek kezelése. A kulcskompetenciák alkotóelemei között rendkívül nagyok az *egyéni különbségek*, ezért fejlesztésük differenciált tanulásszervezést, továbbá az egyéni feladatmegoldások eltéréseit hatékonyan kezelő fejlesztő értékelést igényel.

6.1.3. A kiemelt fejlesztési feladatok megvalósítása

A tanítás-tanulás szemléleti egységének és a tanulók személyiségnevelésének eredményessége szempontjából lényeges, hogy érvényesüljenek olyan kiemelt fejlesztési feladatok, amelyek az iskolai oktatás valamennyi elemét áthatják, és ezáltal is elősegítik a tantárgyközi kapcsolatok erősítését. A *Nemzeti alaptanterv* kiemelt fejlesztési feladatai a kulcskompetenciákra épülnek, összekötik a műveltségterületek bevezetőit és fejlesztési feladatait.

Minden műveltségterület és minden tantárgy kerettantervében helyet kapnak azok az ismeretek, tanulói tevékenységek, amelyek hozzájárulhatnak az *énkép és önismeret*; a *hon- és népismeret*; az *európai azonosságtudat* kialakításához és az *egyetemes kultúra* iránti fogékonyság és tisztelet megalapozásához, s amelyek közvetlen szerepet játszanak az *aktív állampolgárságra*, *demokráciára*, a *környezettudatosságra nevelésben*; a *gazdasági neveléssel* is összefüggő *információs és kommunikációs kultúra* elsajátításához, s amelyek jól szolgálják a *tanulók testi és lelki egészségének* megőrzését, s az egész életen át folyó tanulásra való felkészülésüket.

A *tanulás tanítása* és a *felkészülés a felnőtltét szerepeire* kiemelt fejlesztési feladata – a fentiekkel összefüggésben – különösen nagy jelentőségű a kerettanterv műfajában. A *tanulás tanítása* ugyanis nem csak a pedagógiai eljárások és módszereknek a tanítási témákkal harmonizáló megválasztásában érvényesül, hanem magukban a tanulói tevékenységekben is. A pedagógiai eljárás tehát a tanulási folyamat megszervezését, röviden a tanulásszervezést is érinti. A tanulásszervezés pedig annak az eldöntését is igényli, mikor és a folyamat mely pontján eredményes az egyéni munka (pl. feladatmegoldás, tankönyvi szöveg feldolgozása, interakció IKT

eszközökkel), mely pontján a kooperatív tanulás (pl. csoportmunka, pármunka, vita, irányított megbeszélés) és mikor érdemes a tanórán kívüli tanulási helyszíneket választani (pl. terepmunka, tanulmányi séta, különböző ipari, mezőgazdasági és szolgáltatásokat végző munkahelyek, közintézmények meglátogatása, könyvtári foglalkozás, múzeumlátogatás vagy egy színházi előadás megtekintése).

A *felkészülés a felnőttléti szerepeire* kiemelt fejlesztési feladat megvalósításában óhatatlanul figyelembe kell venni a tanulók iskolán kívüli életmódját, szabadidő-eltöltési szokásaikat is, például azt, hogy napjainkban a médiumok, továbbá a kortárs csoport meghatározó szerepe, mindenekelőtt a televízió, továbbá a számítógép és az internet világa és elterjedtsége jelentős mértékben átalakítja a fiatalok szocializációs folyamatát. A televízió gyökeresen megváltoztatja a korábbiakban kialakított fokozatos átmenetet a gyermekkorból serdülőkorba, az ifjúkorba, majd a felnőttkorba. A kerettanterv javaslatai a következőképpen képviselik e fejlesztési feladatot: a tanulói tevékenység tárgyában (témájában) gyakran utalnak a diákok mindennapi tapasztalataira, a jelen problémáira, az őket körülvevő természeti, tárgyi, társadalmi környezetre; a tevékenységek és az értékelési eljárások támogatják az önismeretet, ezáltal a pályaorientációt, továbbá a szociális kompetenciák fejlesztése révén a majdani munkavállalást, majd munkavégzést. Mindez azonban körültekintő, a konkrét iskola és tanulócsoport sajátosságait messzemenőig figyelembe vevő pedagógiai attitűddel lehet csak eredményes.

6.1.4. A sajátos nevelési igényű tanulók fejlesztése, inkluzív pedagógia

A kerettanterv alapjául szolgáló *Nemzeti alaptanterv* a sajátos nevelési igényű tanulók oktatásának is alapdokumentuma. A sajátos nevelési igény a diákok között fennálló különbségek olyan formája, amely a szokásos tartalmi és eljárásbeli differenciálásnál nagyobb mértékű differenciálást, speciális eljárások alkalmazását és kiegészítő pedagógiai szolgáltatások igénybe vételét teszi szükségessé. Az alapdokumentumban körvonalazott nevelési, oktatási, fejlesztési tartalmak a tanulók között fennálló különbségek ellenére minden gyermek számára szükségesek. A *Nemzeti alaptanterv* külön pontban rögzíti is a sajátos nevelési igényű tanulók iskolai fejlesztésének kötelezettségét, a differenciált tanulás fontosságát. Sajátos tanulásszervezési megoldások alkalmazása nélkül ugyanis nem valósíthatók meg a különleges bánásmódot igénylő, sajátos nevelési igényű gyerekek, a tanulási és egyéb problémákkal, magatartási zavarokkal küzdő tanulók nevelésének, oktatásának feladatai.

A tanórákon számos tanulásszervezési megoldás segítheti az együttműködést, a tanulási esélyek egyenlőségét szolgáló (pl. komprehenzív) szervezeti formák alkalmazását. A sajátos nevelési igényű tanulók fejlesztéséhez javasolt a tanórán kívüli foglalkozások rendszere mellett az iskolák közötti együttműködés is. Az infokommunikációs technika, a számítógép felhasználása gazdag lehetőséget nyújt a tanulók adaptív oktatását középpontba állító tanulásszervezés számára. A tanulók között fennálló különbségeket az iskolák a helyi pedagógiai programok kialakításakor veszik figyelembe. A sajátos nevelési igényű tanulók fejlesztésére vonatkozó célokat, feladatokat, tartalmakat, tevékenységeket, követelményeket meg kell jeleníteni az intézmény pedagógiai minőségirányítási programjában, a helyi tantervben, a tematikus egységekhez, tervekhez kapcsolódó tanítási-tanulási programban, az egyéni fejlesztési tervben. A kerettanterv tantárgyi dokumentumai bevezetőikben utalnak a sajátos nevelési igényű tanulók differenciált fejlesztésének lehetséges területeire, formáira.

6.1.5. Egészségfejlesztés, környezettudatosságra nevelés, fogyasztóvédelmi oktatás

A kerettanterv érvényesíti az iskolai oktatás-nevelés közös, átfogó elveit, így részt vállal az egészségfejlesztés, a környezetvédelem és a fogyasztóvédelem társadalmi feladataiból. E feladatok az iskolai nevelés egészében és minden egyes tantárgyban is érvényesíthetőek, összhangban a tantárgyak sajátosságaival és képzési tartalmaival.

Az *egészségnevelés* átfogó célja, hogy elősegítse a tanulók egészségfejlesztési attitűdjének, magatartásának, életvitelének kialakulását annak érdekében, hogy a felnövekvő nemzedék minden

tagja képes legyen arra, hogy folyamatosan nyomon kövesse saját egészségi állapotát, érzékelje a belső és külső környezeti tényezők megváltozásából fakadó, az egészségi állapotot érintő hatásokat, és ez által képessé váljon az egészség megőrzésére, illetve a veszélyeztető hatások csökkentésére. E feladatból adódóan az iskolának minden tevékenységével a *holisztikus egészségfejlesztési modell* szerint szolgálnia kell a tanulók egészséges testi, lelki és szociális fejlődését. Ehhez személyi és tárgyi környezetével az iskola segítse azoknak a pozitív beállítódásoknak, magatartásoknak és szokásoknak a kialakulását, amelyek a fiatalok egészséges életvitellel kapcsolatos szemléletét és magatartását fejlesztik. A helyi egészségnevelési program elkészítése kiváló alkalom az iskolának arra, hogy újragondolja, rendszerbe foglalja egészségnevelési tevékenységét. Ebben érvényesíteni lehet a következőket: a heti többszöri testmozgás biztosítása; az életvezetésben az egészségkárosító magatartásformák megelőzése (pl. drogprevenció); társas-kommunikációs készségek fejlesztése; a mindennapi környezet és életvitel (pl. környezet, háztartás, iskola, közlekedés) testi épséget veszélyeztető tényezőinek megismertetése; felkészítés a családi életre, a felelős, örömteli párkapcsolatra; a betegségek megelőzésében, a korai szűrésekben a személyes felelősség jelentőségének beláttatása; általában a konfliktuskezelési magatartásformák fejlesztése. A kerettanterv tantárgyi dokumentumai bevezetőikben utalnak az egészségfejlesztés lehetséges területeire, formáira.

Az iskolának a tanórákon kívül is számos lehetősége van az egészségfejlesztésre, így például önismereti csoportfoglalkozások szervezése, szakmai segítők igénybe vétele, részvétel a helyi egészségvédelmi programokon, sport, kirándulás, egészségnap(ok) rendszeres szervezése, a szabadidő hasznos, értelmes eltöltésére irányuló programok szervezése, az iskolai egészségügyi szolgálat tevékenységének elősegítése.

A *környezettudatosságra nevelés* átfogó célja, hogy elősegítse a tanulók magatartásának, életvitelének kialakulását annak érdekében, hogy a felnövekvő nemzedék képes legyen a környezet megóvására, elősegítve ezzel az élő természet fennmaradását és a társadalmak fenntartható fejlődését, valamint óvja, védje a természetes és épített környezetét, valamint olyan életvitelt alakítson ki, amely mentes a számára káros ártalmaktól. A környezeti nevelés akkor eredményes, ha a tanulók megismerik azokat a jelenlegi folyamatokat, amelyek következményeként bolygónkon környezeti válságjelenségek mutatkoznak, továbbá konkrét hazai példákon is felismerik a társadalmi-gazdasági modernizáció pozitív és negatív környezeti következményeit. A hatékony és meggyőző környezeti nevelés elengedhetetlen feltétele és egyúttal célja is, hogy a tanulók kapcsolódjanak be közvetlen környezetük értékeinek megőrzésébe, gyarapításába. Életmódjukban a természet tisztelete, a felelősség, a környezeti károk megelőzésére való törekvés váljék meghatározóvá. Szerezzenek személyes tapasztalatokat az együttműködés, a környezeti konfliktusok közös kezelése és megoldása terén. Az iskola pedagógiai programja és helyi tanterve számos módon szerezhethet érvényt a környezeti nevelésnek. A környezettudatosságra nevelés természetes színtere az iskolában az összes tantárgy tanórai foglalkozása mellett a nem hagyományos tanórai foglalkozások (pl. témanapok, projekt-tanítás és más komplex, tantárgyközi foglalkozások, tanulmányi kirándulások), továbbá a tanórán kívüli foglalkozások (pl. szakkörök, tábor, rendezvények, versenyek), esetleg hazai és nemzetközi együttműködések (más iskolákkal, állami és civil szervezetekkel, az iskola környezetében lévő vállalkozásokkal). A kerettanterv tantárgyi dokumentumai bevezetőikben utalnak a környezettudatosságra nevelés lehetséges területeire, formáira.

A környezettudatosságra nevelés céljaként megfogalmazott fenntartható fejlődés, környezettudatos magatartás előmozdításához elengedhetetlen, hogy a középiskola befejezésekor a diákok – a tőlük elvárható felelősségi szinten – megértsenek, saját életükre alkalmazni tudjanak néhány alapvető fogalmat. Ilyen a fenntartható fejlődés, a növekedés korlátai, az alapvető emberi szükségletek fogalmainak tartalma és jelentősége. Ezek mellett fontos magatartásbeli összevető az elővigyázatosság elve a döntéshozatalban, valamint a természetben és az emberi kapcsolatokban egyaránt jellemző kölcsönös függőség elvének felismerése. Mindezekhez az iskolának olyan irányú fejlesztéseket kell előnyben részesítenie, amelyek képessé teszik a tanulókat a környezet sajátosságainak, minőségi változásainak megismerésére és elemi szintű értékelésére, a környezet

természeti és ember alkotta értékeinek felismerésére és megőrzésére, a környezettel kapcsolatos állampolgári kötelességeik vállalására és jogaik gyakorlására. A környezettudatosságra nevelés módszereiben tehát egyaránt jelen kell lennie a környezet állapotáról, a társadalom és a környezet viszonyáról szóló információgyűjtésnek, információ-feldolgozásnak, a feldolgozott információk alapján történő döntéshozatalnak, a döntés alapján eltervezett egyéni és közösségi cselekvések végrehajtási módszereinek. A környezettudatosságra nevelés eredményességéhez az szükséges, hogy ezeket a módszereket a diákok minél többször, valós globális és helyi problémákkal, értékekkel kapcsolatban maguk alkalmazzák.

A tanulók hatékony társadalmi beilleszkedéséhez, az együttműködéshez és a részvételhez elengedhetetlenül szükséges a szociális és társadalmi kompetenciák tudatos pedagógiailag megtervezett fejlesztése. Olyan szociális motívumrendszerek kialakításáról és erősítéséről van szó, amely gazdasági és társadalmi előnyöket egyaránt hordoz magában. Ezek között kap helyet a *fogyasztóvédelmi oktatás*, amelynek célja a fogyasztói kultúra fejlesztése, valamint a tudatos és kritikus fogyasztói magatartás kialakítása (fogyasztói önvédelmi ismeretek, jogorvoslati módok). Mindehhez szükséges, hogy a diákok értsék, és a saját életükre alkalmazzák az alábbi fogalmakat: környezettudatos fogyasztás, mint egyfajta középút az öncélú, bolygónk erőforrásait gyorsulva felélő fogyasztás és fogyasztásmentesség között; a kritikus fogyasztói magatartás (a fogyasztói jogok érvényesítése); élelmiszerbiztonság, vásárlási szokások. A fogyasztóvédelmi oktatás színtere lehet a tantárgyi tanórai foglalkozás, a tanórán kívüli tevékenységek, hazai és nemzetközi együttműködések (más iskolákkal, állami és civil szervezetekkel, cégekkel). A kerettanterv tantárgyi dokumentumai bevezetőikben utalnak a környezettudatosságra nevelés lehetséges területeire, formáira.

A fogyasztóvédelmi oktatásban a tanórai foglalkozásokra javasolt változatos módszereket lehet alkalmazni: pl. interjúk, felmérések készítése, statisztikai adatok elemzése az emberek vásárlási szokásairól; vásárlási számlák tanulmányozása, egy pénzügyintézet és egy energiaszolgáltató tevékenységének megismertetése, a tapasztaltak kiértékelése; szituációs játékok; fogyasztói kosár készítése; érdekérvényesítő kommunikációs gyakorlatok; a fogyasztásra ösztönző reklámok hatásának elemzése. A kerettanterv tantárgyi dokumentumai bevezetőikben utalnak a fogyasztóvédelmi oktatás lehetséges területeire, formáira.

A szakközépiskolákban mindezen keresztntantervi követelmények érvényesítésére módot ad a tág értelemben vett szakmai orientáció, továbbá a szakmacsoportos alapozás.

6.1.6. A tanulási elméletek eredményeinek hasznosítása az iskolai gyakorlat megújításában

A tanulásról szóló tudás az utóbbi évtizedekben jelentősen gazdagodott. A minden elsajátítási jelenséget, tanulási folyamatot közös szabályszerűségekre visszavezető tanuláselmélet alkalmazása helyett ezért az egymással párhuzamosan élő tanuláselméletek legfontosabb megállapításainak együttes figyelembevétele látszik célszerűnek, aszerint válogatva közöttük, hogy a tanulás egyes összetevőinek megértéséhez és fejlesztéséhez melyik adhatja a leghasznosabb segítséget. Például a kognitív pedagógia eredményeit elsősorban az ismeretek megértése, a tanulási transzferre vonatkozókat az ismeretek alkalmazása, a szociális tanulási folyamatok fontosságát hangsúlyozókat pedig a tanulási módszerek, a gondolkodási eljárások és a magatartásformák tanulása terén érdemes figyelembe venni és felhasználni.

A tanulási célok meghatározásakor a tartós, elmélyült tudás kialakítását állítjuk középpontba. A kerettanterv az ismeretanyag megtervezésében a hangsúlyt a tudás minőségi jellemzőire: a szervezettségre, a megértés mélységére, az alkalmazhatóságra helyezi. Olyan tanítási programokat és olyan tanulási környezet létrehozását feltételezi, amelynek eredményeként sem az ismeretek, összefüggések tanulása sem a képességek fejlesztése nem válik egyoldalúvá és öncélúvá. E felfogás értelmében a tudás rugalmas adaptálhatósága és továbbépíthetősége válik fontossá, így a tanulási célok és az alkalmazhatóság kritériumai közelítenek egymáshoz.

A kerettanterv szerkesztői fontos pedagógiai célnak tekintik a motivációt, általában a diákok érzelmi és kognitív érintettségének növelését, intellektusuk mellett érzelmi intelligenciájuk

fejlesztését. Fontosnak tartjuk, hogy a kerettanterv képviselje „a több önbizalom, kevesebb kudarc” elvet. A szerkesztők minden képzési szakaszban fontos elvnek tartják továbbá a differenciálást, az egyéni képességek, egyéni tudás- és képességszintek figyelembe vételét a tanulói terhelésben, valamint a fejlesztő értékelésben.

A kerettanterv – az alacsonyabb és magasabb óraszámok ajánlásával lehetőséget teremt eltérő tanulási utak iskolai szintű biztosítására, de mindkettő biztosítja a középszintű érettségi vizsgára történő felkészítést és felkészülést. A kerettanterv a tantárgyak közötti kapcsolódási pontok megnevezésével lehetőséget teremt a tantárgyak kölcsönös egymáshoz kapcsolódására. A témaegységekhez kapcsolt széles tanulói tevékenységrepertoár, a differenciált tanulási utak felajánlása, valamint az ajánlott pedagógiai eljárások változatossága lehetővé teszi, hogy többféle képzési célú és arculatú iskola is alkalmazni tudja e kerettantervet.

A tudás konstruálásában, a *fogalmi műveltség* felépítésében folyamatos tevékenység a fogalmi gondolkodás fejlesztése. Ahogyan e kerettanterv részletes tartalmi kidolgozása is jelzi, minden tantárgy – a témakörökhöz, témákhoz rendelt fogalmak közlésével – felépítette a maga sajátos fogalomrendszerét. E fogalomrendszerben azonosíthatjuk a *kulcsfogalmakat*, amelyek lehetővé teszik, illetve alapul szolgálnak a jelenségek, tények, mintázatba rendezéséhez.

A kulcsfogalmakkal kapcsolatos tudás folyamatos bővítése és elmélyítése az értelmes tanulás egyik összetevője. Az egyedi fogalmi ismeretek, az egy-egy konkrét témához kötődő fogalomhasználat jelentőségét is elsősorban az határozza meg, hogy elősegítik-e a kulcsfogalmak megértését, illetve megfelelő élmény- és ismeretanyagot biztosítanak-e az adaptív tudást hordozó kulcsfogalmak alkalmazni tudásához. A kulcsfogalmak tehát az adott ismeretrendszer fogalmi hálójának csomópontjait jelentik, amelyek sok más fogalommal kapcsolatba hozhatóak. A kulcsfogalmak más és más kontextusban szükségszerűen újra és újra megjelennek az ismeretek értelmezésekor. Képesek a tanulásban, a jelenségek leírásában először rendezetlen halmazként megjelenő konkrét fogalmakat, tényeket struktúrákká, fogalmi hálókká rendezni, így alkalmazásuk révén könnyebb értelmezni és befogadni az új információkat és tapasztalatokat is.

A tantárgyak kulcsfogalmai tehát átfogó, a tanítási-tanulási folyamatban szükségszerűen ismétlődő fogalmak. E gazdag jelentésmezővel rendelkező fogalmak jellegüknél fogva, tartalmi összetevőik révén érintkeznek is egymással. A kulcsfogalmak természetesen fokozatosan telítődnek konkrét tartalmakkal, azaz fokozatosan épül fel az a fogalmi háló, ami végül is a fogalmi műveltségben ölt/het testet. A fogalmi gondolkodás fejlesztésének természetesen nem a fogalmak definiálása a célja, hanem azok megértése, alkalmazása

6.1.7. 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.

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.).

6.2. Az egyes műveltségterületek részei és tartalma

Az egyes műveltségterületek kerettantervi struktúrája rugalmasan alkalmazkodik az adott műveltségterület tartalmához és pedagógiai sajátosságaihoz. Vannak azonban olyan tartalmi elemek és jellegzetességek, amelyek mindegyikre érvényesek.

6.2.1. Célok és feladatok

A középiskolára vonatkozó általános célok és feladatok áttekintése. A tantárgy általános fejlesztési követelményeivel, tevékenységrendszerével és témaköreivel összhangban megfogalmazza a tantárgy sajátos szerepét a tanulók nevelésében-képzésében. Összegzi a tantárgy főbb feladatait a képességfejlesztésben és a tantárgy képzési tartalmából következő műveltség közvetítésében, illetve annak továbbépítésében.

6.2.2. A kerettanterv alkalmazása

E fejezetcím alatt azon műveltségterületeknél (*Élő idegen nyelv, Informatika*), ahol a tematikai egységek fejlesztési célokat fogalmaznak meg, a kerettanterv ajánlásokat tesz, és példákat sorol föl az alkalmazók számára.

6.2.3. A tanulók értékelése

A tantervek készítői a tanulói teljesítmények értékeléséhez ajánlásokat fogalmaznak meg. Az ajánlások figyelembe veszik az iskolai értékelés főbb összetevőit, így például megnevezik az értékelés legfontosabb szempontjait, az értékelés kritériumait, a főbb értékelendő teljesítményeket (tevékenységeket, produktumokat). Kitérnek arra is, hogy az adott évfolyamon, az adott tanulási szakaszban milyen formában és milyen rendszerességgel érdemes értékelni.

Általános elvként ajánljuk a következőt: a tanulói teljesítmények értékelésében alkalmazott szempontok legyenek összhangban a NAT-ban megfogalmazott fejlesztési követelményekkel, valamint az iskolai pedagógiai programban, illetve a helyi tantervben meghatározottakkal. Az értékelés pozitív hatásához hozzájárul, ha az folyamatos és tárgyyszerű, azaz megnevezi a teljesítmény erősségeit és gyengéit, valamint az utóbbiak javításához szükséges teendőket is.

Az értékelés funkciói közül kiemelkedő szerepet tulajdonítunk a formáló, a motiváló, az irányt adó, a tanulót elsősorban saját teljesítményéhez viszonyító, fejlesztő értékelésnek, ugyanis ez segíthet leginkább az önismeret fejlesztésében, az ösztönzésben, a továbblépés feladatainak, útjának megmutatásában. Az értékelhető tanulói megnyilvánulásokra vonatkozó szóbeli és/vagy írásos megjegyzések is pontosabb tájékoztatást nyújtanak, rámutathatnak konkrét problémákra, egyúttal javaslatokat is tehetnek a fejlesztésre. A tanulók önértékelése pedig többcélú órai feladat is lehet.

6.2.4. Az osztályozás

Fontos szempont, hogy az osztályzattal történő értékelés a tantervi követelmények megvalósulását számon kérő *szummatív* értékelés. Éppen ezért zavart okozhat, ha az osztályzatnak ez a szerepe elbizonytalanodik, azaz hol a biztatás (formatív értékelés), hol pedig a „büntetés” eszköze. A

szummatív típusú felmérő, összegző, záró minősítések, amelyek szelekciós funkciót is betöltenek, csak akkor hitelesek, ha objektívek, ha következetesek, ha meghatározott és nyilvános kritériumok alapján történnek.

6.2.5. Helyi és központi értékelés

Az értékelés iskolai elveinek kidolgozása az iskola pedagógiai programjának, műveltségterületi, tantárgyi szinten pedig a helyi tantervnek feladata. A központi mérések országos szinten, teljes körűen, azonos követelményekre épülő feladatsorokkal vizsgálják a tanulók képességeit. Ezért meghatározó a tanulók fejlesztésében, hogy az iskola és az egyes tanár is figyelemmel kíséresse az évente egy alkalommal történő központi mérések eredményeit, azaz a 10. évfolyamon az Országos Kompetenciamérés (szövegértés és matematika) az iskolára, a tanulócsoporthoz, az egyes tanulóknak érvényes eredményeinek tanulságait. A középiskolai oktatási-nevelési folyamat a kétszintű érettségi vizsgával zárul. A vizsgateljesítmények értékelése mindkét vizsgaszinten központi értékelési kritériumok alkalmazásával történik, a vizsgát szabályozó dokumentumoknak megfelelően.

6.2.6. A tankönyvek kiválasztásának elvei

Ha átgondoljuk, melyek azok a tartalmi összetevők és minőségi kritériumok, amelyek különösen fontosak lehetnek a kerettantervben, majd a helyi tantervben foglaltak megvalósulása szempontjából, közelebbről is számba vehetjük a tankönyvek kiválasztásában szerepet játszó általános minőségi kritériumokat. 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 *ismeretközvetítés 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 alaptantervben* megfogalmazott fejlesztési követelményeknek és a középszintű érettségi vizsgakövetelményeknek, 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, valamint az adott iskolatípusba járó középiskolások feltételezett szociokulturális környezetéhez kell illeszkednie, különösen az elvont gondolatmenetek, az absztrakt fogalmak használatát illetően.

Tartalmilag, formailag, szerkesztési sajátosságaival 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. Könyvészeti szempontból lényeges, hogy a diákok által folyamatosan forgatott könyv bírja az igénybevételt, ne essen szét.

Mindezek mellett további szempont, hogy a tankönyv ára a családok teherbíró képességének határán belül maradjon.

A leginkább ideillő tankönyvek:

MX-272 Bán Sándor: Biológia 10. – A növények világa. Rendszerezés, evolúció. Állatok világa.

MX-273 Csigér István - Juhász Katalin - Vargáné Lengyel Adrien: Biológia 11. – A sejtek élete. Az emberi test.

MX-274 Biológia 12. Csigér István - Juhász Katalin - Vargáné Lengyel Adrien: Örökléstan és törzsfajlódéstan. Viselkedéstan. Élőlények és környezetük.

6.2.7. Tantárgyi struktúra és óraszámok

Óraterv a kerettantervekhez – gimnázium, reál				
Tantárgyak	9. évf.	10. évf.	11. évf.	12. évf.
Biológia	3	4	4	4

6.3. 9–10. évfolyam

A biológiai és egészségügyi műveltségterületek tanulmányozásával a tanulók megismerik az élet sajátosságait, az élő és élettelen természet szoros kapcsolatát, a különböző szerveződési szintű élőlények testfelépítése és életmódja közötti összefüggéseket, az élővilág egységét, fejlődését és rendszerszerű „működését”, az élőlények állandóságát és változékonyságát. A két évfolyamon az állatok, növények szervezete és működése, etológia és ökológia tudományágak kerülnek feldolgozásra. A feldolgozás során megismerkednek a tanulók – hon- és népiismereti műveltségüket is bővítve – a kiemelkedő magyar tudósok, felfedezők, útleírók, a Kárpát-medence természeti és kulturális értékeit bemutatók, pl.: dr. Varga Zoltán, Nagy Gy. György, Mészáros László stb. munkásságával. Az önálló tanulás képességének fejlesztését támogatja a könyvtári gyűjtő- és kutatómunka, az információk internetes keresése, a természetben tett kirándulások (terepgyakorlatok) tapasztalatainak információforrásként való használata.

A reál középiskolai tanterv koncepciójának rendező elve szerint a 9–10. évfolyamon olyan tananyagrészek kerülnek feldolgozásra, amelyek legkevésbé igénylik a biokémiai ismereteket, ugyanakkor jól kapcsolódhatnak a fizika és a kémia tantárgyak párhuzamosan futó tananyagréseivel.

6.3.1. 9. évfolyam

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Fénymikroszkóp használata. Kísérletek tervezése, elemzése.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, mikroszkóp, dokumentumkivetítő	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tudománytörténeti kutatásokra készítés. A vizsgált természeti és technikai rendszerek állapotának leírására szolgáló szempontok és módszerek megismerése, használata. Az anyagok vizsgálatában leggyakrabban használt állapotleírások, állapotjelzők alkalmazása, mérése, a mértékegységek szakszerű és következetes használata. Az élő szervezet mechanikai és kibernetikai szemléletű leírása. Az információs és kommunikációs rendszerek felépítésének megismerése, jelentőségük értékelése. A legfontosabb biológiai vizsgálati módszerek megismerése, alkalmazása - az iskola lehetőségeihez mérten. A mai kutatási eszközök használati területekhez rendelése, jelentőségük megértése.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mivel foglalkozik a növénytan (botanika), az állattan (zoológia), az embertan (antropológia) tudománya? <i>Ismeretek</i> Tudományágak, társtudományok (pl. anatómia, élettan, lélektan, etológia, ökológia, genetika, rendszertan, őslénytan; orvostudomány). A biológiai kutatás főbb módszerei: a megfigyelés, leírás, összehasonlítás, kísérlet, modellkészítés, szimuláció és ezek feldolgozására szolgáló értelmezés, elemzés, kiértékelés. Az orvostudományban és a biológia más társtudományában ma is	

	<p>használatos vizsgálati eszközök, módszerek. A fénymikroszkóp szerkezete. Elektronmikroszkópi és különböző kromatográfiai vizsgálatok menete, jelentősége, alkalmazási területe.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Az ismert tudományágak és néhány biológiához tartozó társtudomány vizsgálati területeinek ismerete. A biológiai kutatási módszerek alkalmazása iskolai keretek között. A fénymikroszkóp használata. Az élővilággal kapcsolatos méret- és időskála elemzése. Természeti jelenségek, folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel; grafikonok elemzése, értelmezése. (Tanulói) kísérletek tervezése, modellalkotás (2 óra) Részvétel a Kutatók Éjszakája (Debreceni Egyetem) programjain</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Fizika:</i> fénytán, mértékegységek. <i>Matematika:</i> mértékegységek, számítások. <i>Kémia:</i> kísérletezés, kísérleti eszközök.</p>
Taneszközök	<p>tanulói mikroszkóp és a mikroszkópizáláshoz szükséges eszközök, egysejtű moszat és/vagy állati egysejtű tenyésztete</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Botanika, zoológia, antropológia, etológia, pszichológia, szisztematika, paleontológia in vivo, in vitro, röntgensugár, ultrahang, komputertomográf (CT).</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az egyed szerveződési szintje. Nem sejtes rendszerek: vírusok, szubvirális rendszerek	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	Vírusok általános jellemzése, az általuk okozott emberi betegségek.	
További feltételek	<p>Személyi: biológia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>Analógiák felismerése, általánosítás és differenciálás, történetiség követése, halmazba sorolás, IKT-alkalmazás lehetőségei. A nemi étellel, az élet kezdetével és végével, a kezelések elutasításával vagy vállalásával kapcsolatos személyes felelősség biológiai hátterének megismerése. A rendszeres egészségügyi és szűrővizsgálatoknak, valamint az önvizsgálatoknak a betegségek megelőzésben játszott szerepének felismerése. Az élő szervezetek működő rendszerként való értelmezése. Informatikai és a biológiai vírusok összehasonlítása. A vírusok élő és élettelen határán álló helyzetének felismerése.</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Ismeretek</i> Az egyed szerveződési szintjei: nem sejtes rendszerek, önálló sejtek, többsejtű rendszerek. Az élő rendszerek általános tulajdonságai: anyagcsere, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, növekedés, szaporodás, öröklődés. A vírusok jellemzése, csoportosítása a bakteriofágok és jelentőségük (nagy méretüknek, valamint a gazdasejt könnyű vizsgálhatóságának köszönhetően a legkönnyebben tanulmányozhatók). A növényeket, illetve az állatokat fertőző legismertebb vírusok (a dohány mozaikbetegségét, illetve a baromfipestist, a száj- és körömfájást és a veszettséget okozók).</p>	

	Az embereket fertőző vírusok. A vírusok és szubvirális kórokozók (prion, viroid) felépítése, csoportosítása, sokszorozódási folyamata, hatásmechanizmusa. Fertőzés, higiénia (személyi és környezeti), járvány. Védőoltások, megelőzés.
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb magyarországi előfordulású ismertebb emberi vírusbetegségek neve, jellemző adatai. Alapvető járványtani fogalmak ismerete. A helyi és világjárvány fogalma, a megelőzés és elhárítás lehetőségei. A háziállatok és növények vírusbetegségeinek azonnali jelentése a közegészségügyi szerveknél.
Kapcsolódási pontok	<i>Matematika:</i> geometria, poliéderek, mennyiségi összehasonlítás, mértékegységek. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a járványok történeti jelentősége. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> járványok irodalmi ábrázolása.
Taneszközök	tanulói mikroszkóp és a mikroszkopizáláshoz szükséges eszközök, kézinagyító, csiperke termőteste, lombosmoha, egyszikű, kétszikű növény szára, virága
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Homeosztázis, helikális, kubikális, binális vírus, prion, viroid. Bakteriofág. Sejtes és nem sejtes szerveződés.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Önálló sejtek. Szerkezet és működés a prokarióták világában	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	A baktériumok általános jellemzése, a fénymikroszkóp használata.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A baktériumok környezeti jelentőségének felismerése. A baktériumsejt felépítése és működése közötti ok-okozati összefüggés felismerése. A földi élet kezdete és a földön kívüli lét tudományos felvetése, internetes kutatás során a kritikai gondolkodás fejlesztése. Az energiatípusok (kémiai, nap, elektromos) egymásba alakítását jelentő folyamatok megismerése. Az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. A természeti körfolyamatok felismerése, megfigyelése, természeti jelenségek, folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel. A rendszerek összetettségének, belső kapcsolatrendszerének felismerése. A fontosabb biogeokémiai körforgalmak (szén, oxigén, nitrogén) elemzése egy szabályozott rendszer részeként.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Ismeretek</i> Kitekintés az ősbaktériumokra, a 3,5 milliárd évvel ezelőtti megjelenésükre. A valódi baktériumsejt (mérete, alakja, sejtfelepítése). Állandó és járulékos sejtalkotók. Aktív és passzív mozgásuk. Csoportosításuk anyagcseréjük és energiahasznosításuk szerint [autotróf, foto- és kemoszintetizáló (aerob és anaerob), heterotróf – paraziták, szimbionták, szaprofiták], szaporodásuk. Az emberi és állati szervezetben élő szimbionták gyakorlati haszna.	

	Az emberi szervezet parazita baktériumai, kórokozásuk. Baktériumok által okozott betegségek. Védekezés, megelőzés. Ajánlott és kötelező védőoltások.
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	A baktériumok anyagcseretípusok szerinti csoportosítása. A prokarióta sejt felépítésének mikroszkópos vizsgálata, megfigyelése. Kutatás az interneten (tanári irányítással, otthoni feladat): A prokarióták jelentősége: a földi anyagforgalomban betöltött szerepük, hasznosításuk az élelmiszeriparban, gyógyszeriparban, mezőgazdaságban. Tanulói vizsgálat: aludttej savójából tejsavbaktériumok kimutatása, vizsgálatuk fénymikroszkóppal (vagy szénabacillus, kékbaktériumok vizsgálata).
Kapcsolódási pontok	<i>Fizika:</i> mértékegységek, energia, a fénymikroszkóp optikai rendszere. <i>Kémia:</i> oxidáció-redukció, ionok, levegő, szén-dioxid, oxigén, szerves, szervetlen, fertőtlenítőszer.
Taneszközök	állatpreparátumok (pl. csigaházak, csontvázak, emlősök fogai stb.) lehetőleg: tanári és tanulói számítógép internet-hozzáféréssel; ismeretterjesztő kiadványok
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Prokarióta, autotróf, heterotróf, bakteriospóra, antibiotikum, kozmopolita faj, plankton, coccus, bacillus, spirillum, vibrió, reprodukció.

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 2 óra

Számonkérés (Bevezetés a biológiába. A biológia tárgya és módszerei Az egyed szerveződési szintje. Nem sejtes rendszerek: vírusok, szubvirális rendszerek. Önálló sejtek. Szerkezet és működés a prokarióták világában.): 1 óra

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az alacsonyabb rendű eukarióták általános jellemzői	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Egysejtű eukarióták néhány képviselőjének felismerése, jellemzése.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor), sokszorosító készülék.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az eukarióta sejt kialakulásáról szóló elméletek, feltevések megismerése, összevetése A körülhatárolt sejtmag és a belső membránok megjelenése jelentőségének megértése. Szerkezet és működés kapcsolata az egysejtű eukarióták világában - táplálkozás, kiválasztás, szaporodás. A felépítés és a működés kapcsolatának bemutatása az alacsonyabb rendű eukarióták testszerveződésének példáján. Az anyagi világ egymásba épülő szerveződési szintjeinek tudatos kezelése, a halmazstruktúrák magyarázata összetevőik szerkezete és kölcsönhatásaik alapján.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Ismeretek</i> Az élőlények kialakulásának vázlata, törzsfaelemzés, kihangsúlyozva az ősi ostorosok szerepét. Autogén elmélet, endoszimbionta elmélet. Az aktív helyváltoztató egysejtűek mozgástípusai: ostoros, csillós, amőboid (állás) mozgás.	

	<p>Az óriás amőba, a papucsállatka, a zöld szemesostoros példáján keresztül az egysejtű élőlények változatos testszerveződésének és a felépítő anyagcserének a megismerése.</p> <p>Az állati egysejtűek közül ostorosként a parazita álmókór ostoros és a hüvelyostoros, az amőbák közül az óriás amőba és a vérhas amőba, a csillósok közül a közönséges papucsállatka, a harang- és kürtállatkát, valamint a bendőcsillósok, a héjas gyökérlábúak, a napállatocska és a sugárállatocska ismerete.</p> <p>Önálló mozgásra képtelen alacsonyabbrendű eukarióták (kovamoszatok, barnamoszatok, vörösmoszatok) megismerése, csoportosítása:</p> <p>A moszatok szaporodása nemzedékváltkozással</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A témával kapcsolatos tanulmányok keresése az interneten.</p> <p>A tanult fajok felismerése fénymikroszkópban, az egysejtűek életmódjával kapcsolatos kísérletek elemzése.</p> <p>A színanyagok, szintestek megjelenése szerepének megértése a fotoautotróf folyamatokban.</p> <p>Fonális zöldmoszatok vizsgálata (testfelépítés, táplálékfelvétel) fénymikroszkóppal, a látottak lerajzolása és jellemzése.</p> <p>A fonális és a teleptestes szerveződés megismerése konkrét példákon (egy vörös- és barnamoszatok, zöldmoszatok, pl. csillárcamoszat).</p> <p>A prokarióta és az egysejtű eukarióta élőlények összehasonlítása (sejtfelépítés és életműködések, azonos és az eltérő tulajdonságok).</p> <p>Az alacsonyabb rendű eukarióták szerveződési típusainak megfigyelése a zöldmoszatok szerveződési típusain keresztül: egysejtű: ernyőmoszat; sejtársulásos: harmónikamoszat; fonális: békanyál; lemezes: tengeri saláta; teleptestű: csillárcamoszat.</p> <p>Természetes vizekből vett vízminták vizsgálata (különböző zöldalgák keresése, a kloroplastszok alakjának vizsgálata).</p> <p>A mikroszkópi megfigyelések lerajzolása és magyarázó szöveggel való ellátása.</p> <p>Határozókönyvek használata.</p>
Kapcsolódási pontok	<i>Kémia:</i> a szilícium-dioxid szerkezete.
Tanesszközök	lehetőleg: tanári és tanulói számítógép internet-hozzáféréssel; ismeretterjesztő kiadványok
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Szilícium- és mészváz, sejtcső, sejtgarat, lüktető- és emésztő üröcske, sejtközpon, ostor, csilló, álláb, szől-, gélállapot, mixotróf táplálkozás, kopuláció, konjugáció, spóra, ivarsejt.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Többsejtűség. Sejtfonalak, teleptest és álszővet: gombák, szivacsok	Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	A biológiai szerveződés szintjei. Ehető és mérgező gombák.	
További feltételek	<p>Személyi: biológia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék, dokumentum vetítő</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A többsejtűség felé vezető út egyes állomásainak megismerése az élőlények világában. Energia típusok egymásba alakítását jelentő folyamatok	

	<p>megismerése során az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztése. A környezeti állapot és az ember egészsége közötti összefüggés felismerése. Az emberi épített élőhelyek pusztulása okainak, következményeinek megismerése, megértése. Növényi és állati sajátságok felismerése a gombák testfelépítésében és életműködésében. Egészségtudatosságra nevelés.</p>
<p>Ismeretek/ Fejlesztési követelmények</p>	<p><i>Ismeretek</i> A gombák sajátos testfelépítése és életműködése. [Evolúciós fejlődésük folytán egy részük az alacsonyabbrendű eukarióták közé tartozik, mint pl. a moszatgombák (peronoszpóra), fejespenész.] A heterotróf gombák életmód szerinti megkülönböztetése, biológiai jelentősége. Mindkét élőlény számára előnyös együttélés, pl. zuzmók. <i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért nehéz a szivacsok helyét az élőlények rendszerében megtalálni? <i>Ismeretek</i> Szivacsok álszövetes szerveződése. A szivacsok különböző formái, a külső és belső sejtréteg jellemző sejtjei, azok működése. Ivartalan szaporodási formájuk: kettéosztódás, bimbózás (gyöngysarjképzés). Ivaros szaporodásuk. Sir Alexander Fleming munkássága.</p>
<p>Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>A fonalas testfelépítésű gombák nagyobb csoportjainak [Rajzospórás gombák (pl. a burgonyarák kórokozója), járomspórás gombák (pl. fejespenész), tömlősgombák (pl. dérgomba, ehető kucsmagomba, redős papsapka-gomba (mérgező), nyári szarvasgomba), egysejtű tömlősgombák (a sarjadzással szaporodó élesztők, anyarozs, kenyérpenész, almafalisztharmat), bazidiumos gombák (pl. korallgomba, róka-gomba, laskagomba, ízletes vargánya, farkastinórú (mérgező), pereszke, csiperke, tintagomba, gyilkos galóca (mérgező), nagy őzlábgomba, susulyka (mérgező)] határozókönyvek segítségével való megismerése. A gombák táplálkozás-életteni szerepének, a gombaszedés és tárolás szabályainak megismerése. A zuzmótelep testfelépítése és életfolyamatai közötti összefüggés felismerése. Az anyarozs életteni jelentőségei, betegségei. Megjelenése a művészetekben (szépirodalom, zene, festészet) – tanulói kiselőadásokkal, csoportmunka keretében történő feldolgozás (1 óra)</p>
<p>Kapcsolódási pontok</p>	<p><i>Kémia:</i> mész, kova, szaru, cellulóz, alkaloidok <i>Fizika:</i> energia. <i>Irodalom:</i> Remete Szent Antalhoz kapcsolódó népi hiedelmek, boszorkányperek. <i>Történelem:</i> lovagrendek (antoniták), hippy-mozgalom, <i>Ének-zene:</i> The Beatles – Lucy in the sky with diamonds <i>Angol nyelv:</i> The Beatles – Lucy in the sky with diamonds szövegének fordítása. <i>Rajz és vizuális kultúra:</i> Grünewald, H. Bosch, Dali és Picasso festészete. <i>Szociális- és állampolgári ismeretek:</i> Békéssy Miklós munkássága</p>
<p>Tananyagok</p>	<p>ismeretterjesztő kiadványok, internet használata</p>

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hifa (gombafonal), micélium, teleptest, tenyésztet, termőtest, alkaloid, antibiotikum, rajzospóra, járomspóra, tömlős és bazídiumos spóra, bimbózás, gyöngysarjképzés, hímnős.
------------------------------------	--

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 2 óra

Számonkérés (Az alacsonyabb rendű eukarióták általános jellemzői. Többsejtűség.

Sejtfonalak, teleptest és álszövet: gombák, szivacsok.): 1 óra

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A növényi sejt. Szerveződési formák	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Szerveződési szintek, az élővilág méretskálája, az élőlények csoportosításának elvei (Linné és Darwin), eukarióta sejt, növényismeret. Az állati sejt, állati szövetek.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A fénymikroszkóp használatának fejlesztése. A látómezőben lévő kép leírása, értelmezése. A sejtek vizsgálati módszereinek elsajátítása. Szerveződési formák bemutatása, feladatmegosztás és térbeli elrendeződés alapján.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen jellemzők alapján különítjük el az állatokat és a növényeket? A moszatok testszerveződésének milyen típusait tudjuk megkülönböztetni? Merre mutat a fejlődés? Mi a moszatok biológiai jelentősége? <i>Ismeretek</i> A fénymikroszkóp részei és szakszerű használata. A növényi sejtalkotók [sejtplazma, sejthártya, sejtmag, mitokondrium, belső membránrendszer, sejtfal, szintest, zárvány, sejtüreg (vakuólum)]. Prokarióta és eukarióta sejt, állati és növényi sejt összehasonlítása. Anyagcseretípusok. Differenciálódás, sejtársulás (harmonikamoszatok, fogaskerékmoszatok, gömbmoszatok), telepes (álszövetes), szövet, egyirányú osztódás: fonalas testfelépítés (békanyálmoszatok), két irányban: lemez (tengeri saláta), több irány: teleptest (csillárkamoszat).	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	A testszerveződés és az anyagcsere folyamatok alapján annak magyarázata, hogy az élőlények természetes rendszerében miért alkotnak külön országot a növények, a gombák és az állatok. A sejtek működésbeli különbségei és a differenciálódás kapcsolatának megértése. Az egysejtű szerveződés és a többsejtű szerveződés típusainak bemutatása a zöldmoszat példáján (sejttársulás, sejtfonal, teleptest). Anyagcseretípusok összehasonlítása. Kísérletek az ozmózis kimutatására (plazmolízis). A mikroszkópban látott kép nagyításának kiszámolása. Különböző zárványok, sejtüregek és a szintestek megfigyelése mikroszkópban különféle sejtfestési módszerekkel. Növényi színanyagok szétválasztása kromatográfiás módszerrel.	

Kapcsolódási pontok	<i>Fizika:</i> lencserendszerek, mikroszkóp.
Tananyagok	egyszerű laboratóriumi eszközök és anyagok tanulókísérlethez; optimális esetben tanulói mikroszkóp, mikroszkópos vizsgálathoz szükséges eszközök, szövettani metszetek, faliképek
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Növényi sejt, szövet és szerv, alkalmazkodás, telep, spóra, differenciálódás, féligáteresztő hártya, ozmózis, plazmolízis, parazita, szaprofita, autotróf anyagcsere, heterotróf anyagcsere, fotoszintézis.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A növények országa. Valódi növények	Órakeret 30 óra
Előzetes tudás	Növényismeret, felépítés és működés kapcsolata az állatvilágban.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Szerkezet és működés közötti kapcsolat bemutatása. Az élőlény és környezete közötti kapcsolat bemutatása.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen szempontok alapján csoportosíthatóak a növények? Miért nem nőhetnek embermagasságúra a mohák? Hogyan alkalmazkodott a harasztok testfelépítése a szárazföldi életmódhoz? Miben különböznek a nyitvatermők és a zárvatermők? <i>Ismeretek</i> Endoszimbionta elmélet. A fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetőségének kapcsolata a növényvilág fejlődésével. (Kékeszöld moszatok), vörösmoszatok, zöldmoszatok (járommoszatok), csillárcák embrió növények = szárazföldi növények. A mohák, a harasztok a nyitvatermők és a zárvatermők kialakulása, testfelépítése, életmódja (alkalmazkodás a szárazföldi életmódhoz) és szaporodása. Soó Rezső, Borhidi Attila és Podani János munkássága. Fajismeret: májmoha, tőzegmoha, háztetőmoha, lucfenyő, jegenyefenyő, erdei fenyő, feketefenyő, vörösfenyő, páfrányfenyő, ciprusfélék, boróka, tiszafa, csikófark, réti boglárka, vadrózsa, káposztarepce, burgonya, orvosi székfű, angolperje, őszi kikerics, magyar nőszirm. A növényi szövetek csoportosítása és jellemzése.	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	A határozókönyvek felépítése logikájának megértése és használatuk gyakorlása. A fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetőségének összefüggésbe hozása a növényi szervek megjelenésével, felépítésével. Szerkezet és működés kapcsolatának bemutatása a növényi szövetek példáján. A különböző törzseknél megjelenő evolúciós „újítások” összefüggésbe hozása a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással. Növényi szövetpreparátum és önállóan készített nyúzat vizsgálata	

	fénymikroszkóppal, a látottak értelmezése. Látogatás a Debreceni Egyetem Botanikus Kertjében és a Soó Rezső herbáriumában. (4 óra)
Kapcsolódási pontok	<i>Filozófia:</i> logika és kategóriák. <i>Matematika:</i> halmazba rendezés, csoportosítás. <i>Szociális- és állampolgári ismeretek:</i> Soó, Borhidi és Podani munkássága
Tananyagok	Növényi preparátumok, faliképek, növényhatározáshoz élő illetve herbáriumi növények.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Moha, meiózis, mitózis spóra, ivarsejt, haploid sejt, diploid sejt, kétszakaszos egyedfejlődés, haraszt, kemotaxis, hajtásos növény, nyitvatermő, zárvatermő, hajtás, virág, termés, kettős megtermékenyítés, osztódó szövet, állandósult szövet, kambium.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A növények élete	Órakeret 23 óra
Előzetes tudás	Növényismeret, a növények szervei.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az életműködések közös vonásainak felismerése. A növényi szervezet felépítésének a működésre gyakorolt következményének felismerése.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mi a víz jelentősége a növények életében? Mi a fotoszintézis jelentősége? Milyen formában választanak ki anyagokat a növények? Milyen tendenciák valósultak meg a növényvilág szaporodásának evolúciója során? Hogyan mozognak, hogyan növekednek a növények? <i>Ismeretek</i> A növényi létfenntartó szervek (gyökér, szár levél) felépítése, működése, módosulásai. A gyökér, a szár és a levél felépítése, szövettani szerkezetük típusaik, módosulásaik. A felsorolt szervek működése és szerepük a növény életében. A Liebig-féle minimumtörvény. A gázcserenyílás szerkezete és működése (összefüggés a zárósejtek felépítésével, turgorával és az ozmózissal). A virág részei és biológiai szerepe. Kapcsolat a virág és a termés között. A virágos növények reprodukív működései, az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás. A termés és a mag. A mag szerkezete. A csírázás folyamata és típusai. A hormonok (auxin citokinin, gibberellin, etilén, abszcizinsav) szerepe a növények életében. Paál Árpád kísérletei. A növények mozgása.	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési	A folyadékcszállítás hajtóerőinek összefüggésbe hozása a szervek felépítésével.	

és munkaformák	<p>A gyökér hossz- és keresztmetszetének, a fás szár és a kétszikű levél keresztmetszetének ismertetése sematikus rajz alapján, a látottak magyarázata.</p> <p>A fás szár kialakulásának és az évgűrűk keletkezésének magyarázata.</p> <p>A levegőből felvett szén-dioxid-molekula útjának nyomon követése a növényben.</p> <p>Gázcsere nyílás megfigyelése mikroszkópban és a látottak értelmezése.</p> <p>A víz útjának megfigyelése festett vízbe állított fehér virágú növényeken.</p> <p>Csírázási kísérletek végzése, gyűrűzési kísérlet értelmezése.</p> <p>Paál Árpádnak az auxin hatására vonatkozó kísérletének értelmezése.</p> <p>Az ivaros és az ivartalan szaporodás/szaporítás összehasonlítása, előnyeik és hátrányaik összevetése.</p> <p>Példák a virágzás és a nappalok-éjszakák hosszának arányának összefüggésére.</p> <p>Filmelemzés (Attenborough: A növények magánélete).</p> <p>Projektmunka vagy házi dolgozat önálló témakutatással az élőlények szervezeti felépítésének és működésének összefüggéseiről.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Fizika:</i> adhézió, kohézió, diffúzió.</p> <p><i>Földrajz:</i> a földrajzi övezetesség.</p> <p><i>Kémia:</i> etén, ozmózis.</p>
Tananyagok	Képek, makettek, mikroszkópi preparátumok
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Gyökérszőr, diffúzió, ozmózis, passzív és aktív transzport, gyökérszőr, szaporítóhajtás, hiányos virág, egylaki növény, kétlaki növény, ivartalan szaporodás, regeneráció, kétszakaszos egyedfejlődés, növényi hormon, vízszállítás, párologtatás, csírázás, légzési hányados, ivartalan szaporodás és szaporítás, taxis, nasztia, tropizmus, koleoptil csúcs.

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 2 óra

Számonkérés (A növényi sejt. Szerveződési formák. A növények országa. Valódi növények.): 1 óra

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 2 óra

Számonkérés (A növényi sejt. Szerveződési formák. A növények élete): 1 óra

6.3.2. 10. évfolyam

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Állati és növényi egysejtűek, moszatok, mohák mikroszkópi vizsgálata. Fonális, telepes, álszövetes szerveződés.	
További feltételek	<p>Személyi: biológia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor), sokszorosító készülék.</p>	
A tematikai egység	Szövetmetszetek fénymikroszkópos vizsgálata, megfigyelése során	

nevelési-fejlesztési céljai	a felépítés és a működés összekapcsolása. A különböző sejttípusok méretkülönbségeinek megítélése. Összehasonlítás: az állati egysejtű és a többsejtű egyetlen sejtje. Az álszövet és a szövet definiálása.
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Ismeretek</i> Az állati sejt sejtalkotói: sejtmag (maghártya, örökítőanyag), Golgi-készülék, endoplazmatikus hálózat, mitokondrium, sejtközpont, lizoszóma, sejtplazma, sejthártya. A sejtszervecskék feladata. A főbb szövettípusok jellemzői és működési sajátosságai: hámszövetek-fedőhámok, mirigyhámok, felszívóhám, érzékhám. pigmenthám egyenkénti feladatai, típusai és előfordulása a szervezetben. A kötő- és támasztószövetek - lazarostos, tömötrostos kötőszövet, a zsírszövet és a vér, valamint a chordaszövet, csontszövet és porcszövet felépítése, feladata és előfordulása. Az idegsejtek típusai a sejt alakja, a nyúlványok elrendeződése, a sejt működése alapján. A gliasejt. Szövet- és szervátültetés (transzplantáció); beültetés (implantáció).
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Az állati sejtalkotók felismerése, megnevezése elektronmikroszkópos felvételen és modellen. Mikroszkópi metszetek és ábrák, mikroszkópos felvételek vizsgálata. Összehasonlítás: a simaizom, vázizom és szívizom szerkezeti és funkcionális összefüggéseinek elemzése, előfordulása és működési jellemzői a szervezetben. Rajzos ábra készítése a soknyúlványú idegsejtről. Az idegsejt (neuron) részeinek megnevezése. Modellek készítése, pl. idegsejt, bőr keresztmetszete stb.
Kapcsolódási pontok	<i>Fizika:</i> az elektronmikroszkóp. <i>Vizuális kultúra:</i> arányok megállapítása az ábrakészítéshez. <i>Informatika:</i> szöveg- és képszerkesztés.
Taneszközök	lehetőleg: tanári és tanulói számítógép internet-hozzáféréssel; ismeretterjesztő kiadványok
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Organellum, transzplantáció, implantáció, inger, ingerület, sejttest, dendrit, axon, gliasejt, végfácaska, velőshüvely.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Szerkezet és működés az állatok világában. Csalánozók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak	Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	Álszövet, szövet, medúzák, hidrák, férgek, kagylók, csigák, fejlábúak és ízeltlábúak főbb jellemzői.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor), sokszorosító készülék.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az „állat” fogalom értelmezése. Az álszövetes és szövetes szerveződés összehasonlítása. A törzsfajlás során kialakult állatcsoportok jellemző képviselőinek tanulmányozása. A testfelépítés, testalkat és az életmód kapcsolatának megértése. Az állatcsoportok szerkezeti differenciálódásának megismerése. A differenciálódás fokától függő sajátosságok vizsgálata ok-okozati összefüggések keresése közben. A mindenkori környezet változásaihoz való alkalmazkodás szerepének megértése az állatcsoportok jellemző tulajdonságainak kialakulásában.	
Ismeretek/	<i>Ismeretek</i>	

<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Csalánozók testfelépítése. A testfal jellemző sejtjei: csalánsejtek, a diffúz idegrendszert alkotó idegsejtek, a hámizomsejtek, valamint a belső réteg emésztőnedveket termelő mirigysejtjei. Önfenntartás, önreprodukció, önszabályozás. <i>1 óra</i></p> <p>A férgek nagyobb csoportjai (fonálférgek, laposférgek, gyűrűsférgek) testszerveződése, önfenntartó, önreprodukáló és önszabályozó működése, életmódja. <i>3 óra</i></p> <p>A puhatestűek nagyobb csoportjai (kagylók, csigák, fejlábúak) testszerveződése, külső, belső szimmetriája, önfenntartó, önreprodukáló, önszabályozó működése. Az élőhely, életmód és az életfolyamatok összefüggései. Főbb képviselők az egyes csoportokban: éti-, kerti- és ligeti csiga; tavi- és folyami kagyló; tintahalak, nyolclábú polip. <i>3 óra</i></p> <p>Az ízeltlábúak csoportjaira jellemző testfelépítés, önfenntartó, önreprodukációs és önszabályozó működés. Származási bizonyíték a szelvényezett test. A törzsfjlődés során kialakult evolúciós „újdonságok”(valódi külső váz kitinből, ízelt lábak kiegyénült harántcsíktolt izmokkal). A csáprágósok, ill. pókszabásúak fontosabb csoportjai: a skorpiók, atkák és pókok.</p> <p>A rovarok legfontosabb – hazánkban is nagy fajszámmal élő – rendjei: szitakötők, egyenesszárnyúak, poloskák, kabócák, bogarak, lepkék hártváyszárnyúak, kétszárnyúak <i>5 óra + 3 óra rendszeren</i></p>
<p>Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>A sejtek működésbeli elkülönülésének, a szövetetek kialakulásának eredménye a különböző állatcsoportoknál.</p> <p>Ábraelemzés: a csalánozók testfalának felépítése, a sejtcsoportok funkciói.</p> <p>A csalánozók megismerése. (Ajánlott: Hidraállatok: közönséges hidra, zöldhidra, édesvízi meduza. Kehelyállatok: füles meduza. Virágállatok: viaszrózsa, vörös tollkorall, nemes korall, gombakorall, bíborrózsa. Bordásmedúzák: Vénusz öve.)</p> <p>A szaprofita férgek biogeográfiai, gazdasági hasznának, a parazita férgek állat- (ember-) egészségügyi szerepének tanulmányozása.</p> <p>Tanulói vizsgálódás: A gyűrűsférgek mozgása és belső szervei. A puhatestűek három főcsoportjának összehasonlítása: a morfológiai különbségek, belső szervi azonosságok</p> <p>Tablókészítés elhalt állatok külső vázaiból. A fajok beazonosítása határozók segítségével.</p> <p>A hazánkban is nagy fajszámban előforduló rovarrendek, illetve példafajok keresése határozó könyvek segítségével (csoportos feladat könyvtári óra keretében). A szájszerv, a szárny, a posztembrionális fejlődési típusok alakulásának összehasonlítása.</p> <p>Ok-okozati összefüggés keresése az életmód és a szájszervek alakulása között. A tengeri/édesvízi puhatestűek és ízeltlábúak szerepe az egészséges táplálkozásban.</p> <p>Receptverseny és önálló kiselőadások.</p>
<p>Kapcsolódási pontok</p>	<p><i>Kémia:</i> felületi feszültség, a mézsváz összetétele, a kitin, diffúzió, ozmózis.</p> <p><i>Fizika:</i> rakétaelv, emelőelv, a lebegés feltétele.</p> <p><i>Földrajz:</i> korallzátonyok (atollok), a mézskő, a kőolaj és a földgáz képződése; földtörténeti korok.</p>
<p>Taneszközök</p>	<p>lehetőleg: tanári és tanulói számítógép internet-hozzáféréssel; ismeretterjesztő kiadványok</p>

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Sugaras és kétoldali szimmetria; béledényrendszer és háromszakaszos bélcsatorna; sejten belüli, sejten és testen kívüli emésztés; diffúz légzés, kültakaró eredetű légzőszerv, zárt és nyílt keringés, kiválasztás sejtenként, vesécske típusú kiválasztószerv; diffúz és központosult dúcidegrendszer; hámozomsejt, bőrízomtömlő, divergencia, átváltozás, kifejlés, teljes átalakulás, vedlés, hormonális/kémiai szabályozás.
------------------------------------	---

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 4 óra

Számonkérés (Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői. Szerkezet és működés az állatok világában. Csalánozók, férgek, puhatestűek, ízeltlábúak): 1 óra

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése. A gerincesek nagy csoportjai	Órakeret 18 óra
Előzetes tudás	A gerincesek nagyobb csoportjai, a háziállatok.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor), sokszorosító készülék.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az állatok törzsfája oldalági képviselőjének (tüskésbőrűek) összehasonlítása a gerincesek „egyenesági” elődeivel és a gerincesek nagyobb csoportjaival. Az állatvédelmi törvény megismerése. Önálló kísérletezés, megfigyelés során a természettudományi megismerési módszerek gyakorlása. A gerincesek evolúciós újításai, azon belül a belső váz jelentőségének megértése az életterek tartós meghódításában.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Ismeretek</i> A tüskésbőrűek testfelépítése és életmódja. A gerinchúr, a csőidegrendszer és kopoltyúbél megjelenésének evolúciós jelentősége. Az előgerinchúrosok testfelépítése, evolúciós jelentősége. Fő képviselőik: a tengerben élő, átalakulással fejlődő zsákállatok. A fejgerinchúrosok testfelépítése és életmódja, evolúciós jelentősége (pl. a lándzsahal). <i>1 óra</i> A gerincesek általános jellemzői, evolúciós újításai (Porcos, majd csontos belső váz, melynek központja a gerincoszlop. A kültakaró többrétegű hám, amely bőrré alakul, csoportonként elkülöníthető függelékekkel. A tápcsatorna elő-, közép- és utóbeléhez mirigyek csatlakoznak. A légzőszerv előbél eredetű kopoltyú vagy tüdő. A keringési rendszer zárt, központja a szív. Az erekben vér (plazma és alakos elemek) kering. Kiválasztó szervük a vese, a vérből szűr és kiválaszt. Ivarszervei a váltivarúságnak megfelelőek. Többnyire jellemző az ivari kétalakúság és a közvetlen fejlődés. A neuro-endokrin rendszer szabályozza a működéseket (melynek idegrendszeri központja az agy). <i>4 óra + 11 óra az 5 gerinces osztály jellemzése és rendszertana</i>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	A tüskésbőrűeknek a gerinchúrosokkal és gerincesekkel való összehasonlítása. Szakkönyvek, ismeretterjesztő könyvek, folyóiratok olvasmányainak, ábráinak segítségével a probléma lényegének feltárása.	

	<p>Gyakorlati feladat: a kialakult gerinces szervek, szervrendszerek életfolyamatbeli (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, keringés, kiválasztás, szaporodás, hormonális és idegrendszeri szabályozás) eltéréseinek leírása a gerincesek alábbi nagyobb csoportjaiban: Halak: pl. tükörponty, csuka. Kétéltűek: pl. zöld levelibéka, kecskebéka. Hüllők: pl. zöld gyík, erdei sikló. Madarak: pl. házi galamb, házi tyúk. Emlősök: pl. házi nyúl. Ponty, csirke vagy házi nyúl boncolása megfigyelési szempontok szerint. A megfigyelések rajza, megfogalmazása, leírása. Modellezés: gerincesek szívének, kültakarójának, légzőszervének stb. összehasonlítása (2 óra) Fajismeret bővítése határozókönyvek, internet segítségével.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Fizika:</i> nyomás, hőmérséklet, hidraulika, optika, hang, ultrahang. <i>Informatika:</i> szövegszerkesztés, adattárolás, előhívás. <i>Kémia:</i> kollagén, hemoglobin, tengerek és édesvizek só-koncentrációja. <i>Földrajz:</i> a kontinensek élővilága, övezetesség. <i>Vizuális kultúra:</i> arányok megállapítása az ábrakészítéshez. <i>Informatika:</i> szöveg- és képszerkesztés.</p>
Tanesszközök	<p>lehetőleg: tanári és tanulói számítógép internet-hozzáféréssel; ismeretterjesztő kiadványok</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Újszájú, gerinchúr, csőidegrendszer, kopolyúbél, hüllő- és madártojás, magzatburok, porcos és csontos hal, kopolyú, ikra, haltej, ötujjú végtag, konvergencia, tololáb, ugróláb, járóláb, madár- és denevérszárny; kettős légzés, változó és állandó testhőmérséklet, fészeklakó, fészekhagyó.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az állatok viselkedése	Órakeret 14 óra
Előzetes tudás	Állatismeret, az állatok idegrendszere és érzékszerveik, szaporodásuk.	
További feltételek	<p>Személyi: biológia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor).</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Saját megfigyelések, tapasztalatok felhasználásával az állati viselkedés alapjainak megismerése. Az állati viselkedés mint alkalmazkodási folyamat bemutatása. Azonosságok és különbségek keresése az állati és emberi viselkedés között. Az érvelés, a vitakultúra fejlesztése.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miben különböznek az öröklött és tanult viselkedési elemek? Melyek a legfontosabb magatartásforma-csoportok? Melyek az állatok kommunikációjának fajtái?</p> <p><i>Ismeretek</i> A magatartáskutatás története: Darwin, Pavlov, Watson, Lorenz, Tinbergen, von Frisch, Csányi (a kutatók módszerei, tapasztalatai, magyarázatai). Öröklött magatartásformák (feltétlen reflex, irányított mozgás,</p>	

	<p>mozgásmintázatok).</p> <p>Tanult magatartásformák (bevésődés, érzékenyítés, megszokás, feltételes reflex, operáns tanulás, belátásos tanulás).</p> <p>Önfenntartással kapcsolatos viselkedések (tájékozódás, komfortmozgások, táplálkozási magatartás, zsákmányszerzés).</p> <p>Fajfenntartással kapcsolatos viselkedések (udvarlás, párzás, ivadékgyondozás).</p> <p>A társas viselkedés; a társas kapcsolatok típusai (időleges tömörülés, család, kolónia).</p> <p>A háziállatok viselkedése.</p> <p>Az emberi természet. A tanulás és a gének szerepe az emberi viselkedésben. Az emberi viselkedési komplexum, az ember és a legfejlettebb állatok viselkedése közötti különbségek, személyes és csoportos agresszió, az emberi közösség, rangsor, szabálykövetés, az emberi nyelv kialakulása, az emberi hiedelmek, az ember konstrukciós és szinkronizációs képességének megnyilvánulása a társadalomban. A gyermek fejlődése és szocializációja a családi közösségben.</p> <p>Humánétológia: sztereotípiák, babonák kialakulása, a csoportos agresszió és a háború, szocializáció, szublimáció, személyes tér, testbeszéd, szabálykövetés, nyelvi kommunikáció.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Különböző magatartásformák megfigyelése, azonosítása és elemzése filmekben (pl. Az élet erőpróbái; A magatartáskutatás története).</p> <p>Kiselőadások tartása, viták során saját vélemény megvédése.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> verbális és nem verbális kommunikáció.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a csoportos agresszió példái.</p> <p><i>Fizika:</i> hang, ultrahang.</p>
Taneszközök	egyszerű laboratóriumi eszközök és anyagok tanulókísérlethez;
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Viselkedés (magatartás), kulcsinger, motiváció, ösztön, reflex, társítás, tanulás és memória, agresszió, altruizmus, szocializáció, kommunikáció, tanulás, adaptáció, magatartáselem, magatartásegység.

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 4 óra

Számonkérés (Tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek testfelépítése és működése. A gerincesek nagy csoportjai. Az állatok viselkedése.): 1 óra

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Ökológia. Az élőlények környezete	Órakeret 18 óra
Előzetes tudás	Biomok, éghajlat, csapadék, talaj. Életközösségek. Indikátorok.	
További feltételek	<p>Személyi: biológia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: Képi szemléltetéshez és mozgófilm bemutatáshoz alkalmas berendezés.</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A környezet fogalmának, időbeli és térbeli változásának megismerése. Annak megértése, hogy az egyénnek felelőssége van a közösség fenntartásában és a normakövetésben. Annak felismerése, hogy környezetünk is hatással van egészségünkre. Annak megértése, hogy hogyan vezetett az ember tevékenysége környezeti problémák kialakulásához.	
Ismeretek/	<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i>	

Fejlesztési követelmények	<p>Mi a környezet? Milyen módon hathat egymásra két populáció? Mi az összefüggés a testtömeg, a testhossz és a testfelület között? Miért nem nő korlátlanul a populációk létszáma az idő függvényében?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Egyed feletti szerveződési szintek.</p> <p>Szünbiológia: szünfenobiológia és ökológia.</p> <p>Élettelen környezeti tényezők. Az élőlények alkalmazkodása az élettelen környezeti tényezőkhöz; generalista, kozmopolita, specialista, indikátor fajok.</p> <p>Az élőlények tűrőképessége.</p> <p>A populációk szerkezete, jellemzői.</p> <p>A populációk változása (populációdinamika): szaporodóképesség, termékenység, korlátolt és korlátlan növekedés, r- és K-stratégia, Lotka–Volterra-modell, gradáció.</p> <p>Az élő ökológiai tényezők – populációs kölcsönhatások.</p> <p>Környezetszennyezés, környezetvédelem.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Tűrőképességi görbék értelmezése (minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés), összefüggés felismerése az indikátor-szervezetekkel.</p> <p>A niche fogalom értelmezése.</p> <p>Víz, talaj és levegő vizsgálata. Üvegházhatás modellezése (2 óra)</p> <p>A testtömeg, a testfelület és az élőhely átlaghőmérséklete összefüggésének elemzése.</p> <p>Esettanulmány alapján összefüggések felismerése a környezet és az élőlény tűrőképessége között. Projektmunka a környezeti tényezők, az életfeltételek és az élőlények életmódja, elterjedése közötti összefüggésről.</p> <p>Egyszerű ökológiai grafikonok készítése.</p> <p>A populációk ökológiai (és genetikai) értelmezése.</p> <p>Az egyes élőlény-populációk közti kölcsönhatások sokrétűségének példákkal történő igazolása.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Matematika:</i> normál eloszlás, grafikonos ábrázolás.</p> <p><i>Informatika:</i> prezentációkészítés, internethasználat.</p> <p><i>Földrajz:</i> korfa, demográfiai mutatók.</p> <p><i>Kémia:</i> indikátor.</p>
Tan eszközök	Ökológiai modellek
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Populáció, környék, milió, környezet, tűrőképesség, rövidnappalos és hosszúnappalos növény, indikátorfaj, niche, Gauze-elv, szimbiózis, kompetíció, kommenzalizmus, antibiózis, parazitizmus, predáció.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Ökoszisztéma	Órakeret 16 óra
Előzetes tudás	Tápláléklánc, termelők és fogyasztók, szénhidrogén- és kőszénképződés, lebontó szervezetek, foszfátüledék, populációs kölcsönhatások.	
További feltételek	<p>Személyi: biológia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.</p>	
A tematikai egység	Az ökológiai egyensúly értelmezése.	

nevelési-fejlesztési céljai	Egyes globális problémák és a lokális cselekvések közötti kapcsolat fokozatos megértése és értelmezése. A lokális és globális megközelítési módok megismerése és összekapcsolása, a környezettudatosság fejlesztése.
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyenek az ökoszisztéma energiaviszonyai? Mi hajtja az anyag körforgását az ökoszisztémában? Ökológiai alapon magyarázzuk meg, miért drágább a hús, mint a liszt? <i>Ismeretek</i> Az ökoszisztéma fogalma, az életközösség ökoszisztémaként való értelmezése. Anyagforgalom: termelők, fogyasztók és lebontók szerepe, táplálkozási lánc és hálózat különbsége. A szén, az oxigén, a víz, a nitrogén és a foszfor körforgása – az élőlények szerepe e folyamatokban. Az anyagforgalom és az energiaáramlás összefüggése, mennyiségi viszonyai az életközösségekben. Biológiai sokféleség a faj (faj/egyed diverzitás) és az ökoszisztéma szintjén (pl. élőhelyek sokfélesége, a tápláléklánc szintjeinek száma).
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	A biomassa, a produkció és egyedszám fogalmának összehasonlító értelmezése. „Ökológiai produkció és energia piramis”értelmezése. Táplálékhálózatok értelmezése. Az életközösségek mennyiségi jellemzőinek vázlatos ábrázolása. A biomassa és a produkció globális éghajlati tényezőktől való függésének értelmezése. A globális éghajlat-változások lehetséges okainak és következményeinek elemzése. Egyes környezeti problémák (fokozódó üvegházhatás, savas eső, „ózonlyuk”) következményeinek megismerésén keresztül az emberi tevékenység hatásának vizsgálata. Környezetvédelmi problémák modellezése, pl. savas esők hatása, kipufogógázok hatásai, műtrágyák és növényvédőszer hatásai stb. (5 óra) Problémafeladatok megoldása, számítások.
Kapcsolódási pontok	<i>Kémia:</i> műtrágyák, növényvédőszer, rovarölőszerek. <i>Matematika:</i> mérés. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a Kárpát-medence történeti ökológiája (pl. fokos gazdálkodás, lecsapolás, vízrendezés, szikések, erdőirtás és -telepítés, bányászat, nagyüzemi gazdálkodás).
Tananyagok	Ökológia modellek
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tápláléklánc, termelő (producens), fogyasztó (konzumens), lebontó (reducens), csúcsragadozó, táplálékhálózat, biogeokémiai ciklus, biológiai produkció, biomassa.

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 4 óra

Számonkérés (Ökológia. Az élőlények környezete. Ökoszisztéma): 1 óra

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Életközösségek	Órakeret 32 óra
Előzetes tudás	Életközösségek. Biomok.	
További feltételek	<p>Személyi: biológia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A mintázat és színteztettség kialakulásának és az életközösségek időbeli változásának értelmezése. A terepen végzett vizsgálatok során a természeti rendszerek leírására szolgáló módszerek használata. Magyarország gazdag élővilágának, természeti csodáinak tudatosítása (nagyvadak, madárvilág, ritka növények, Gemenci erdő, Őrség, Kis-Balaton, Hortobágy, Tiszahát, Tisza-tó, Ecsedi-láp, Bátorliget).	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miért és hogyan változtak a Kárpát-medence jellegzetes életközösségei a magyarság 1000 éves történelme során? Milyen klímazonális és intrazonális társulások élnek Magyarországon? Milyen ezeknek a növény- és állatvilága? Hol találunk természeteshez közeli társulásokat? Milyen következményekkel jár az emberi tevékenység? Mi jellemzi a közvetlen környezetem élővilágát? Mit védjünk?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A társulatok színteztettsége és mintázata, kialakulásának okai.</p> <p>A legfontosabb hazai klímazonális és intrazonális fás társulások (tatárjuharos-lösztölgyes, cseres-tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös; ligeterdők, láperdő, karsztbokorerdő, hársas-kőrises).</p> <p>A legfontosabb hazai fátlan társulások (sziklagyepek, szikes puszták, gyomtársulások).</p> <p>A homoki és a sziklai szukcesszió folyamata.</p> <p>Magyarország nemzeti parkjai.</p> <p>Néhány jellemző hazai társulás (táj, életközösség) és állapotuk.</p> <p>A Kárpát-medence természeti képének, tájainak néhány fontos átalakulása az emberi gazdálkodás következtében. Tartósan fenntartható gazdálkodás és pusztító beavatkozások hazai példái.</p> <p>A természetvédelem hazai lehetőségei, a biodiverzitás fenntartásának módjai. Az emberi tevékenység életközösségekre gyakorolt hatása, a veszélyeztetettség formái és a védelem lehetőségei.</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A társulások életében bekövetkező változások természetes és ember által befolyásolt folyamatának értelmezése.</p> <p>Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül az életközösségek előrehaladó változásainak bemutatása.</p> <p>A Kárpát-medence egykori és mai élővilágának összehasonlítása.</p> <p>Az életközösségek sajátosságainak önálló ismertetése rajzok, ábrák segítségével.</p> <p>Terepgyakorlat: egynapos/ kétnapos (8 óra) kirándulások a lakóhelyi környezet tipikus társulásainak megismerésére és a fajismeret bővítésére (növényhatározás és TWR-értékek használata).</p> <p>Vegetációtípusok megismerése.</p> <p>Természetességmérés kidolgozott feladatlapokkal.</p> <p>Terepen vagy épített környezetben végzett ökológiai vizsgálat során az életközösségek állapotának leírására szolgáló adatok gyűjtése,</p>	

	rögzítése, a fajismeret bővítése. Egy helyi környezeti probléma felismerése és tanulmányozása: okok feltárása, megoldási lehetőségek keresése. A lokális és globális megközelítési módok alkalmazása egy hazai ökológiai rendszer tanulmányozása során. Ökológiai lábnyom készítése.
Kapcsolódási pontok	<i>Földrajz</i> : hazánk nagy tájai, talajtípusok. <i>Fizika</i> : hossz-, terület- felszín-, térfogatszámítás; mértékegységek, átváltások; nagyságrendek; halmazok használata, osztályokba sorolás, rendezés. <i>Kémia</i> : műtrágyák, eutrofizáció.
Taneszközök	Képek, fotók.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Társulás, mintázat, színteztettség, diverzitás, szukcesszió, pionír társulás, klimaxtársulás, degradáció aspektus, szukcesszió, klímazonális társulás, intrazonális társulás, extrazonális társulás, invazív faj, reliktumfaj, endemizmus, biocönózis, biotóp, karakterfaj, vikarizmus.

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 3 óra

Számonkérés (Életközösségek): 1 óra

6.3.3. A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén

A tanuló tudja használni a fénymikroszkóp különböző fajtáit; tud nyúzatot, kaparékot és metszeteket készíteni, azokat elemezni. Felismeri a tanult mikroszkopikus fajokat, melyeket természetes környezetükből vagy saját készítésű tenyészetekből nyert. Vizsgálatait tudja rajzban kifejezni és verbálisan is magyarázni. Tud az egysejtűek életmódjával kapcsolatos kísérleteket elemezni.

Ismeri a vírusok biológiai, egészségügyi jelentőségét, tud példát hozni vírus által okozott emberi, állati és növényi betegségekre.

Tudja ismertetni a baktériumok evolúciós, környezeti, ipari, mezőgazdasági és egészségügyi jelentőségét, látja ezek kapcsolatát változatos anyagcseréjükkel. Ismer baktérium által okozott emberi betegségeket, ismeri ezek megelőzésének lehetőségeit és a védekezés formáit. Meg tudja magyarázni, hogy a felelőtlen antibiotikum szedés miért vezet a kórokozók ellenállóbb fajtáinak kialakulásához.

Ismeri a főregfertőzéseket és azok megelőzési feltételeit, a kullancscsípés megelőzését, a csípés esetleges következményeit.

A tanult nagyobb élőlénycsoportokat el tudja helyezni a törzsfán. Tudja, milyen szervei, szervrendszerei vannak ezeknek az élőlényeknek, és példákon keresztül be is tudja mutatni.

Ismeri a határozókönyvek logikáját és a gyakorlatban – terepen is – tudja eredményesen használni növény-, állatfajok és társulások felismerésére, rendszerezésére. Ismer védett növényeket és állatokat, Magyarország nemzeti parkjait.

Ismeri az állatok különféle magatartásformáit, illetve ezeket felismeri példákából. Tudja, hogy viselkedéskombináció is lehet evolúciósan stabil stratégia.

Képes értelmezni a növények, a gombák és az állatok rendszertani elkülönítését az anyagcsere-folyamatok alapján. Felismeri az állati és növényi jellegek közötti különbségeket.

Megismeri a jellegzetes növénytípusokat. Ismeri a legfontosabb csoportokra jellemző testszerveződési formákat.

Felismeri az élőlények életműködéseinek közös vonásait.

Érti a szaporodási típusok szerepét a fajok fennmaradásában.

Felismeri, hogy ugyanazt az életműködést többféle testfelépítés is eredményezheti.
 Érti a szaporodási stratégia összefüggését a környezet állandóságával, az élőlény élettartamával és testnagyságával, a Gauze-elv összefüggését a diverzitással és az evolúciós folyamatokkal.
 Érti az ökoszisztéma tagjainak kölcsönös egymásra utaltságát, a ragadozók szerepét a stabilitás fenntartásában, a magasabb szerveződési szintek egyensúlya kialakulásának alapjait.
 Belátja, hogy egy életközösség sokfélesége, produktivitása és stabilitása összefügg.
 Össze tudja hasonlítani a különböző élőhely típusokat.

6.3.3. 11. évfolyam

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése	Órakeret 18 óra
Előzetes tudás	Ozmózis.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az élő és élettelen világ anyagi egységének megértése. A szerves kémiában tanultak alkalmazása és kiterjesztése a molekulák biológiai szerepére. A molekulák szerkezete, kölcsönhatásaik és a biológiai funkcióik közötti kapcsolat megértése. Azonos felépítő egységek és szerkezeti elv mellett a biológiai sokféleség kialakulásának megértése a nukleinsavak példáján. A problémamegoldó és kísérletező készség fejlesztése. Az önálló kísérleti munkán alapuló ismeretszerzés kialakítása.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Miért nem helyes a fontos – kevésbé fontos megjelölés használata az élő szervezetben előforduló elemeknél? Miért lassítja a bőr öregedését a hidratáló krémek használata? Hogyan válik lehetővé 20 féle aminosavból az élővilágban előforduló sokféle, különböző felépítésű fehérjemolekula kialakulása? Mi az oka, hogy a növény táplálék nem fedezheti az emberi szervezet fehérje igényét? Mi tartalmaz több koleszterint: egységnyi vaj, disznósír vagy margarin? Miért ideális tartaléktápanyag a keményítő és a glikogén? Hogyan tárol és nyer energiát az élő szervezet? <i>Ismeretek</i> Az élő szervezetben előforduló legfontosabb biogén elemek, szervetlen és szerves molekulák. A lipidek (neutrális zsírok, foszfatidok, karotinoidok, szteroidok), a szénhidrátok, (glükóz, fruktóz, cellubióz, maltóz, laktóz, szacharóz, a cellulóz, a keményítő és a glikogén), az egyszerű és az összetett fehérjék, a nukleotid származékok és a nukleinsavak szerkezete, tulajdonságai és biológiai szerepük. A stresszfehérjék és a sejt öngyógyító folyamata. Csermely Péter munkássága. Györffy Barna, Horn Artúr (liszenkoizmussal szembeni fellépés, a	

	tudományos genetika alkotó művelése), Straub F. Brunó munkássága (Szegedi Biológiai Kutatóközpont [SZBK] létrehozása, Biokémiai Iskola).
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Biológiai jelentőségű makromolekulák és építőegységeinek ismétlése, szerves kémiai ismeretek felelevenítése (2 óra) – csoportmunka.</p> <p>A szerkezet és a biológiai funkció kapcsolatának bemutatása az élő szervezet szerves molekuláinak példáján.</p> <p>A biogén elemek kimutatása kísérletekkel.</p> <p>Kolloid rendszerek vizsgálata.</p> <p>Az ozmózis vizsgálata.</p> <p>Az élő szervezetben előforduló szerves molekulák (lipidek, szénhidrátok és fehérjék) biokémiai vizsgálata, kimutatása.</p> <p>A kromatográfia alapjainak megismerése.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Kémia:</i> fémek, nemfémek, kötéstípusok, szervetlen és szerves anyagok, oldatok, kolloid rendszerek, delokalizált elektronrendszer, kondenzáció, hidrolízis, konformáció, konfiguráció, kiralitás, lipidek, szénhidrátok, fehérjék és nukleinsavak.</p> <p><i>Fizika:</i> hőmozgás, hidrosztatikai nyomás.</p> <p><i>Informatika:</i> táblázat készítése.</p>
Taneszközök	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Biogén elem, kolloid rendszer, szol állapot, gél állapot, lipid, neutrális zsír, foszfátid, karotinoid, szteroid, esszenciális zsírsav, monoszacharid, diszacharid, poliszacharid, aminosav, peptidkötés, esszenciális aminosav, egyszerű fehérje, összetett fehérje, stresszfehérje, ATP, NAD ⁺ , NADP ⁺ , koenzim-A, DNS, RNS.

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 2 óra

Számonkérés (Sejtbiológia: a sejtek kémiai felépítése): 1 óra

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Sejtbiológia: a sejt felépítése	Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	Az állati és növényi a sejt fénymikroszkópos szerkezete. A sejt felépítésében részt vevő molekulák. A fénymikroszkóppal látható sejtalkotók vizsgálata.	
További feltételek	<p>Személyi: biológia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor), sokszorosító készülék.</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A nagyságrendek értelmezése a sejtek, a sejtalkotó részek és a biomolekulák méretének összehasonlítása által.</p> <p>A pro- és eukarióta sejt összehasonlítása (a belső membránok szerepe).</p> <p>A növényi, a gomba- és az állati sejt szerkezete közötti különbségek megértése.</p> <p>A sejt rendszerként való működésének belátása.</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mely sejtalkotók membránjai tekinthetők energiafejlesztő membránnak?</p> <p>Melyek a saját genetikai állománnyal rendelkező sejtalkotók?</p> <p>Mennyivel összetettebb szerkezetet mutat az elektronmikroszkópos kép a fénymikroszkóposénál?</p>	

	<p>Mi a feltétele a membránáramlás jelenségének? Hogyan valósul meg a sejtben a membránáramlás? Miért lehetséges, hogy két testvér nagyon hasonlít egymásra, vagy teljesen különbözőek is lehetnek? <i>Ismeretek</i> A sejt szerkezete és alkotói, az egyes sejtalkotók szerepe a sejt életében. A sejtmembrán és a határoló membránok (sejthártya, sejtfal) felépítése. Anyagszállítás a membránon keresztül (szabad és közvetített, ill. passzív és aktív transzport, exo- és endocitózis). Az endoszimbionta elmélet. A sejtmozgások. A sejtosztódás típusai és folyamatai, programozott és nem programozott sejthalál. A sejtek osztódó képessége, őssejt kutatás.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A sejtalkotók (sejthártya, sejtfal, citoplazma, ostor, csilló, endoplazmatikus hálózat (DER, SER), a Golgi-készülék, lizoszóma, mitokondrium, szintest, sejtmag, kromoszóma) felismerése vázlatrajzon és elektronmikroszkópos képen. A biológiai egységmembránok szerepének értelmezése. A passzív és aktív, a szabad és összetett transzport összehasonlítása. A sejtek osztódóképesség-változásának bemutatása példákön keresztül.</p> <p>Látogatás egy elektronmikroszkópos laboratóriumban. A sejtről és a sejtalkotókról készült mikroszkópos képek, modellek keresése a neten, a képek szerkesztése és bemutatása digitális előadásokon.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Fizika:</i> fénymikroszkóp és elektronmikroszkóp. <i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek, hossz- és keresztmetszeti ábrák. <i>Informatika:</i> képszerkesztés.</p>
Taneszközök	<p>képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor), sokszorosító készülék.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Citoplazma, sejtváz, sejt központ, csilló, ostor, membrán, endoplazmatikus hálózat, riboszóma, Golgi-készülék lizoszóma, mitokondrium, szintest, sejtmag, sejtmagvacska, kromoszóma, kromatin, kromatida, centromer, telomer kromoszómaszerelvény, mitózis, meiózis, rekombináció, crossing-over</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Sejtbiológia: a sejtek anyagcseréje	Órakeret 16 óra
Előzetes tudás	A sejtek kémiai felépítése.	
További feltételek	<p>Személyi: biológia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor), sokszorosító készülék.</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési	Az anyagcsere-folyamatok leírása, magyarázata és a folyamatok közötti összefüggések felismerése megfelelő algoritmusok	

céljai	<p>kiválasztásával és alkalmazásával.</p> <p>Annak belátása, hogy az élő rendszer anyaggazdálkodására a maximális takarékoság jellemző.</p> <p>Annak belátása, hogy az élő rendszer egy kémiai folyamatok sorát felhasználó „gép”, melynek „motorja” és „hajtóanyaga” is ugyanazon molekulákból épül fel.</p> <p>Az egyirányú, a megfordítható és a körfolyamatok háttérének megértése, a körfolyamat szabályozó lépéseinek felismerése.</p> <p>Szent-Györgyi Albert munkásságának megismerése által a nemzettudat erősítése.</p>
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Az erjedés az energianyeres szempontjából kevésbé hatékony folyamat, mint a biológiai oxidáció. Miért él vele mégis az emberi szervezet?</p> <p>Miért hal az ember előbb szomjan, mint éhen?</p> <p>Szükséges-e a víz a táplálék lebontásához?</p> <p>Melyek a fotoszintézis és a biológiai oxidáció közös jellemzői?</p> <p>Mit jelent az anyagcserében a közös intermedier elve?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az anyagcsere sajátosságai és típusai energiaforrás és szénforrás alapján.</p> <p>Az enzimek felépítése és működése.</p> <p>A szénhidrátok lebontása a sejtben (glikolízis, az acetil-koenzim-A képződése, a citrát- kör, terminális oxidáció).</p> <p>A zsírok, a fehérjék és a nukleinsavak lebontása; kapcsolódásuk a szénhidrát-anyagcseréhez.</p> <p>Erjedés és biológiai oxidáció.</p> <p>Az erjedés előfordulása a biológiai rendszerekben és felhasználása a mindennapokban.</p> <p>A szénhidrátok és a lipidek felépítő folyamata.</p> <p>A fotoszintézis fény- és sötétszakasza.</p> <p>A sejtek energiaforgalma, elektronszállító rendszerek.</p> <p>Szent-Györgyi Albert munkássága.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A felépítő és lebontó folyamatok összehasonlítása (kiindulási anyagok, végtermékek, a kémiai reakció típusa, energia).</p> <p>Az élő rendszer felépítő és a lebontó folyamatai egyensúlyának bemutatása.</p> <p>Az anyagátalakítások energiaviszonyainak elemzése.</p> <p>Kísérletek az enzimek működési feltételeinek, a lebontó és a felépítő folyamatoknak a vizsgálatára.</p> <p>Az enzimműködés mechanizmusának értelmezése.</p> <p>Diagramok, grafikonok szerkesztése.</p> <p>Egyszerű számítások végzése.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Fizika:</i> hullámhossz, színek és energia; körfolyamatok.</p> <p><i>Kémia:</i> oxidáció, redukció, redoxpotenciál, aktiválási energia, katalizátor, lipidek, szénhidrátok, fehérjék, nukleinsavak, karbonsavak, alkoholok, klorofill.</p> <p><i>Informatika:</i> táblázat és grafikon szerkesztése.</p>
Tanesszközök	tanulói mikroszkópok, mikroszkopizáláshoz szükséges eszközök
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Enzim, glikolízis, citrát-kör, terminális oxidáció, erjedés, biológiai oxidáció, fotoszintézis, fotolízis, elektronszállító rendszer.

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 2 óra

Számonkérés (Sejtbiológia: a sejt felépítése. Sejtbiológia: a sejtek anyagcseréje): 1 óra

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai	Órakeret 26 óra
Előzetes tudás	A sejtek felépítése és működése.	
További feltételek	<p>Személyi: biológia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor).</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A genetikai kód általános érvényességének felismerése.</p> <p>A molekuláris genetika alapjaival, szemléletmódjával kapcsolatos ismeretek alapján a molekuláris genetika eredményeinek, alkalmazása szerepének megértése a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában.</p> <p>A molekuláris genetika hatásának belátása az étel- és gyógyszeriparra, a mezőgazdaságra és az emberre.</p> <p>A bioetika, a biotechnológia, a géntechnológia szerepének és jelentőségének belátása.</p> <p>A gén és a környezet, az emberi tevékenység, a hajlam és a kockázati tényezők kölcsönhatásának („sors vagy valószínűség”) megértése.</p> <p>Az emberi civilizáció fejlődésével létrejött önpusztítás veszélyének felismerése.</p> <p>Megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.</p> <p>Annak megértése, hogyan vezetett az emberiség tevékenysége környezeti problémák kialakulásához; melyek az ezzel kapcsolatos kockázatok, az egyén felelősségének felismerése.</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyen kísérletekkel bizonyítható a DNS örökítő szerepe?</p> <p>Miért bonyolult a DNS információ tartalmának a megfejtése?</p> <p>Miért nincs kihagyás a DNS bázishármasai között?</p> <p>Hogyan reagál egy működő <i>lac operon</i> arra, hogy a táptalajból elfogy a tejcukor?</p> <p>Melyek a legismertebb génátviteli eljárások?</p> <p>Miért használható a bűnüldözésben a DNS-chip?</p> <p>Hogyan „készült” a Dolly nevű bárány?</p> <p>Mit jelent a génterápia?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A DNS örökítőanyag-szerepe és ennek igazolása.</p> <p>Szemikonzervatív megkettőződés.</p> <p>RNS-szintézis és -érés.</p> <p>A genetikai kód és tulajdonságai.</p> <p>A fehérjeszintézis folyamata (transzkripció faktorok, mikro-RNS, lánckezdés, láncnövekedés, lánczáródás) és szabályozása, helye a sejtben.</p> <p>A génműködés szabályozásának alapjai (lac-operon modell), enzimindukció (gátlás és serkentés), a gén szabályozó része (promoter, szabályozó fehérjék kapcsolódási helyei), a gén kódoló része (m-RNS, indítókodon, kodonok, stop kodon, exon, intron).</p>	

	<p>Mobilis genetikai elemek, ugráló gének. A mutáció és típusai, valamint következményei (Down-kór, Klinefelter- és a Turner-szindróma, rák). A genetikai információ tárolása, megváltozása, kifejeződése, átadása, mesterséges megváltoztatása (rekombináns DNS-technológia, restriktív enzimek, a génátvitel, génszűrés). Nukleotid szekvencia leolvasása (szekvenálás). Plazmidok és az antibiotikum-rezisztencia, transzgenikus élőlény. DNS-chip (DNS microarray), reprodukív klónozás (Dolly), GMO-növények és állatok, mitokondriális DNS. Humán genom-programok, génterápia. A környezet és az epigenetikai hatások. Falus András munkássága. Mutagén hatások.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A sejt felépítésének és működésének ismételése (1 óra). A DNS örökítő szerepét bizonyító kísérletek értelmezése. A gén-, a kromoszóma- és genommutációk és a mutagén hatások összehasonlítása. A kodonszótár használata a pontmutációk következményeinek levezetéséhez. Kísérletek végzése a DNS kinyerésére és a sejtosztódás vizsgálatára. Érvelés a géntechnológia alkalmazása mellett és ellen. A hétköznapi életben is elterjedten használt fogalmak (GMO, klón, gén stb.) jelentésének ismerete, szakszerű használata. A biotechnológia gyakorlati alkalmazási lehetőségeinek bemutatása példákon keresztül. A molekuláris genetika korlátainak és az ezzel kapcsolatos etikai megfontolásoknak a bemutatása. A kizárólag idegen nyelven rendelkezésre álló szakszövegek olvasása, a hétköznapi nyelvhasználatban elterjedten alkalmazott idegen szavak helyes használata. Laborlátogatás a Debreceni Egyetemen (4 óra).</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Kémia:</i> nukleinsavak, fehérjék. <i>Informatika:</i> az információtárolás és -előhívás módjai. <i>Etika:</i> a tudományos eredmények alkalmazásával kapcsolatos kérdések.</p>
Tananyagok	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Szemikonzervatív megkettőződés, replikáció, transzkripció, transláció triplet, a genetikai kód, kodon, antikodon genom, genomika, gén, allél lac-operon, mobilis genetikai elem, mutáció, mutagén, rekombináns DNS-technológia, restriktív enzim, transzgenikus élőlény, GMO-élőlény, genomprogram.</p>

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 2 óra

Számonkérés (Genetika: az öröklődés molekuláris alapjai): 1 óra

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Az ember kültakarója, mozgása és egészségvédelme. Szöveti ismeretek. A sejt felépítése és működése.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár	

	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A korosztályos személyi higiénia problémáinak és kezelésük lehetséges módjainak megismerése. A reális és az idealizált énkép közötti különbségek felismerésének és elfogadásának elősegítése. A természettudományos ismereteknek a hétköznapi élet problémáinak megoldásában való alkalmazása. Egészségügyi ismeretek bővítése.
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mi a jelentősége a bőrben levő verejték és faggyúmirigyeknek? Milyen előnyökkel és milyen hátrányokkal járhat a napozás? Hogyan alakulnak ki az emberi fajra jellemző bőrszínváltozatok? Hogyan használhatók a biológiai ismeretek a helyes bőrápolásban? Hogyan alakul ki és előzhető meg a csontritkulás? Mi az oka annak, hogy a láb nagyujja nem fordítható szembe a többivel? Milyen összefüggés van a csigolyák felépítése és sokrétű funkciója között? Milyen anyagok és folyamatok szolgáltatják az izom működéséhez szükséges energiát? Hogyan előzhető meg a mozgásszervi betegségek? <i>Ismeretek</i> Az emberi bőr felépítése, biológiai szerepe és működése. A bőr rétegei, szöveti szerkezete, mirigyei (emlő is), a benne található receptorok. A neuroendokrin hőszabályozás. A bőr betegségei. A mozgás szervrendszer felépítése és működése: a csont- és izomrendszer anatómiai felépítése, szöveti szerkezete, kémiai összetétele, a mozgás idegi szabályozása. Az izomműködés molekuláris mechanizmusa A mozgásszegény és a sportos életmód következményei, a váz- és izomrendszer betegségei.
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Az izomláz kialakulásának és megszűnésének értelmezése a sejtek és szervek anyagcseréjének összekapcsolásával. A láz lehetséges okainak magyarázata. A testépítés során alkalmazott táplálék-kiegészítők káros hatásainak elemzése. A női és férfi váz- és izomrendszer összehasonlítása. A vázizmok reflexes és akaratlagos szabályozásának összehasonlítása. Grafikonelemzés, egyszerű számítási feladatok. A médiában megjelenő áltudományos és kereskedelmi célú közlemények, hírek kritikai elemzése. Pilates-torna – csoportmunka (2 óra)
Kapcsolódási pontok	<i>Fizika:</i> gravitáció, munkavégzés, forgatónyomaték. <i>Kémia:</i> kalciumvegyületek. <i>Testnevelés és sport:</i> az edzettség növelése, a megfelelő testalkat kialakítása.
Tananyagok	
Kulcsfogalmak/	Hipotermia, ergoszterin, csonthártya, csöves csont, lapos csont,

fogalmak	ízület, miofibrillum, izompólya, izomnyaláb, rágás, tartós izom-összehúzódás, izomtónus, miozin, aktin, ionpumpa, fehér izom, vörösizom, kreatin-foszfát, mioglobin, Cori-kör.
-----------------	--

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és vérkeringés	Órakeret 21 óra
Előzetes tudás	Az anyagcsere főbb folyamatai és egészségvédelme, szövettani ismeretek	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A szervrendszerek összehangolt működésének megértése a sejt, a szerv és a rendszerek szintjén. A tematikai egységhez kapcsolódó civilizációs betegségek és kockázati tényezők megismerése. Az egészséges életmód és a tudatos táplálkozás fontosságának felismerése, az egészségkárosító szokások egyéni és társadalmi hátrányainak belátása. Analizáló- és szintetizálókészség fejlesztése. A kísérletezőkészség fejlesztése (tervezés, végrehajtás, rendezett dokumentálás és értékelés).	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan emésztődik meg a szalonnás tojásrántotta a szervezetünkben? Mi a bélbaktériumok élettani működése? Hogyan függ össze a testsúly megőrzése a helyes táplálkozással? Változik-e a be- és kilégzés az úrkabinban, ha a levegő összetétele és nyomása megegyezik a tengerszinti légkörével? Miért alkalmas a kilélegzett levegő mesterséges lélegeztetésre? Milyen környezeti hatások és káros szokások veszélyeztetik légző szerv rendszerünk egészségét? Miért lehet a cukorbetegek vizeletében jelentős mennyiségű cukor és leheletükben aceton? Hogyan változik a vizelet mennyisége és összetétele, ha sok vizet iszunk, vagy erősen sós ételt fogyasztunk? Milyen lebontó folyamat terméke a karbamid, és hogyan változik koncentrációja a nefron szakaszaiban? Mi a vérdopping? Milyen káros következményekkel jár a vér albumin tartalmának a csökkenése, és ez mikor fordulhat elő? Hogyan hat a vérnyomásra az erek összkérszmetének szűkülése, ill. tágulása? Hogyan változik a keringési perctérfogat az edzetlen és a rendszeresen sportoló ember szervezetében? Hogyan módosulhat a légzés és a vérkeringés felelőskor? Melyek a leggyakoribb szív- és érrendszeri betegségek, és ezek hogyan előzhetőek meg? <i>Ismeretek</i> A táplálkozás, a légzés, a kiválasztás és a vérkeringés szervrendszerének felépítése, működése, különös tekintettel az	

	<p>anyagcserében és a homeosztázis kialakításában betöltött szerepükre.</p> <p>A vese hármas működése (szűrés, visszaszívás, kiválasztás) a vizelet kiválasztás folyamatában.</p> <p>A táplálkozás, a légzés, a vérkeringés és a kiválasztás szabályozása.</p> <p>A szív ingerületkeltő és vezető rendszere.</p> <p>A vér fizikai, kémiai és biológiai jellemzői, és szerepe az élő szervezet belső egyensúlyának kialakításában.</p> <p>A véralvadás folyamata.</p> <p>A táplálkozáshoz, a kiválasztáshoz, a légzéshez és a vérkeringéshez kapcsolódó civilizációs betegségek.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A tápcsatorna reflexes folyamatainak és az éhségérzet kialakulásának magyarázata.</p> <p>Az emésztőmirigyek az emésztőnedvek és az emésztőenzimek közötti kapcsolat megértése.</p> <p>A vér, a nyirok és a szövetnedv áramlási mechanizmusának magyarázata.</p> <p>Számítási feladatok a légző szervrendszer, a szív és a keringés teljesítményadataival.</p> <p>Kísérletek a tápanyag, a légzés és az emberi vizelet vizsgálatára.</p> <p>Emlősgége, emlősszív és emlősvese boncolása.</p> <p>A szervrendszerek egészséges állapotát jelző adatok elemzése.</p> <p>A szén-monoxid és szén-dioxid okozta mérgezés tüneteinek felismerése és a tennivalók ismerete.</p> <p>Oszlop- és kördiagramok, grafikonok elemzése, egyszerű számítási feladatok megoldása.</p> <p>Az angol és a latin szakkifejezések értő alkalmazása, helyes kiejtése és írása.</p> <p>Véralvadás vizsgálata, vércukorszint-mérés, vizelet vizsgálata, pulzus és vérnyomás mérése, EKG-készítése (2 óra)</p> <p>Az IKT lehetőségeinek felhasználása gyakorlati problémák megoldásában.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Fizika:</i> nyomás, gáztörvények.</p> <p><i>Ének-zene:</i> hangképzés.</p> <p><i>Kémia:</i> kémiai számítások, pH, szerves kémia, sav-bázis reakciók, pH, szerves kémia: makromolekulák hidrolízise, karbamid, húgysav.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> metszetek.</p>
Taneszközök	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Alapanyagcsere, perisztaltikus mozgás, emésztőmirigy, emésztőnedv, emésztőenzim, amiláz, pepszin, tripszin, lipáz, nukleáz, minőségi és mennyiségi éhezés, sejtlégzés, belső gázcsere, külső gázcsere, légcsere, tüdőalveolus, hasi légzés, mellkasi légzés, vitálkapacitás, légzési perctérfogat, légmell, nefron, , szűrlet, vizelet, vérplazma, limfocita, granulocita, monocita, protrombin, trombin, fibrinogén, fibrin, kolloid-ozmózisnyomás, artéria-véna kapilláris, valódi kapilláris, pulzustérfogat, keringési perctérfogat, nyugalmi perctérfogat.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Immunológiai szabályozás. Az immunválasz molekuláris alapjai	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	A sejt felépítése és működése, molekuláris genetikai ismeretek	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár	

	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>Az immunválasz élettani, molekuláris és genetikai alapjainak, szemléletmódjának, az egészségügyre, a betegségek gyors felismerésére, a megelőzésére és a társadalom higiéniai kultúrájára való hatásának a megismerése.</p> <p>A védőoltás és az egészségügyi politika kapcsolatának megértése.</p> <p>Az immunrendszer és a gyógyszerhasználat (pl. antibiotikumok) kapcsolatának megértése.</p> <p>Megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.</p> <p>Annak felismerése, hogy az immunológia eredményeinek, alkalmazásának milyen szerepe van a társadalmi, gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában.</p> <p>Annak megértése, hogy hogyan vezetett az emberiség tevékenysége környezeti problémák (pl. fertőzések, járványok, higiéniai problémák) kialakulásához, ezek kockázatának és az ezzel kapcsolatos felelősségnek a belátása.</p>
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miért duzzadnak meg fertőzések hatására a nyirokcsomók?</p> <p>Milyen kapcsolat van az immunrendszer sejtjei között?</p> <p>Hogyan képes az emberi szervezet 10^{10}–10^{11} különböző specifitású immunoglobulint előállítani?</p> <p>Miért nincs RH-összeférhetetlenség annál a házaspárnál, ahol a feleség RH+?</p> <p>Miért alakulhat ki pollen allergia?</p> <p>Hogyan győzi le szervezetünk a vírus- és baktériumfertőzéseket?</p> <p>Hogyan védekezik szervezetünk a daganatsejtek ellen?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>Az immunrendszer résztvevői, sejtés és oldékony komponensei, főbb feladatai.</p> <p>T és B nyiroksejtek (limfociták), falósejtek, nyúlványos (dendritikus) sejtek szerepe. Veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz.</p> <p>Az antigén-felismerő receptorok keletkezése (génátrendeződéssel és mutációkkal).</p> <p>A vércsoportok, vérátömlesztés, szervátültetés.</p> <p>Az allergia, autoimmun betegségek, a szerzett (pl. AIDS) és örökölt immunhiányok, valamint a rák és a fertőzések elleni immunválasz főbb mechanizmusai.</p> <p>A védőoltások szerepe a betegségek megelőzésében. Bárány Róbert, Jenner, Pasteur, Koch munkássága.</p> <p>Gergely János és Falus András munkássága.</p> <p>Védekezés a vírus- és baktériumfertőzések és a daganatsejtek ellen.</p> <p>Egyéni és etnikai genetikai eltérések az immunválaszban.</p> <p>Biológiai (immun-)terápiák és perspektívájuk.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Az immunrendszer azon képességének bemutatása, amely nemcsak a „saját – nem saját”, hanem a „veszélyes – nem veszélyes” között is különbséget tud tenni,</p> <p>A veleszületett és az egyedi élet során szerzett immunválasz kapcsolatának elemzése.</p>

	<p>Példák gyűjtése a higiénia, a gyógyszer- és táplálkozási allergiák első tüneteiről.</p> <p>A fertőzések és az életmód szerepének magyarázata az immunválaszban.</p> <p>Az elmúlt időben jelentkezett influenzajárványok tapasztalatainak elemzése.</p> <p>A vérátömlesztés és a szervátültetés során fellépő immunproblémák elemzése. Vércsoport meghatározása (1 óra)</p> <p>A kizárólag idegen nyelven rendelkezésre álló szakszövegek megértése, a hétköznapi nyelvhasználatban elterjedt idegen szavak (pl. AIDS) helyes használata.</p> <p>Internetes hálópontok és animációk felkutatása és használata.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Kémia:</i> szénhidrátok, nukleinsavak, fehérjék.</p> <p><i>Informatika:</i> információtárolás és -előhívás.</p>
Tananyagok	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Immunrendszer-hálózat, antigén, antigénreceptor, T és B nyiroksejt (limfocita), falósejt, nyúlványos (dendritikus) sejt, antitest, antigén felismerés, a veleszületett (természetes) immunválasz, szerzett immunválasz, immunmemória, allergia, szerzett és örökölt immunhiány, autoimmunhiány, védőoltás.</p>

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 5 óra

Számonkérés (Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Kültakaró és mozgás Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Az ember táplálkozása, légzése és kiválasztása, a vér és vérkeringés Immunológiai szabályozás. Az immunválasz molekuláris alapjai.): 1 óra

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme, sejtbiológia: fehérjék, szteroidok.	
További feltételek	<p>Személyi: biológia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A belső elválasztású mirigyek szerepének megértése a homeosztázis, a belső környezet dinamikus állandóságának kialakításában.</p> <p>Hálózatok bemutatása a hormonális szabályozás rendszerében.</p> <p>Testképzavarok, az izomfejlődést elősegítő doppinghatású anyagok káros hatásainak hangsúlyozása.</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Miért van szükség a szervezetben a sejtek kommunikációjára?</p> <p>Milyen kapcsolat van az idegi és a hormonális szabályozás között?</p> <p>Miért nagyobb a pajzsmirigyünk télen, mint nyáron?</p> <p>Miért nő meg egyes fogságban tartott emlősök mellékveséje?</p> <p>Milyen veszélyekkel jár a hormontartalmú doppinganyagok alkalmazása?</p> <p>Mely betegségek vezethetők vissza a hormonrendszer zavarára?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A belső elválasztású mirigyek (agyalapi mirigyi, pajzsmirigy, mellékpajzsmirigy, hasnyálmirigy mellékvese, ivarmirigyek) hormonjai és azok hatásai. A szövetekben</p>	

	<p>termelődő hormonok (gasztrin, szerotonin, renin, melatonin), és hatásuk.</p> <p>Az elsődleges és másodlagos hírvivők szerepe.</p> <p>A vércukorszint hormonális szabályozása.</p> <p>A hormontartalmú doppingszerek hatásai és veszélyei. A hormonrendszer betegségei: cukorbetegség (1-es és 2-es típus), Basedow-kór, golyva, törpenövés, óriásnövés, anabolikus szteroidok és veszélyeik.</p> <p>A hormonok hatása a viselkedésre.</p> <p>Az anabolikus szteroidok veszélyei.</p> <p>Az egészséget befolyásoló rizikófaktorok.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A hormonok kémiai összetétele és hatásmechanizmusa közötti kapcsolat megértése.</p> <p>Annak elemzése, hogyan befolyásolják a belső elválasztású mirigyek hormonjai a szénhidrát- és Ca^{2+}-anyagcserét, a só- és vízháztartást.</p> <p>Mikroszkópi vizsgálatok a belső elválasztású mirigyek szövettanának megismerésére.</p> <p>A latin szakkifejezések pontos jelentésüknek megfelelő használata.</p> <p>A vezéreltség és a szabályozottság, a negatív és a pozitív visszacsatolás általános mechanizmusának a megértése.</p> <p>Számítógépi eszközökkel támogatott előadások készítése.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Kémia:</i> szerves kémia, s-mező elemei és a jód.</p> <p><i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> a teljesítményfokozó szerek veszélyei</p>
Taneszközök	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Neuroendokrin rendszer, vezérlés, szabályozás, negatív visszacsatolás, pozitív visszacsatolás, elsődleges és másodlagos hírvivő, receptor, célsejt, hormon, belső elválasztású mirigy,</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	<p>Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme.</p> <p>Sejtosztódás: mitózis, meiózis.</p> <p>Hormonrendszer.</p>	
További feltételek	<p>Személyi: biológia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>Az emberi szexualitás biológiai és társadalmi-etikai megismerése.</p> <p>A felelősségteljes nemi magatartásra való törekvés kialakítása.</p> <p>A tudatos családtervezés, a várandós anya egészséges életmódja melletti érvek megismerése és elfogadtatása.</p> <p>Az alkalmazott technikák előnyei mellett azok korlátainak és kockázatainak a felismerése, ehhez kapcsolódóan a mérlegelésen alapuló véleményalkotás fejlesztése.</p> <p>Különböző szexuális kultúrájú társadalmi csoportok, közösségek etikai elveinek megismerése, összevetése.</p> <p>Az egyén, a család és a társadalom felelősségének megértése az utódvállalásban.</p>	
Ismeretek/	<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i>	

Fejlesztési követelmények	<p>Miért van a férfiak kilövellt ondójában 300-400 millió spermium? Hogyan szabályozza a hormonrendszer a méh és a petefészek ciklusos működését? Hogyan képződnek a hímvarsejtek és a petesejtek? Hogyan mutatható ki a vizeletből a korai terhesség? Miért veszélyes a művi terhesség-megszakítás? Hogyan történik a magzat táplálása? <i>Ismeretek</i> Az ember nemének meghatározásának különböző szintjei (kromoszomális, ivarszervi és pszichoszexuális nem). A férfi és női nemi szervek felépítése, működése, és a működés szabályozása. A spermium és a petesejt érése. A meddőség okai. A hormonális fogamzásgátlás alapjai. A megtermékenyítés sejtbiológiai alapjai. A terhesség és a szülés hormonális szabályozása. Az ember egyedfejlődése, a méhen belüli és a posztembrionális fejlődés fő szakaszai.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A női nemi ciklus során a petefészekben, a méh nyálkahártyában, a testhőmérsékletben és a hormonrendszerben végbemenő változások összefüggéseinek magyarázata. A meddőséget korrigáló lehetséges orvosi beavatkozások megismerése és a kapcsolódó etikai problémák elemzése. Az anyai és a magzati vérkeringés kapcsolatának bemutatása, összefüggésének igazolása az egészséges életmóddal. A here és petefészek szövettani felépítésének mikroszkópi vizsgálata. A szexuális tartalmú adathalászat lehetséges veszélyeinek elemzése.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Vizuális kultúra:</i> a nőideál változása a festészetben és szobrászatban a civilizáció kezdeteitől napjainkig.</p>
Tananyagok	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Kromoszomális, ivarszervi és pszichoszexuális nem, erekció és ejakuláció, oocita, sarkitest, Graaf-tüsző, ovuláció, sárgatest, megtermékenyítés, beágyazódás, lombikbébi, koriongonadotropin, vetélés, abortusz, embriócsomó, amnionüreg, szikhólyag, külső és belső magzatburok, embriópajzs, embrió, méhlepény, köldökzsinór, akceleráció.</p>

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 2 óra

Számonkérés (Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén Az ember öfenntartó működése és ennek szabályozása. Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés): 1 óra

6.3.4. 12. évfolyam

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Az életfolyamatok szabályozása, sejtbiológia: a sejt felépítése és működése.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár	

	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A szerkezet és a működés közötti kapcsolat felismerése és alkalmazása az idegsejt példáján. Az idegi kapcsolatok térbeli és időbeli hálózatként való értelmezése. Annak megértése, hogy az idegsejten belül a jelterjedés elektromos, az idegsejtek között pedig döntően kémiai jellegű. A nemkívánatos médiatartalmak elhárítására megfelelő kommunikációs stratégiák fejlesztése. A narkotikumhasználat kockázatainak megismerése és tudatos kerülése. Nemzeti öntudat fejlesztése Szentágothai János, Somogyi Péter, Freund Tamás, Hámori József és Buzsáki György munkásságának megismerése által.
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen szerepet játszik a Na ⁺ /K ⁺ pumpa a membránpotenciál kialakításában? Miért gyorsabb az idegrost ingerületvezetése, mint a csupasz membráné? Hogyan okoz bénulást és halált a nyílbéka mérge? Hogyan fogják fel, és hogyan továbbítják az idegsejtek a külvilág jeleit? <i>Ismeretek</i> Az idegsejt felépítése és működése (nyugalmi potenciál, akciós potenciál). Ingerületvezetés csupasz és velőshüvelyes axonon. A szinaptikus jelátvitel mechanizmusa és típusai (serkentő, gátló). A szinapszisok összegződése és időzítése, a visszaterjedő akciós potenciál és szabályozó szerepe. Függőségek: narkotikumok, ópiátok, stimulánsok.
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	A nyugalmi, az akciós és a posztszinaptikus potenciálok kialakulásának magyarázata. Az idegsejtek közötti ingerületátvitel időbeli változásának kapcsolatba hozása a tanulással és a felejtéssel, a jelátvivő anyagok hatásmechanizmusának kapcsolatba hozása a narkotikumok hatásával. Az idegsejtek közötti kommunikáció alapjainak, az idegi szabályozás molekuláris alapjainak leírása és részbeni magyarázata.
Kapcsolódási pontok	<i>Kémia:</i> elektrokémiai alapismeretek, Daniell-elem, elektródpotenciál. <i>Fizika:</i> az áramvezetés feltételei. <i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai, jelátvitel.
Taneszközök	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Inger, ingerküszöb, neuron, dendrit, axon, axondomb, velőshüvely, glia, nyugalmi potenciál, akciós potenciál, Na ⁺ /K ⁺ pumpa, depolarizáció, repolarizáció, refrakter szakasz, szinapszis.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az emberi szervezet szabályozó működése. Az idegrendszer felépítése és működése	Órakeret 22 óra
Előzetes tudás	Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár	

	Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>Az idegrendszer működéséhez kapcsolódó leggyakoribb betegségek, a kialakulásukban leggyakoribb kockázati tényezők megismerése és gyógyításuk lehetséges módjai.</p> <p>Személyes felelősség felismerése a veszélyes viselkedések és függőségek elkerülésében.</p> <p>A tudatos cselekvés és az érzelmek biológiájának megismerése.</p> <p>Az egészségre káros élvezeti szerek kockázatának megismerésére alapozva a használatuktól való tartózkodás megalapozása.</p>
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Mi a gerincvelő és az agy szerepe az idegi szabályozásban?</p> <p>Melyek az agykéreg legfontosabb szerkezeti és működési jellemzői?</p> <p>Fokozott izommunka alatt milyen szabályozás hatására változik a vázizmok és a bőr vérellátása?</p> <p>Milyen közös, és egyedi jellemzői vannak érzékszerveinknek?</p> <p>Miért egészségtelen evés közben olvasással lekötni a figyelmünket?</p> <p>Hogyan érik el a borkóstolók, hogy az egymás után vizsgált borok zamatát azonos eséllyel tudják minősíteni?</p> <p>Milyen közegek vesznek részt a hang terjedésében és érzékelésében? Miért nem látunk színeket gyenge fényben?</p> <p>Hol érte az agyvérzés azt a beteget, aki nem tudja mozgatni a bal karját?</p> <p>Mit jelent a bal féleteke dominanciája?</p> <p>Mit tehetünk az idegrendszerünket érintő rendellenességek megelőzése érdekében?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A gerincvelő felépítése és működése.</p> <p>A reflexív felépítése (izom- és bőr eredetű, szomatikus és vegetatív reflexek).</p> <p>Az agy felépítése (agytörzs, agytörzsi hálózatos állomány, köztiagy [talamusz, hipotalamusz], kisagy, nagyagy, agykérgi sejtoszlop, limbikus rendszer), működése és vérellátása.</p> <p>Az érzékszervek felépítése és működése; hibáik és a korrigálás lehetőségei.</p> <p>Az idegrendszer érző működése (idegek, pályák, központok). Az idegrendszer mozgató működése (központok, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, gerincvelő, végrehajtó szervek).</p> <p>A vegetatív idegrendszer (Cannon-féle vészreakció, stressz).</p> <p>Az idegrendszer betegségei (Parkinson-kór, Alzheimer-kór, depresszió).</p> <p>Selye János és Békésy György munkássága.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Az agykéreg működésének és az alvás biológiai szerepének értelmezése.</p> <p>Tanulói vizsgálatok az alapvető reflexek, érzékelés-élettani kísérletek köréből.</p> <p>Emlőszem boncolása.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Fizika:</i> optika, lencsék fénytörés, képalkotás, hullámtan, hangtan.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> hangtan, Karinthy Frigyes.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek metszetei.</p>
Taneszközök	
Kulcsfogalmak/	Reflexív, mag, dúc, pálya, ideg, idegrost, szomatikus, vegetatív,

fogalmak	gerincvelői reflex, érzékszerv, receptor, rodopszin, Chorti-féle szerv, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, vegetatív idegrendszer, szimpatikus, paraszimpatikus hatás.
-----------------	--

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 5 óra

Számonkérés (Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén Az emberi szervezet szabályozó működése. Az idegrendszer felépítése és működése.): 1 óra

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Genetika: az öröklődés	Órakeret 16 óra
Előzetes tudás	Az öröklődés molekuláris alapjai. Sejtbiológia.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés (optimális esetben: számítógép, projektor).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A mendeli genetika szemléletmódja és kibontakozása fő lépéseinek (tudománytörténeti vonatkozások is) megismerése. Az ember megismerése és egészségének fejlesztése az emberi öröklődés példáin. A problémamegoldó gondolkodás fejlesztése genetikai feladatok megoldásával. A genetikai tanácsadás gyakorlati hasznának belátása. Analizáló- és szintetizáló képesség fejlesztése, a matematika eszköztárának használata a biológiában.</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Milyen hasonlóságok és különbségek ismerhetők fel a domináns-recesszív és az intermedier öröklődésben? Mi okozza a gének közötti kölcsönhatást? Miért nevezzük a nemhez kapcsolt gének öröklődését cikk-cakk öröklődésnek? Miért tiltott a világ legtöbb országában a vérrokonok házassága? Milyen mértékben befolyásolhatja a környezet az öröklött jellegek megnyilvánulását? Miért kell a hibrid kukorica vetőmagját évente újra előállítani?</p> <p><i>Ismeretek</i> Domináns-recesszív, intermedier és kodomináns öröklődés. A három Mendel-törvény. Egygénes, kétgénes és poligénes öröklődés. Génkölcönhatások, random keresztezés, letális hatások. A nemi kromoszómához kötött öröklődés. A humángenetika vizsgálati módszerei (családfaelemzés, ikerkutatás). Géntérképezés kapcsolódási csoportok. A Drosophila (ecetmuslica) mint a genetika modellszervezete (életciklus, kromoszómaszám, kapcsolódási csoportok, gének elhelyezkedése a kromoszómán). A mennyiségi jellegek öröklődése. Környezeti hatások, örökölhetőség, hajlamosító gének, küszöbmodell, penetrancia, expesszivitás, heterozishatás (pl. hibridkukorica, brojlcersirke), anyai öröklődés. Genetikai eredetű betegségek (albinizmus, szintévesztés,</p>	

	<p>vérzékenység, sarlósejtes vérszegénység, Down-kór, csípőficam, magas vérnyomás, velőcső-záródási rendellenességek stb.). A genetikai tanácsadás alapelvei.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Az öröklődés folyamatainak leírása és magyarázata, az összefüggések felismerése. A genetikai tanácsadás szerepének belátása az utódvállalásban. Családfaelemzés. Példák gyűjtése családi halmazódású, genetikai eredetű betegségekre. A környezeti hatásoknak az öröklődésben betöltött szerepének magyarázata. Minőségi és mennyiségi jellegek megfigyelése, eloszlásukból következtetés az öröklődés menetére. Mendel és Morgan kutatási módszerének és eredményeinek értelmezése. A mendeli következtetések korlátainak értelmezése. Genetikai feladatok megoldása. Családfa alapján következtetés egy jelleg öröklődésmenetére.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Kémia:</i> nukleinsavak, fehérjék. <i>Matematika:</i> a valószínűség-számítás és a statisztika alapjai. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> A vérzékenység öröklődése az európai királyi családokban. Roknházasság a fáraók dinasztiáiban. A kommunista diktatúra ideológiai alapú tudományirányítása (Micsurin).</p>
Taneszközök	<p>lehetőleg: tanári és tanulói számítógép internet-hozzáféréssel; ismeretterjesztő kiadványok</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Genotípus, fenotípus, homozigóta, heterozigóta, ivari és testi kromoszóma, hemizigóta, minőségi jelleg, mennyiségi jelleg, gamétatisztaság elve, tesztelő keresztezés, reciprok keresztezés.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Evolúció. Biológiai evolúció. Bevezetés, mikroevolúció	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Állattan és növénytan, genetika.	
További feltételek	<p>Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A biológiai evolúciónak mint a világegyetem legbonyolultabb folyamatgyűjtésének az értelmezése. Az összetett rendszerek elemzése, a nehézségek felismerése. A mikroevolúció populációgenetikai modellekkel való közelítése. Tudománytörténeti folyamatok értelmezése. A természet egységére vonatkozó elképzelések formálása. A matematikai modell és a biológiai folyamatok összefüggésének megértése.</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Hogyan bizonyítható, hogy egy recesszív letális allél sohasem tűnik el egy nagy egyedszámú populációból? Melyek az ideális populáció jellemzői? Mi az oka annak, hogy az emberiség génállományában fokozódik a</p>	

	<p>hibás allélek száma? Milyen evolúciós jelenség a Darwin-pintyek megjelenése és változataik kialakulása a Galapagos-szigeteken? Miben különbözik a természetes és a mesterséges szelekció? Mi lehet az oka annak, hogy az észak-amerikai indiánok körében a B vércsoport nem fordul elő? <i>Ismeretek</i> Az evolúció, a biológiai evolúció, evolúciós egységek, az egyed biológiai értelmezésének problémái (pl. zuzmó). Mikro- és makroevolúció fogalmának értelmezése. Az ideális populáció modellje. A Hardy–Weinberg-egyensúly. A mutációk, a szelekció és a génáramlás szerepe a populációk genetikai átalakulásában. Darwin munkássága. Mesterséges szelekció, házasítás, nemesítés (a legfontosabb kiindulási fajok és hungarikumok ismerete), Transzgenikus élőlények és felhasználásuk (gyógyszer/fermentációs ipar, alapanyag-termelés). A GMO háttérű növények, élelmiszerek (BT, kukorica stb.), a GMO-vita lényege.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>A legfontosabb hungarikumok ismeretében példák gyűjtése a házasításra és a mesterséges szelekcióra. Számítások végzése a Hardy–Weinberg-összefüggés alapján. Számítógépes modellek alkalmazása a mutáció, a szelekció, a génáramlás és a genetikai sodródás hatásának a bemutatására. A sarlósejtes vérszegénység és malária közötti összefüggés elemzése.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Informatika:</i> számítógépes modellek. <i>Matematika:</i> valószínűség, gyakoriság, eloszlás, másodfokú egyenlet, sorozatok. <i>Etika:</i> genetikával kapcsolatos kérdések.</p>
Tananyagok	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Evolúció, biológiai evolúció, evolúciós egység, mikro- és makroevolúció, ideális populáció, reális populáció, szelekció, fitness, génáramlás, genetikai sodródás, alapító elv, házasítás, nemesítés, heterózishatás, kihalási küszöb, beltenyészés.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Evolúció. Biológiai evolúció. Speciáció	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Növények, állatok, emberfajta, az állatok differenciálódása, a növények differenciálódása, endoszimbióta-elmélet, eukarióta sejt.	
További feltételek	<p>Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>Az élő szervezetek felépítésében és működésében megfigyelhető közös sajátosságok összegzése. Az evolúciós gondolkodás alkalmazása a növény- és állatfajok földrajzi elterjedésével kapcsolatos következtetésekben. A faj fogalma és a fajok rendszerezése nehézségeinek felismerése.</p>	

	A biológiai evolúció időskálájának megismerése és értelmezése. Az evolúciót értelmező, tantárgyon belüli és a tantárgyak közötti ismeretek komplex szemlélete. Az evolúciós szemlélet formálása.
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i> Mi történik, ha a földrajzi elszigetelődés csak néhány generáció elteltével vagy évezredek múlva szűnik meg? Miért használhatók a radioaktív izotópok a kormeghatározásra? Milyen kísérletekkel próbálták a tudósok igazolni a szerves biomolekulák abiogén keletkezését? Milyen érvek szólnak az endoszimbionta-elmélet mellett? Milyen jelentősége van a kb. 50 m ² felületű belső membránrendszer kialakulásának az eukarióta sejtekben? Milyen magyarországi ember-leleteket ismerünk? <i>Ismeretek</i> A földrajzi, ökológiai és genetikai izoláció szerepe a populációk átalakulásában. A radioaktív kormeghatározás, relatív és abszolút kormeghatározás. A koevolúció, a kooperációs evolúció alapjai. A kémiai evolúció (Miller-kísérlet). Az élet kialakulásának elméletei. Prokariótából eukriótává válás. A bioszféra evolúciójának néhány feltételezett kulcslépése. Az ember evolúciója.
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Különböző kormeghatározási módszerek összehasonlítása. A mikro- és makroevolúció összehasonlítása. Érvek gyűjtése az eukarióta sejt kialakulásának evolúciós jelentőségéről. Az érvek láncolatának követése és értékelése.
Kapcsolódási pontok	<i>Földrajz:</i> kozmológia, földtörténeti korok, állat- és növényföldrajzi ismeretek. <i>Fizika:</i> az Univerzum kialakulása, csillagfejlődés. <i>Kémia:</i> izotópok, radioaktivitás. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ősközösség. <i>Vizuális kultúra:</i> barlangrajzok.
Tananyagok	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Speciáció, hibridizáció, izoláció, horizontális géntranszfer, relatív és abszolút kormeghatározás, „élő kövület”, lenyomat, kövület, koevolúció, kémiai evolúció, emberi rassz, atavizmus.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Rendszerbiológia és evolúció	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	Sejtbiológia, genetika, immunológia, ökológia.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A biológia tárgya, a teljes élővilág egységben látása. A környezet és az ember, az emberi közösség komplex kapcsolatának megértése. A rendszerelvű biológiai gondolkodás hatásának megértése az emberi együttélésre, a környezet megóvására és az egészségügyre. A fizikai és mentálhigiéniai kultúra összefüggéseinek megértése. A modern biológia és a bioinformatika egyre szorosabb kapcsolatának	

	<p>felismerése.</p> <p>A biológiai és környezettudományok rohamos fejlődése által felvetődő új kérdések, konfliktusok és lehetséges megoldások bemutatása, azok (bio)etikai, jogi és világnézeti vonatkozásaival. A biológiai és a társadalmi törvények jellegének és kapcsolódásuk bemutatása.</p> <p>Az evolúció bemutatása mint a biológiai rendszerek változásainak alaptörvénye. A felvetődő ideológiai viták hátterének feltárása és feloldhatóságuk megvitatása.</p> <p>A megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése.</p> <p>A rendszerelvű biológia és orvoslás jelentőségének felismerése, az eredmények alkalmazásával kapcsolatos véleményalkotás, érvelés fejlesztése.</p>
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</i></p> <p>Milyen gazdálkodási, gondolkodási és életmódbeli formák lehetnek az emberiség fennmaradásának feltételei?</p> <p>Melyek az élet biológiai jellegzetességei?</p> <p>Milyen általános és sajátos törvényszerűségek jellemzik az egyes biológiai rendszereket?</p> <p>Melyek azok a biológiában megismert új technikák, amelyek elősegíthetik az emberiség fejlődését?</p> <p><i>Ismeretek</i></p> <p>A biológiai rendszerekben működő általános (hasonló és eltérő) törvényszerűségek.</p> <p>Az élet alapvető (biológiai) jellegzetességei.</p> <p>A bioszféra hierarchikus rendszerei.</p> <p>Bioinformatikai alapfogalmak.</p> <p>A biológiai hálózatok általános és sajátos törvényszerűségei, dinamikai jellegzetességei.</p> <p>A legfontosabb hálózati modellek.</p> <p>Molekuláris (gén és fehérje), sejtes, szervezetszintű és társadalmi hálózatok működése ép és kóros körülmények között,</p> <p>A jövő kilátásai és várható új kihívásai a biológia várható fejlődésének tükrében.</p> <p>Az evolúcióelmélet és az evolúciós modell mai bizonyítékai.</p> <p>A bioetika alapjai.</p> <p>Az ökológia és az evolúcióbiológia kapcsolata.</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érvelés a bioetika fő kihívásainak a joggal és a világnézettel való kapcsolatáról.</p> <p>Az emberi és egyéb élő rendszerek minőségi és mennyiségi összefüggéseinek elemzése a rendszerelvű biológiai gondolkodás alapján.</p> <p>Betegségterképek keresése az interneten, értelmezésük.</p> <p>A nemzetközileg elfogadott bioetikai alapelvek és törvények értékelése.</p> <p>A hálózatos evolúciós kép kialakítása.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Kémia:</i> a komplex folyamatok kémiája.</p> <p><i>Informatika:</i> információtárolás és -előhívás, a biológiai jelenségek informatikai megközelítése.</p> <p><i>Etika:</i> környezetetika.</p>
Taneszközök	

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Biológiai hálózat (táplálkozási, farmakogenomikai, immungenomikai, onkobiológiai), betegségtérkép, bioetika, személyiségi jog, bioszociális háló, hálózatos evolúció.
------------------------------------	---

Feladatmegoldás és ismeretek elmélyítése: 5 óra

Számonkérés (Genetika: az öröklődés Evolúció. Biológiai evolúció. Bevezetés, mikroevolúció Evolúció. Biológiai evolúció. Speciáció. Rendszerbiológia és evolúció.): 1 óra

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A) A biológia-tananyag szintézise biológiából érettségizők számára. A tananyag ismétlése az érettségi követelményrendszerében meghatározott tényanyag alapján	Órakeret 40 óra
Előzetes tudás	A 7–12. évfolyamos biológia-tananyag.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A biológia-tananyag átisméltése, rendszerezése. Komplex ismeretek és szemlélet kialakítása. A jelenségek közti logikai kapcsolatok felismerése. Biológiai megfigyelések és kísérletek önálló végrehajtása és értelmezése. Szakmai szövegek, ábrák, táblázatok, grafikonok értelmezése. Probléma-, feladat- és példamegoldás. Érvelés.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények		
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	A biológia fogalmi rendszerének ismerete és használata. Két vagy több önálló ismerethalmaz meghatározott szempontok alapján történő leírása, az összevetés eredményének megfogalmazása. Tényekre alapozott érvelés egy választott álláspont mellett. Vizsgálatok végzése. Tantárgyon belüli és tantárgyak közötti ismeretek komplex alkalmazása. Szóban és írásban a magyar nyelv helyes használata és a mondanivaló szabatos megfogalmazása. A tervezett szakmához, hivatáshoz szükséges középiskolai ismeretek és készségek reális felmérése és elsajátítása.	
Kapcsolódási pontok		
Tananyagok		
Kulcsfogalmak/ fogalmak		

Tematikai egység/ fejlesztési cél	B) A biológia-tananyag szintézise biológiából nem érettségizők számára. Multidiszplináris projekt készítése szabadon választott témában	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Középiskolai ismeretek.	
További feltételek	Személyi: biológia szakos tanár Tárgyi: képi szemléltetéshez és mozgófilm-bemutatóhoz szükséges vetítőberendezés, sokszorosító készülék.	

A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A biológia tantárgyban elsajátított ismeretek és készségek felhasználása egy multidiszciplináris projekt munka során. A határterületek (biokémia, bioinformatika, biofizika stb.) megismerése. A természettudományi ismeretek szintézise a tanuló érdeklődésének megfelelően. Iskolán kívüli szakmai szervezetekkel, háttérintézményekkel való együttműködés.
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Ismeretek</i> Egyéni vagy csoportos munkában egy önálló, szabadon választott témájú projekt megvalósításához szükséges ismeretek (tervezés, végrehajtás, dokumentálás). Szaktárgyakhoz nem köthető képességek, integrált ismeretek.
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	A projekt megvalósítása: a probléma megfogalmazása, a háttérismeret rendszerezése, a szakirodalom áttekintése, az anyag és a módszer megismerése, a kísérlet vagy megfigyelés kivitelezése, adatrögzítés és feldolgozás, következtetések összegzése. A beszámoló formába rendezése: logikai felépítés (bevezető, irodalmi áttekintés, kísérleti eszközök és a kísérletek/megfigyelések leírása, az eredmények, összegzés és következtetések, irodalomjegyzék), megfelelő stílus és nyelvhelyesség, cím, fejezetbeosztás, tartalomjegyzék, fotók, táblázatok, grafikonok, folyamatábrák, animációk, korrekt utalások, idézetek forrásai. Megfelelő módszerek és algoritmusok választása a természet jelenségeinek, folyamatainak megismeréséhez és magyarázatához. Nagyobb anyaggyűjtést, önálló munkát igénylő szövegek alkotása klasszikus és elektronikus eszközökkel. Idegen nyelvű szakmai szövegek megértése, az így szerzett ismeretek fölhasználása. Szövegszerkesztés, prezentáció készítése. A szerzői jogból következő jogi és etikai elvek ismerete, alkalmazása a digitális tartalmak felhasználása során.
Kapcsolódási pontok	
Taneszközök	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	

A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén

A tanulók felismerik a molekulák és a sejtalkotó részek kooperativitását, képesek a kémia, illetve a biológia tantárgyban tanult ismeretek összekapcsolására. Megértik az anyag-, az energia- és az információforgalom összefüggéseit az élő rendszerekben. Összekapcsolják a molekuláris, a mendeli és a populációgenetika szemléletmódját.

Rendszerben látják a hormonális, idegi és immunológiai szabályozást, és képesek összekapcsolni a szervrendszerek működését, kémiai, fizikai, műszaki és sejtbiológiai ismeretekkel. Felismerik a biológiai, a technikai és a társadalmi szabályozás analógiáit.

Az ember egészségi állapotára jellemző következtetéseket képesek levonni biológiai, fizikai és kémiai mérések adataiból.

Tudatosan bennük, hogy az ember szexuális életében alapvetőek a biológiai folyamatok, de a szerelemre épülő tartós párkapcsolat, az utódok tudatos vállalása, felelősségteljes felnevelése

biztosít csak emberhez méltó életet.

Helyesen értelmezik az evolúciós modellt. A rendszerelvű gondolkodás alapján megértik az emberi és egyéb élő rendszerek minőségi és mennyiségi összefüggéseit. Felismerik a biológia és a társadalmi gondolkodás közötti kapcsolatot.

Egyéni vagy csoportos munkában képessé válnak kísérletek megvalósítására a tervezés, végrehajtás, dokumentálás logikája mentén, és nyitottá válnak az interdiszciplináris gondolkodásra.

Ennek eredményeként sikeres érettségi vizsgát tesznek, megszerzik a felsőfokú tanuláshoz szükséges biztos alapokat.

A saját életükben felismerik a biológiai eredetű problémákat, életmódjuk helyes megválasztásával, megbízható szakmai ismereteik alapján felelős egyéni és társadalmi döntéseket képesek hozni.