

Biológia 12. évfolyam

- tagozat -

Heti 4 óra

A tematikai egységek áttekintő táblázata

12. évfolyam	Tanóra	Össze- -foglalás	Szám- on-kérés	Összes óra
Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés	8	1	1	10
Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén	8	1	1	10
Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén	4	0	1	5
Az emberi szervezet szabályozó működése. Az idegrendszer felépítése és működése	18	2	2	22
Evolúció. Biológiai evolúció. Bevezetés, mikroevolúció	10	1	1	12
Evolúció. Biológiai evolúció. Speciáció	10	1	1	12
Rendszerbiológia és evolúció	4	0	1	5
Ciklus végi ismétlés, érettségi feladatsorok megoldása, próba érettségi	36	0	12	48
Összesen				124

12. évfolyam

Tematikai egység	Az ember önfenntartó működése és ennek szabályozása. Szaporodás, egyedfejlődés és növekedés	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Az ember szaporodása, egyedfejlődése és egészségvédelme. Sejtosztódás: mitózis, meiózis. Hormonrendszer.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások Miért van a férfiak kilövellt ondójában 300-400 millió spermium? Hogyan szabályozza a hormonrendszer a méh és a petefészek ciklusos működését?	A női nemi ciklus során a petefészekben, a méh nyálkahártyában, a testhőmérsékletben és a hormonrendszerben végbemenő változások összefüggéseinek magyarázata. A meddőséget korrigáló	<i>Vizuális kultúra:</i> a nőideál változása a festészetben és szobrászatban a civilizáció kezdetétől napjainkig.

<p>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? Ismeretek 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>	<p>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. A here és petefészek szövettani felépítésének mikroszkópi vizsgálata.</p> <p>A szexuális tartalmú adathalászat lehetséges veszélyeinek elemzése.</p>	
<p>Kulcsfogalmak / fogalmak</p>	<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>	

<p>Tematikai egység</p>	<p>Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel testfolyadék révén</p>	<p>Órakeret 10 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme, sejtbiológia: fehérjék, szteroidok.</p>	
<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>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások Miért van szükség a szervezetben a sejtek kommunikációjára? Milyen kapcsolat van az idegi és a hormonális szabályozás között? Miért nagyobb a pajzsmirigyünk</p>	<p>A hormonok kémiai összetétele és hatásmechanismusa közötti kapcsolat megértése. Annak elemzése, hogyan befolyásolják a belső elválasztású mirigyek hormonjai a szénhidrát-</p>	<p><i>Kémia:</i> szerves kémia, s-mező elemei. <i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai <i>Testnevelés és sport:</i></p>

<p>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? Ismeretek A belső elválasztású mirigyek (agyalapi mirigyi, pajzsmirigy, mellékpajzsmirigy, hasnyálmirigy mellékvese, ivarmirigyek) hormonjai és azok hatásai. A szövetekben termelődő hormonok (gasztrin, szerotonin, renin, melatonin), és hatásuk. Az elsődleges és másodlagos hírvivők szerepe. A vércukorszint hormonális szabályozása. 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. A hormonok hatása a viselkedésre. Az anabolikus szteroidok veszélyei. Az egészséget befolyásoló rizikófaktorok.</p>	<p>és Ca^{2+}-anyagcserét, a só- és vízháztartást. Mikroszkópi vizsgálatok a belső elválasztású mirigyek szövettanának megismerésére. A latin szakkifejezések pontos jelentésüknek megfelelő használata. A vezéreltség és a szabályozottság, a negatív és a pozitív visszacsatolás általános mechanizmusának a megértése. Számítógépi eszközökkel támogatott előadások készítése.</p>	<p>a teljesítményfokozó szerek veszélyei</p>
<p>Kulcsfogalmak / fogalmak</p>	<p>Neuroendokrin rendszer, vezérlés, szabályozás, negatív visszacsatolás, pozitív visszacsatolás, elsődleges és másodlagos hírvivő, receptor, célsejt,</p>	

<p>Tematikai egység</p>	<p>Az emberi szervezet szabályozó működése. Jelátvitel szinapszisok révén</p>	<p>Órakeret 5 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az életfolyamatok szabályozása, sejtbiológia: a sejt felépítése és működése.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>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.</p>	
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>

<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</p> <p>Milyen szerepet játszik a Na⁺/K⁺ pumpa a membránpotenciál kialakításában?</p> <p>Miért gyorsabb az idegrost ingerületvezetése, mint a csupasz membráné?</p> <p>Hogyan okoz bénulást és halált a nyílbéka mérge?</p> <p>Hogyan fogják fel, és hogyan továbbítják az idegsejtek a külvilág jeleit?</p> <p>Ismeretek</p> <p>Az idegsejt felépítése és működése (nyugalmi potenciál, akciós potenciál). Ingerületvezetés csupasz és velőshüvelyes axonon.</p> <p>A szinaptikus jelátvitel mechanizmusa és típusai (serkentő, gátló).</p> <p>A szinapszisok összegződése és időzítése, a visszatérő akciós potenciál és szabályozó szerepe. Függőségek: narkotikumok, ópiátok, stimulánsok.</p>	<p>A nyugalmi, az akciós és a posztzinaptikus potenciálok kialakulásának magyarázata.</p> <p>Az idegsejtek közötti ingerületátvitel időbeli változásának kapcsolatba hozása a tanulással és a felejtéssel, a jelátvivő anyagok hatásmechanizmusának kapcsolatba hozása a narkotikumok hatásával.</p> <p>Az idegsejtek közötti kommunikáció alapjainak, az idegi szabályozás molekuláris alapjainak leírása és részbeni magyarázata.</p>	<p><i>Kémia:</i> elektrokémiai alapismeretek, Daniell-elem, elektródpotenciál.</p> <p><i>Fizika:</i> az áramvezetés feltételei.</p> <p><i>Informatika:</i> a szabályozás alapjai, jelátvitel.</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.</p>	

<p>Tematikai egység</p>	<p>Az emberi szervezet szabályozó működése. Az idegrendszer felépítése és működése</p>	<p>Órakeret 22 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az életfolyamatok szabályozása és egészségvédelme.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<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>	
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</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</p>	<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>	<p><i>Fizika:</i> optika, lencsék fénytörés, képalkotás, hullámtan, hangtan.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> hangtan, Karinthy Frigyes.</p>

<p>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>Ismeretek</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><i>Vizuális kultúra:</i> térbeli szerkezetek metszetei.</p>
---	--	--

Selye János és Békésy György munkássága.		
Kulcsfogalmak / fogalmak	Reflexív, mag, dúc, pálya, ideg, idegrost, szomatikus, vegetatív, gerincvelői reflex, érzékszerv, receptor, rodopszin, Chorti-féle szerv, extrapiramidális és piramis-pályarendszer, vegetatív idegrendszer, szimpatikus, paraszimpatikus hatás.	

Tematikai egység	Evolúció. Biológiai evolúció. Bevezetés, mikroevolúció	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Állattan és növénytan, genetika.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A biológiai evolúciónak mint a világegyetem legbonyolultabb folyamatgyűjtésének az értelmezése.</p> <p>Az összetett rendszerek elemzése, a nehézségek felismerése.</p> <p>A mikroevolúció populációgenetikai modellekkel való közelítése.</p> <p>Tudománytörténeti folyamatok értelmezése.</p> <p>A természet egységére vonatkozó elképzelések formálása.</p> <p>A matematikai modell és a biológiai folyamatok összefüggésének megértése.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások</p> <p>Hogyan bizonyítható, hogy egy recesszív letális allél sohasem tűnik el egy nagy egyedszámú populációból?</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-pintyek 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>Ismeretek</p> <p>Az evolúció, a biológiai evolúció, evolúciós egységek, az egyed biológiai értelmezésének problémái (pl. zuzmó).</p> <p>Mikro- és makroevolúció fogalmának értelmezése.</p> <p>Az ideális populáció modellje.</p>	<p>A legfontosabb hungarikumok ismeretében példák gyűjtése a háziasításra és a mesterséges szelekcióra.</p> <p>Számítások végzése a Hardy-Weinberg-összefüggés alapján.</p> <p>Számítógépes modellek alkalmazása a mutáció, a szelekció, a génáramlás és a genetikai sodródás hatásának a bemutatására.</p> <p>A sarlósejtes vérszegénység és malária közötti összefüggés elemzése.</p>	<p><i>Informatika:</i> számítógépes modellek.</p> <p><i>Matematika:</i> valószínűség, gyakoriság, eloszlás, másodfokú egyenlet, sorozatok.</p> <p><i>Etika:</i> genetikával kapcsolatos kérdések.</p>

<p>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 hátterű növények, élelmiszerek (BT, kukorica stb.), a GMO-vita lényege.</p>		
<p>Kulcsfogalmak / fogalmak</p>	<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>	

<p>Tematikai egység</p>	<p>Evolúció. Biológiai evolúció. Speciáció</p>	<p>Órakeret 12 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Növények, állatok, emberfajták, az állatok differenciálódása, a növények differenciálódása, endoszimbióta-elmélet, eukarióta sejt.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az élő szervezetek felépítésében és működésében megfigyelhető közös sajátosságok összegzése. Az evolúciós gondolkodás alkalmazása a növény- és állatfajok földrajzi elterjedésével kapcsolatos következtetéseknél. A faj fogalma és a fajok rendszerezése nehézségeinek felismerése. A biológiai evolúció időskálájának megismerése és értelmezése. Az evolúciót értelmező, tantárgyon belüli és a tantárgyak közötti ismeretek komplex szemlélete. Az evolúciós szemlélet formálása.</p>	
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások 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 endoszimbióta-elmélet mellett? Milyen jelentősége van a kb. 50 m² felületű belső membránrendszer kialakulásának az eukarióta</p>	<p>Különböző kormeghatározási módszerek összehasonlítása. A mikro- és makroevolúció összehasonlítása. Érvek gyűjtése az eukarióta sejt kialakulásának evolúciós jelentőségéről. Az érvek láncolatának követése és értékelése.</p>	<p><i>Földrajz:</i> kozmológia, földtörténeti korok, állat- és növényföldrajzi ismeretek. <i>Fizika:</i> az Univerzum kialakulása, csillagfejlődés. <i>Kémia:</i> izotópok, radioaktivitás. Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: ősközösség.</p>

<p>sejtekben? Milyen magyarországi emberleleteket ismerünk? Ismeretek 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.</p>		<p>Vizuális kultúra: barlangrajzok.</p>
<p>Kulcsfogalmak / fogalmak</p>	<p>Speciáció, hibridizáció, izoláció, horizontális géntranszfer, relatív és abszolút kormeghatározás, „élő kövület”, lenyomat, kövület, koevolúció, kémiai evolúció, emberi rassz, atavizmus.</p>	

<p>Tematikai egység</p>	<p>Rendszerbiológia és evolúció</p>		<p>Órakeret 5 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Sejtbiológia, genetika, immunológia, ökológia.</p>		
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>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 felismerése. 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. Az evolúció bemutatása mint a biológiai rendszerek változásainak alaptörvénye. A felvetődő ideológiai viták háttérének feltárása és feloldhatóságuk megvitatása. A megalapozott szakmai ismereteken alapuló véleményalkotás és vitakészség fejlesztése. A rendszerelvű biológia és orvoslás jelentőségének felismerése, az eredmények alkalmazásával kapcsolatos véleményalkotás, érvelés fejlesztése.</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>	
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások Milyen gazdálkodási, gondolkodási és életmódbeli formák lehetnek az emberiség fennmaradásának feltételei?</p>	<p>Érvelés a bioetika fő kihívásainak a joggal és a világnézettel való kapcsolatáról. Az emberi és egyéb élő rendszerek minőségi és mennyiségi</p>	<p><i>Kémia:</i> a komplex folyamatok kémiája. <i>Informatika:</i> információátvitel és -előhívás, a biológiai</p>	

<p>Melyek az élet biológiai jellegzetességei? Milyen általános és sajátos törvényszerűségek jellemzik az egyes biológiai rendszereket? Melyek azok a biológiában megismert új technikák, amelyek elősegíthetik az emberiség fejlődését? Ismeretek A biológiai rendszerekben működő általános (hasonló és eltérő) törvényszerűségek. Az élet alapvető (biológiai) jellegzetességei. A bioszféra hierarchikus rendszerei. Bioinformatikai alapfogalmak. A biológiai hálózatok általános és sajátos törvényszerűségei, dinamikai jellegzetességei. A legfontosabb hálózati modellek. Molekuláris (gén és fehérje), sejtés, szervezetszintű és társadalmi hálózatok működése ép és kóros körülmények között, A jövő kilátásai és várható 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>összefüggéseinek elemzése a rendszerelvű biológiai gondolkodás alapján. Betegségterképek keresése az interneten, értelmezésük. A nemzetközileg elfogadott bioetikai alapelvek és törvények értékelése. A hálózatos evolúciós kép kialakítása.</p>	<p>jelenségek informatikai megközelítése. <i>Etika:</i> környezetetika.</p>
<p>Kulcsfogalmak / fogalmak</p>	<p>Biológiai hálózat (táplálkozási, farmakogenomikai, immungenomikai, onkobiológiai), betegségterkép, bioetika, személyiségi jog, bioszociális háló, hálózatos evolúció.</p>	

<p>Tematikai egység</p>	<p>A) A biológia-tananyag szintézise biológiából érettségizők számára. A tananyag ismétlése az érettségi követelményrendszerében meghatározott tényanyag alapján</p>	<p>Órakeret 24 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A 7–12. évfolyamos biológia-tananyag.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A biológia-tananyag átismétlése, 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-,</p>	

	feladat- és példamegoldás. Érvéles.
--	-------------------------------------

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
	<p>A biológia fogalmi rendszerének ismerete és használata.</p> <p>Két vagy több önálló ismerethalmaz meghatározott szempontok alapján történő leírása, az összevetés eredményének megfogalmazása.</p> <p>Tényekre alapozott érvelés egy választott álláspont mellett.</p> <p>Vizsgálatok végzése.</p> <p>Tantárgyon belüli és tantárgyak közötti ismeretek komplex alkalmazása.</p> <p>Szóban és írásban a magyar nyelv helyes használata és a mondanivaló szabatos megfogalmazása.</p> <p>A tervezett szakmához, hivatáshoz szükséges középiskolai ismeretek és készségek reális felmérése és elsajátítása.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak		

Tematikai egység	B) A biológia-tananyag szintézise biológiából nem érettségizők számára. Multidiszplináris projekt készítése szabadon választott témában	Órakeret 24 óra
Előzetes tudás	Középiskolai ismeretek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A biológia tantárgyban elsajátított ismeretek és készségek felhasználása egy multidiszciplináris projektmunka során.</p> <p>A határterületek (biokémia, bioinformatika, biofizika stb.) megismerése.</p> <p>A természettudományi ismeretek szintézise a tanuló érdeklődésének megfelelően.</p> <p>Iskolán kívüli szakmai szervezetekkel, háttérintézményekkel való együttműködés.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
Ismeretek Egyéni vagy csoportos munkában egy önálló, szabadon választott témájú projekt megvalósításához szükséges ismeretek (tervezés, végrehajtás, dokumentálás).	<p>A projekt megvalósítása:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a probléma megfogalmazása, – a háttérismeret rendszerezése, – a szakirodalom áttekintése, – az anyag és a módszer 	

<p>Szaktárgyakhoz nem köthető képességek, integrált ismeretek.</p>	<p>megismerése,</p> <ul style="list-style-type: none"> – a kísérlet vagy megfigyelés kivitelezése, – adatrögzítés és -feldolgozás, – következtetések összegzése. <p>A beszámoló formába rendezése:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>Megfelelő módszerek és algoritmusok választása a természet jelenségeinek, folyamatainak megismeréséhez és magyarázatához.</p> <p>Nagyobb anyaggyűjtést, önálló munkát igénylő szövegek alkotása klasszikus és elektronikus eszközökkel.</p> <p>Idegen nyelvű szakmai szövegek megértése, az így szerzett ismeretek fölhasználása.</p> <p>Szövegszerkesztés, prezentáció készítése.</p> <p>A szerzői jogból következő jogi és etikai elvek ismerete, alkalmazása a digitális tartalmak felhasználása során.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>		

<p>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</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. Összekapcsolják a molekuláris, a mendeli és a populációgenetika szemléletmódját.</p> <p>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.</p> <p>Az ember egészségi állapotára jellemző következtetéseket képesek levonni biológiai, fizikai és kémiai mérések adataiból.</p> <p>Tudatosul 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>Egyéni vagy csoportos munkában képessé válnak kísérletek megvalósítására a tervezés, végrehajtás, dokumentálás logikája mentén, és nyitottá válnak az interdiszciplináris gondolkodásra.</p> <p>Ennek eredményeként sikeres érettségi vizsgát tesznek, megszerzik a felsőfokú tanuláshoz szükséges biztos alapokat.</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>
---	---

