Biológia 12.

FI-505031201

Tanmenetjavaslat

(rugalmas)

Készítette: Szakmai munkaközösség



# Bevezetés

Az alábbi rugalmas tanmenetjavaslat a tizenkettedikes kísérleti biológia tankönyvhöz és munkafüzethez készült, és a pedagógus saját tanmenetének elkészítéséhez kíván segítséget nyújtani. A tankönyv és a tanmenet az „A” kerettanterv előírásainak felel meg, tartalmazza a középszintű érettségi követelményeit, lehetővé teszi a vizsgára való felkészítést – felkészülést. Az emelt szintű érettségi vizsgára való felkészüléshez kiegészítő taneszköz és természetesen magasabb óraszám szükséges

A tanmenet alkalmazásakor mindenképpen célszerű figyelembe venni:

* A javaslat 72 tanítási órára (2 óra/hét készült).
* Adaptív, a tanulócsoporthoz igazított alkalmazása javasolt.
* A kísérleti biológia könyvhöz készült, másik tankönyvhöz nem ajánlott az alkalmazása.

Végzős évfolyamban a biológia tanítása speciális terület.

* A genetika teljesen új téma, és elvont gondolkodási képességet igényel.
* Egyes anyagok már többször előkerültek biológiából, illetve más tantárgyak keretén belül is. Ilyenek az evolúció, a fenntarthatóság, és a társas kapcsolatok. Ezeket a leckéket nehéz úgy feldolgozni, hogy az újszerűség érzése is meglegyen a diákokban, de végül a kimeneti követelményeket is megfelelően teljesítsék.
* A diákok figyelme a kötelező, illetve a maguk által választott érettségi tantárgyra fókuszál. Ebben a versenyben elsöprő mértékben szorul perifériára a biológia iránti érdeklődés.

Szerencsére a kerettantervi elvárások a rendelkezésre álló órákhoz képest nem irreálisak, bőven teret adnak képességfejlesztésre, vizsgálódásra, projektmunkákra. Ha a tanár úgy ítéli meg, előző évekből kimaradt, de az osztály érdeklődésébe jól illeszkedő kísérletek, megfigyelések elvégzésére is tud időt szakítani.

A genetika témák jelentős része gyakorlatilag nem kísérletezhető középiskolai körülmények között, azonban a megtanulandó tananyagot a tudomány számos bravúros kísérlettel fedezte fel. Ezeknél ezért kiemelt szerepe van a multimédiás szemléltetésnek, illetve egy alkalommal az év folyamán érdemes genetikai kutatással kapcsolatos intézetet meglátogatni, vagy más módon kézzelfogható közelségbe hozni a biológia élvonalát.

Ez a rugalmas tanmenet az egyébként is megfelelő óraellátottság miatt kevés ponton tartalmaz további tananyagcsökkentést. A kiegészítő anyag van kihagyva, és az év végi ismétlő órák rovására több gyakorló óra biztosított a matematikai készségeket igénylő genetikai leckékre.

Ahogy a többi középiskolai évfolyamban, tizenkettedikben is érdemes valami megoldást találni az év folyamán néhány órányi csoportbontásra, mert a differenciálás, vizsgálódás, sokszor a nagy osztálylétszám miatt akadályozott, és általában a projekteknél is szerencsésebb, ha egy tanárra kevesebb diák jut. Igazgatóval érdemes átbeszélni, lát-e erre reális esélyt.

Az év utolsó heteiben új anyag már nincs. Azonban a korábbi tanulmányok hétköznapi életben leginkább fontos elemeit érdemes újra ismételni, immár teljesen kötetlen formában. Ezen kívül, ha van olyan téma, amiről szeretnének még többet hallani, akkor arról is készülhet a tanár, vagy a tanár vezetésével az osztály, különösen is azok a diákok, akik biológia érettségire jelentkeztek.

Érdemes mérlegelni, adott osztály adott témaválasztásai esetén mi a szerencsésebb a projektekkel kapcsolatban: összefoglalás előtt mutassák be, így kiegészítve a dolgozatra való felkészülést, vagy egyfajta lezárásként a dolgozat után, így még egy hét rendelkezésükre áll az esetleges vizsgálatok hosszabb távú elvégzésére. Ebben teljes a tanár szabadsága!

A tanmenet fejlesztési terület cellájába egyrészt azok a képességek, kompetenciák kerültek, amelyek fejlesztését az adott anyagrész különösen támogatja; másrészt dőlt kiemeléssel ezekhez módszertani ötleteket, javaslatokat fogalmaztunk meg. Érdemes átnézni az adott témáknál a nyolcadikos tanmenetet is, lehetnek benne eddig ki nem próbált javaslatok, amire most esetleg jobban adott a lehetőség.

A tanmenetjavaslatok főbb jellemzői:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Témák | Új tananyag feldolgozása | Képességfejlesztés, összefoglalás,  gyakorlás, ellenőrzés | Teljes  óraszám | Kerettantervi  órakeret |
| Heti 2 óra – rugalmas (ez a tanmenet) | 28 óra | 34 óra | 62 óra | 46 óra |
| Heti 2 óra – normál | 29 óra | 33 óra | 62 óra | 46 óra |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Témák** | **Új tananyag feldolgozása** | **Képességfejlesztés, összefoglalás,**  **gyakorlás, ellenőrzés** | **Teljes**  **óraszám** | **Kerettantervi**  **órakeret** |
|  | **28 óra** | **34 óra** | **62 óra** | **46 óra** |
| Az öröklődés törvényei | **9** | **7** | **16** | **6** |
| Molekuláris genetika | **8** | **3** | **11** | **10** |
| Az élet lehetőségei | **1** | **2** | **3** | **4** |
| A biológiai evolúció | **2** | **2** | **4** | **10** |
| Az ember egyéni és társas viselkedése | **3** | **3** | **6** | **8** |
| Gazdálkodás és fenntarthatóság | **5** | **3** | **8** | **8** |
| Tartalék/egyéb | **0** | **14** | **14** | **0** |
| Összesen: | **28** | **34** | **62** | **46** |

| Témák órákra bontása | Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója | Célok, feladatok | Fejlesztési terület | Ismeretanyag |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.** | Ismétlés, évrendezés | Az együttműködő kapcsolat mélyítése. Fogadják el, és ismerjék fel a jelentőségét azok is, akik nem érettségiznek biológiából. | Tanulás tanítása  Csoportmunka |  |
| Megfejthető üzenetek – molekuláris genetika | | | | |
| **2** | Az RNS és a fehérjeszintézis 1. | A sejttani és biokémiai alapok felelevenítése, kibővítése | Vizsgálati módszerek, tudományos eredmények és ezek érvényességi körének értelmezése.  Javaslat: (színes)papír, olló, toll segítségével legyártani a pentózokat, a foszfátokat és a bázisokat, ezekből cellux segítségével modellezni a polinukleotidok felépülését  [NKP link a nukleotidokról](https://player.nkp.hu/play/118406/false/undefined) | DNS. rRNS, tRNS, mRNS, genetikai kód, értelmes szál, néma szál, RNS szintézise. RNS polimeráz. |
| **3** | Az RNS és a fehérjeszintézis 2. | A fehérjeszintézis logikájának megértése, és a legfontosabb résztvevők megismerése | Vizsgálati módszerek, tudományos eredmények és ezek érvényességi körének értelmezése.  Javaslat: Készítsenek egymás számára titkosírást a genetikai kód példáján.   * Megadott szótár segítségével kódolt üzenet megfejtése * Megadott üzenet és kódolt üzenet segítségével a szótár létrehozása * Azonos logika alapján, de más szabályok szerint teljesen önálló szótár létrehozása, és megfejtetése társakkal. (több, vagy kevesebb bázis használatával, illetve több, vagy kevesebb bázishely alkalmazásával) | Fehérjeszintézis, kodon, antikodon, riboszóma.  Génműködés szabályzása enzimindukció példáján. Szövetspecifikus  Az RNS szintézis, és a fehérjeszintézis helyszíne prokarióta és eukarióta sejtekben.  differenciálódás. Hormonok befolyásoló hatása. |
| **4** | Az élet titka, a DNS 1 | Ezt a témát alapvetően ismerik, de az ismétlés nagyon is indokolt. Ami új, az a mutációhoz, és a javítómechanizmushoz kapcsolódik. | Vizsgálati módszerek, tudományos eredmények és ezek érvényességi körének értelmezése.  Javaslat: Az osztályban szerepeket osztani a diákokra, és eljátszani a DNS megkettőződést, a mutációt, a javítást.  Szabad nukleotidok=tanulók. pl. Fiúk a purin, lányok a pirimidin bázisok, további részletezés kreatívan (pl. név alapján). Nukleotid lánc: kézfogással. A szemben álló párok kézfogását kialakítja a végig haladó DNS polimeráz szerepét játszó stb.  Ez olyan szemléltetéssé formálható, ami teljes évfolyammal az iskola udvarán eljátszható, kis kiegészítéssel pl. „jelmezek”, videofelvétel…)  [NKP link a sejtmag működéséről](https://player.nkp.hu/play/118377/false/undefined) | Bázispárképzés szabályai |
| **5** | Az élet titka, a DNS 2 | Ami az előző órából kimaradt | Vizsgálati módszerek, tudományos eredmények és ezek érvényességi körének értelmezése. | Allélok, mutáció fogalma, típusai, mutagén hatások.  A DNS örökítő szerepének bizonyítása. |
| **6** | A genetikai állomány változatossága | A genetikai anyag rendeződésének megismerése, a sejtciklus folyamatának, és jelentőségének megértése. | A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása.  Javaslat: valós, sávozott festésű mikroszkópos felvétel kinyomtatott képét ollóval vagdossák szét, és állítsák homológ párokba. Állapítsák meg, férfi, vagy női szervezet sejtjéről készült-e a felvétel! Az ellenőrizhetőség kedvéért érdemes a kromoszómák mellé előre sorszámot írni.  Néhány pár megtalálásával is meg lehet elégedni, ha túl vontatottnak bizonyulna az adott osztályban.  [NKP link a sejtciklusról](https://player.nkp.hu/play/74278/false/undefined) | Prokarióta és eukarióta örökítőanyag szerkezet, kromoszómák felépítése  Sejtciklusok.  Kromoszómaszámok  Haploid és diploid fogalma  Vírus örökítőanyagok |
| **7** | A sejtosztódás 1. | Az óra célja a genetikai és sejttani ismeretek bővítése mellett az egészség megőrzési forrópontok felismerése (életmód, orvoshoz fordulás) | Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének megértése.  Az érveken alapuló vitakultúra fejlesztése, a felelős állásfoglalás iránti igény felkeltése.  [NKP link a szaporodásról](https://player.nkp.hu/play/94899/false/undefined) | Mitózis, és a meiózis szakaszai, összehasonlítása, szerepe. |
| **8** | Sejtosztódás 2. | A genetikai változatosság sejttani aspektusainak megismerése. A kromoszomális betegségek kialakulásának, rizikófaktoroknak a megismerése | Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének megértése.  Az érveken alapuló vitakultúra fejlesztése, a felelős állásfoglalás iránti igény felkeltése. | Allélkicserélődés folyamata, szerepe.  Kromoszóma mutációk típusai. Ismertebb betegségek. |
| **9** | Sejtosztódás 3. | Ami az előző órá(k)ból kimaradt + vita, érvelés a kromoszomális betegségekkel kapcsolatos szemléletmódról. (erre lesz még lehetőség második félévben is, ha itt nem fér bele) | Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének megértése.  Az érveken alapuló vitakultúra fejlesztése, a felelős állásfoglalás iránti igény felkeltése.  Javaslat: Az alábbi szerepeket érdemes kiosztani. Vitapartnereknek határozzák meg ők, mi legyen a szerepe:   * 40+, amikor gyermeket vállalna (a párja, ha ő maga fiú) * Sikeres sportoló, kiderül róla, hogy nem egyértelmű a neme, és eltanácsolják (tesztikuláris feminizáció) * Down szindrómás testvére születik * Orvosként egy genetikailag egészséges gyermek a vizsgálata szövődményeként elvetél/sérül   Érdemes tanácsadó csapattal felvértezni a két vitázót, internet használata legyen megengedett.  A végén egy poszteren (csomagolópapír + filc) összesíteni a tapasztalatokat. |  |
| **10** | Összefoglalás | Kettős célja van az órának:  A dolgozatra feleleveníteni, rendszerezni a tananyagot.  Az életben minél jobban alkalmazható ismeretek ragadjanak meg, még ha ez tanulmányi eredményben nem is mutatkozik meg. | Tanulás tanítása  Csoportmunka | Lásd a tematikus egység egyes részeinél! |
| **11** | Témazáró dolgozat | Összetett, változatos feladattípusokból álló felmérő lap kitöltése. Legyen benne szöveges, rajzos és feleletválasztásos feladattípus is. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz) | Lásd a tematikus egység egyes részeinél! |
| Nemzedékről nemzedékre – az öröklődés törvényei | | | | |
| **12** | Genetikai alapfogalmak | A tulajdonságok diploid jellegből adódó kifejeződésének megértése | Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban  Javaslat: rövid lecke, mód nyílik a témazáró kapcsán felmerült kérdések átbeszélésére.  Szemléltetés: Egy teli zsákból húzzanak két ceruzát (apai és anyai allélok – egyes áruházak ingyen adják ☺ ) Minden másodiknak legyen kitörve a hegye. Feladat: egy előre nyomtatott névsorban írjanak alá a ceruzával a nevük mellett. Az osztály kb. negyedének nem fog sikerülni, mert két töröttet húz. | Homozigóta, heterozigóta.  Genotípus, fenotípus.  Környezeti hatás |
| **13** | Egy gén, egy tulajdonság 1 | Az óra célja az alapfogalmak elsajátítása, illetve az eltérő genotípushoz tartozó fenotípusok kialakulási mechanizmusának megértése. | A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása. A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása.  Javaslat: a tankönyv és a munkafüzet feladataiban szereplő valós példák közül minél többet élőben szemléltetni. pl. tengerimalacok, retkek, zöldborsó, virágok…  Nagyobb kísérlet: PTC receptor jelenlétét vizsgálni nyers, kesernyés anyagot tartalmazó zöldségek kóstolásával.  PTC receptor által érzékelendő glükozinátok miatt keserű: brokkoli, karfiol, kelbimbó, retek, fehérrépa  Más anyag miatt keserű (kontroll): Padlizsán, keserűuborka, spenót | P, F1, F2 nemzedékek Keresztezések  Öröklésmenetek:  Domináns-recesszív: teljes dominancia |
| **14** | Egy gén, egy tulajdonság 2 | Cél annak a belátása, hogy azonos kiindulási helyzet (diploid genetikai állomány) különféle szituációkban miként eredményezhet eltérő eredményt (különféle öröklésmenetek) | A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása. A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása. | Öröklésmenetek:  részleges dominancia  intermedier  kodomináns |
| **15** | Nemhez kötött öröklődés | Az ivari kromoszómákon kódolt tulajdonságok speciális öröklődésének megismerése.  A genetikai családfa ábrázolásmódjának, tartalmának megismerése | Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban.  A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása.  Javaslat: Egyre elvontabb, és nehezebben szemléltethető jelenségekről van szó, emiatt mind nagyobb arányban érdemes számolásos gyakorlófeladatokat (tankönyv, munkafüzet), illetve digitális anyagokat alkalmazni | Ivari kromoszómák  Színtévesztés, vérzékenység  jellegzetes hasadási arányok  reciprok keresztezés |
| **16** | Gyakorló óra | Genetikai példák gyakorlása | Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban.  A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása. | Lásd: a gyakorolt témáknak megfelelő óráknál |
| **17** | Változatok több génre 1 | Cél az elméleti alapoktól mind inkább a valós szituációk felé közelíteni, ezeknek a biológiai hátterét, és matematikai számíthatóságát megérteni. | Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban.  A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása.  Javaslat: Albínó és vad típusú egér (vagy más kisemlős) bemutatása élőben. Az osztályokban mindig van legalább egy-két lelkes tanuló, aki megoldja a beszerzésüket. | Független öröklődés  Kapcsolt öröklődés, kapcsolódási csoport  Rekombináció |
| **18** | Változatok több génre 2 | Cél az elméleti alapoktól mind inkább a valós szituációk felé közelíteni, ezeknek a biológiai hátterét, és matematikai számíthatóságát megérteni. | Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban.  A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása. | Minőségi jellegek, mennyiségi jellegek  Környezeti hatás, hajlam  Ikervizsgálat |
| **19** | Az emberi öröklődés | Az eddig megismert biológiai folyamatok alkalmazása az emberre. | A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása.  Javaslat: egyes öröklődő tulajdonságok eloszlásának megfigyelése az osztályon belül – kifejezetten nagy tapintattal, megbélyegzés veszélye fennállhat.   * testmagasság (mennyiségi) * pigmentáltság (mennyiségi) * szemszín (többgénes domináns-recesszív) * vörös hajszín (recesszív) * göndör haj (domináns) * vércsoportok (domináns-recesszív) * állgödör, arcgödör (domináns) * fülcimpa lenövése (recesszív) * elölcsúcsos haj (recesszív) * forgó iránya jobbra (domináns) * nyelvpöndörítés (domináns) | Egyes emberi tulajdonságok – szubjektíven  Genetikai tanácsadás jelentősége, határai |
| **20** | Genetika a mindennapokban 1. | Az egyes technikák megismerése. Célja, módja, veszélyei. | Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban. A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása.  Javaslat: a vitaórára már most válasszanak témát, és csapatot és szerepet, készüljenek érvekkel házi feladatként.  témaötletek:   * GMO Haszonélőlények – együk, vagy ne együk? Termesszük, vagy ne? * Emberi őssejt és embriókísérletek, dizájner babák * Őssejtterápia   Ha a projektekben nagyobb hangsúlyt kapnak, itt elegendő részlegesen feldolgozni a témát. | Genomika  transzgének  génterápia  klónozás, őssejtek  Nemesítés, háziasítás, beltenyésztés |
| **21** | Genetika a mindennapokban 2. | Ami az előző órákból kimaradt + érveléses vita | A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása.  Javaslat: Összegző poszter a feldolgozott témákról, akár infografikai elemekkel, de erőltetett végkövetkeztetés nélkül  Vagy röviden a munkafüzet feladata alapján. | Nemesítés, háziasítás, beltenyésztés |
| **22** | Gyakorló óra | A legnehezebbnek ítélt anyagrészek gyakorlása | A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása.  Javaslat: A munkafüzet kimaradt feladatait megoldani. | Az előző órák ismeretanyaga |
| **23** | Összefoglalás | Kettős célja van az órának:  A dolgozatra feleleveníteni, rendszerezni a tananyagot.  Az életben minél jobban alkalmazható ismeretek ragadjanak meg, még ha ez tanulmányi eredményben nem is mutatkozik meg. | Tanulás tanítása  Csoportmunka | Lásd a tematikus egység egyes részeinél! |
| **24** | Témazáró dolgozat | Összetett, változatos feladattípusokból álló felmérő lap kitöltése. Legyen benne szöveges, rajzos és feleletválasztásos feladattípus is. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz) | Lásd a tematikus egység egyes részeinél! |
| Az élet lehetőségei és az evolúció | | | | |
| **25** | Az evolúció genetikai alapjai | A 10. osztályban megismert, és azóta többször hivatkozott szelekciós folyamatok új kontextusban való elhelyezése | Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz.  Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése.  Javaslat: egyes folyamatokat az osztály tagjaival szemléltetni.  Pl. álljon fel, akinek van C-betű a nevében. Majd megnézni, reprezentatív-e egyes tulajdonságokra a minta, vagy fennállna a sodródás esete, ha ők alapítanának új osztályt.  Vagy kiszórt divatképekből válasszanak minél különlegesebbet. Majd rangsorolni egyes tulajdonságaikat (pl. mekkora részt takar a ruha, mennyire színes, mennyire különleges testtartású) A maradékra stabilizáló szelekció hat (átlagosabbak), a kiválasztottakra szétválasztó (a kategóriák szélsőségei lesznek gyakoribbak). –az analógia természetesen korlátozott. | Genetikai sokféleség  Mikroevolúció, makroevolúció  Szelekció (és típusai), adaptáció  Génáramlás, génerózió |
| **26** | Az élet megjelenése és kezdetei | A nagy vonalakban már ismert folyamatot most kémiai és evolúciós szemlélet alapján megismerni | Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése.  Javaslat: ezt a témát már többszörösen is tanulták, a köztudatban jelentős része aktívan jelen van, érdemes ezt figyelembe venni, és alternatív módon feldolgozni az anyagot.  Pl. megadott fogalmakból húzva minél többet kell elmagyarázni a csapattársaknak egy perc alatt. Majd csere. Ha elfogytak a cédulák, ugyanezeket mutogatva. Következő szint a megismert fogalmakkal egyetlen hang kiadásával. Végül csak arcmimikával. | Kémiai evolúció  Az élet eredetére vonatkozó elméletek  A földi körülmények változása  A sejtes szerveződés kialakulása |
| **27** | Az élet lehetőségeinek fejlődése | A korábbi ismeretek felelevenítése, hiányosságok helyreigazítása, az ismeretek alkalmazása. | Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz.  Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése.  Javaslat: erre a célra összetűzött papírokkal, vagy a füzet sarkát felhasználva „pörgetőt” készíteni egy konkrét faj evolúciós múltjáról. Ugyanezt egy megfelelően okos telefonnal fényképenként is el lehet készíteni, a végeredmény egy összefűzött videó. | Szárazföldi élőlények megjelenése, és jellemzői  Kihalások okai, időpontjai, jelentősége |
| **28** | A mai élővilág és az ember kialakulása | Földrajzi, történelmi és biológiai ismeretek szintetizálása | Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz.  Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése.  Javaslat: Kutatómunka a többi tantárgy hasonló témájú leckéinek összehasonlításával: miben értenek egyet, van-e ellentmondás, milyen szemléletbeli különbségek találhatók.  Ha nincs már kéznél a szükséges kiadvány, akkor az NKP segítségével digitálisan (pl. telefonokon, vagy informatikateremben számítógépek segítségével), esetleg a legfontosabb oldalakat kinyomtatva. | A földrajzi környezet jellemzői az újidőben  A főemlősök prominens képviselői, az egyes fajok leszármazási viszonyai, a hozzájuk köthető képességek, maradványok. Híres leletek.  Emberi rasszok. |
| **29** | Projekt témaválasztás | Célszerű a projektben szabadságot adni a diákoknak, de a munka és az eredmény ne legyen elkerülhető. | Tanulás tanítása  Csoportmunka  Végzős osztályok komoly munkára képesek, ugyanakkor nehezen motiválhatók már. Ezért meg kell találni a módját, hogy a biológia projekttel a szorosabb érdeklődési körükbe eső témákban is fejlődhessenek.  A korábbi évek tanmeneteiben leírt javaslatok itt is alkalmazhatók. | Projektenként változó |
| **30** | Kidolgozás | A témájukban érezhessék kompetensnek magukat a diákok, szerezzenek új élményt, és képességeket. Emellett másodlagos, hogy mit tanulnak belőle lexikálisan. | Tanulás tanítása  Csoportmunka  Javaslat: Az óra kezdődjön a csapatok ismételt bemutatkozásával, a mai részcél meghatározásával. Utána lássanak neki a konkrét munkának.  Óra végén egy-egy percben nyíltan értékeljék a saját munkájukat. Mi volt jó, mi volt nehéz, mivel készülnek a következő órára. | Projektenként változó |
| **31** | Kidolgozás | A témájukban érezhessék kompetensnek magukat a diákok, szerezzenek új élményt, és képességeket. Emellett másodlagos, hogy mit tanulnak belőle lexikálisan. | Tanulás tanítása  Csoportmunka  Javaslat: Az óra kezdődjön a csapatok ismételt bemutatkozásával, a mai részcél meghatározásával. Utána lássanak neki a konkrét munkának.  Óra végén egy-egy percben nyíltan értékeljék a saját munkájukat. Mi volt jó, mi volt nehéz, mivel készülnek a következő órára. | Projektenként változó |
| **32** | Projektek bemutatása | Cél egymás munkájának megismerése, megbecsülése. Előadói képesség fejlődése. Elsajátítani az esetleges kudarcok felhasználásának képességét is. | Szükség esetén további órák is bevonhatók az év végi tartalékokból. | Projektenként változó |
| **33** | Összefoglalás | Kettős célja van az órának:  A dolgozatra feleleveníteni, rendszerezni a tananyagot.  Az életben minél jobban alkalmazható ismeretek ragadjanak meg, még ha ez tanulmányi eredményben nem is mutatkozik meg. | Tanulás tanítása  Csoportmunka | Lásd a tematikus egység egyes részeinél! |
| **34** | Témazáró dolgozat | Összetett, változatos feladattípusokból álló felmérő lap kitöltése. Legyen benne szöveges, rajzos és feleletválasztásos feladattípus is. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz) | Lásd a tematikus egység egyes részeinél! |
| Az ember egyéni és társas viselkedése | | | | |
| **35** | A megismerő lény | Az idegrendszeri alapok ismeretének felhasználásával a továbblépni a tanulási típusokon keresztül az előítéletes gondolkodás megértéséig. | A pályaválasztást elősegítő önismeret, az önelfogadás, a társak iránti együttérzés fejlesztése  Javaslat: internetes sajtó aktuális cikkeit elemezni, különösen, ha vannak kommentek. Hol fedezhető fel bennük a tankönyvben leírt előítéletesség? Mi lehet az oka? Mi a veszély benne? Keressenek rá alternatív megoldást, a békítő konklúziót végül valóban be is kommentelhetik a cikkhez.  Természetesen jó példát is lehet keresni, ne legyünk előítéletesek a sajtó képviselővel kapcsolatban sem! | Tanulási típusai  Belátásos tanulás, utánzás, modellkövetés.  Sztereotípia, előítélet, önbeteljesítő jóslat |
| **36** | A társas lény | Cél, hogy minél objektíven lássák a saját maguk helyzetét valós csoportokban, megértsék az okokat. | A gondolkodási folyamatokat meghatározó tényezők, az érzelmi és az értelmi fejlődés kapcsolatának megismerése.  A személyes felelősség, valamint a szülők, a család, a környezet fontosságának felismerése a függőségek megelőzésében.  Javaslat: csoportnormákkal szembehelyezkedni nem komfortos. Ezt be lehet mutatni valós szituációkban. Pl. idióta jelmezben ki megy-e az utcára? Ha többen vannak, együtt már jó buli.  Vagy a klasszikus „Melyik vonal a akkora, mint a másik?” kísérlet: a beavatottak egyhangúlag rossz megoldást mondanak. Az egyedül maradt beavatatlan az esetek nagyobb részében végül elfogadja a rossz megoldást. | Csoportok kialakulása, működése  Szabálykövetés  Csoportnormák  Szocializáció  A család szerepe |
| **37** | A szociokulturális lény | Civilizációs problémákra tudatos válasz szülessen a diákokban | A pályaválasztást elősegítő önismeret, az önelfogadás, a társak iránti együttérzés fejlesztése. A személyes felelősség, valamint a szülők, a család, a környezet fontosságának felismerése a függőségek megelőzésében.  Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének tudatosítása.  Javaslat: Ide kapcsolódó leckéket találni az etika 11. tankönyvben. Érdemes összevetni, újra felhasználni. | Testkép, stresszkezelés |
| Gazdálkodás és fenntarthatóság | | | | |
| **38** | A talaj károsodása és védelme | Sokszor, sok tantárgynál érintett témák kapcsán megtalálni a legfontosabb összefüggéseket.  A személyes felelősség felismerése | A környezeti kár, az ipari és természeti-időjárási katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségei.  Javaslat: statisztikák felállítása párban/csoportban egyes résztémák kapcsán (pl. vegyszerterhelés, fakitermelés, erózió…) Előre gyűjtött szakirodalom, vagy ha megoldott, akkor internet segítségével. [www.ksh.hu](http://www.ksh.hu) – jó, ha rutinosak ezen az oldalon az adatbányászatban. | Talajszennyezés fajtái, okai  Talaj elszegényedésének okai  Talajerózió okai, mértéke, következményei. |
| **39** | A vizek károsodása és védelme | A víz társadalmi szerepének felértékelése | Összetett technológiai, társadalmi és ökológiai rendszerek elemzése. Lokális és globális szintű gondolkodásmód fejlesztése.  Javaslat: vízhiány okozta politikai feszültségek elemzése aktuális, vagy régebbi sajtóban. Előrejelzések feldolgozása páros munka keretei között. | Vízkészletek eloszlása  Szennyvízkezelés  Az ipar és a mezőgazdaság szerepe |
| **40** | A légkör és az éghajlat | A légszennyezés mértékének csökkentésére adott személyes válasz megfogalmazása | Egészség- és környezettudatos magatartás kialakítása a hétköznapi élet minden területén, bekapcsolódás környezetvédelmi tevékenységekbe.  Az ismeretek alkalmazása a fenntarthatóság és autonómia érdekében a háztartásokban és kisközösségekben.  Javaslat: UV mérő műszerrel (párezer forint) sugárzásmérés, illetve napszemüvegeket tesztelni. | Légszennyezés fajtái  Forrásai  Következményei: felmelegedés, ózonlyuk, savas eső, szmog  Lehetséges megoldások |
| **41** | A bioszféra és az emberiség | A fogyasztói viselkedésből adódó problémák felismerése | A környezeti kár, az ipari és természeti-időjárási katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségei.  Egészség- és környezettudatos magatartás kialakítása a hétköznapi élet minden területén, bekapcsolódás környezetvédelmi tevékenységekbe.  Az ismeretek alkalmazása a fenntarthatóság és autonómia érdekében a háztartásokban és kisközösségekben.  Javaslat: Ökológiai lábnyom számítása különböző alkalmazások segítségével. Eredmények összevetése, értékelése. | Népesedési folyamatok, problémák, következmények  Fogyasztás  Energia  Hulladékkezelés |
| **42** | A bioszféra védelme | A határ kitapintása az ember nélküli természet, és a természet nélküli ember világa között | Evolúciós magyarázat keresése biológiai és ezzel összefüggő fizikai, földrajzi, történelmi tényekre; az ember szerepének kritikus vizsgálata.  Javaslat: Vita arról, hogyan lehet az imént megszerzett tudást, tapasztalatot exportálni kevésbé szerencsés, ám jelentős kibocsátó, bioszférát kevésbé védő országok irányába. Az ötletek közös kritikája, tapasztalatok rögzítése. | Élőlények és élőhelyek védelmének megoldásai |
| **43** | Összefoglalás | Kettős célja van az órának:  A dolgozatra feleleveníteni, rendszerezni a tananyagot.  Az életben minél jobban alkalmazható ismeretek ragadjanak meg, még ha ez tanulmányi eredményben nem is mutatkozik meg. | Tanulás tanítása  Csoportmunka | Lásd a tematikus egység egyes részeinél! |
| **44** | Témazáró dolgozat | Összetett, változatos feladattípusokból álló felmérő lap kitöltése. Legyen benne szöveges, rajzos és feleletválasztásos feladattípus is. | Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz) | Lásd a tematikus egység egyes részeinél! |
| **45** | Projekt témaválasztás | Célszerű a projektben szabadságot adni a diákoknak, de a munka és az eredmény ne legyen elkerülhető. | Tanulás tanítása  Csoportmunka  Végzős osztályok komoly munkára képesek, ugyanakkor nehezen motiválhatók már. Ezért meg kell találni a módját, hogy a biológia projekttel a szorosabb érdeklődési körükbe eső témákban is fejlődhessenek.  A korábbi évek tanmeneteiben leírt javaslatok itt is alkalmazhatók.  Ha megoldható, egy tömbösített projektnapot lehet a tartalékórák terhére szervezni. | Projektenként változó |
| **46** | Kidolgozás | A témájukban érezhessék kompetensnek magukat a diákok, szerezzenek új élményt, és képességeket. Emellett másodlagos, hogy mit tanulnak belőle lexikálisan. | Tanulás tanítása  Csoportmunka  Javaslat: Az óra kezdődjön a csapatok ismételt bemutatkozásával, a mai részcél meghatározásával. Utána lássanak neki a konkrét munkának.  Óra végén egy-egy percben nyíltan értékeljék a saját munkájukat. Mi volt jó, mi volt nehéz, mivel készülnek a következő órára. | Projektenként változó |
| **47** | Kidolgozás | A témájukban érezhessék kompetensnek magukat a diákok, szerezzenek új élményt, és képességeket. Emellett másodlagos, hogy mit tanulnak belőle lexikálisan. | Tanulás tanítása  Csoportmunka  Javaslat: Az óra kezdődjön a csapatok ismételt bemutatkozásával, a mai részcél meghatározásával. Utána lássanak neki a konkrét munkának.  Óra végén egy-egy percben nyíltan értékeljék a saját munkájukat. Mi volt jó, mi volt nehéz, mivel készülnek a következő órára. | Projektenként változó |
| **48** | Projektek bemutatása | Cél egymás munkájának megismerése, megbecsülése. Előadói képesség fejlődése. Elsajátítani az esetleges kudarcok felhasználásának képességét is. | Szükség esetén további órák is bevonhatók az év végi tartalékokból. | Projektenként változó |
| **49** | Tartalék |  |  |  |
| **50** | Tartalék |  |  |  |
| **51** | Ismétlés –  Magyarország természeti értékei | A fogyasztói turizmussal kapcsolatos kritikai érzék fejlesztése, hazai turistacélpontok népszerűsítése. | A lokális és globális megközelítési módok megismerése és összekapcsolása, a környezettudatosság fejlesztése.  Javaslat: internetes és személyes tapasztalaton alapuló információgyűjtés.  Egy-egy területre hétvégi programjavaslatot készíteni | Hazai természeti értékek, turistalátványosságok (pl. Zselici Csillagpark, Tisza-tavi Ökocentrum, Megyer-hegyi tengerszem, Kemenes Vulkánpark stb…)  10-es évfolyam tankönyve:  IX. Hazai életközösségek |
| **52** | Ismétlés –  Magyarország természeti értékei | A fogyasztói turizmussal kapcsolatos kritikai érzék fejlesztése, hazai turistacélpontok népszerűsítése. |  | Hazai természeti értékek, turistalátványosságok (pl. Zselici Csillagpark, Tisza-tavi Ökocentrum, Megyer-hegyi tengerszem, Kemenes Vulkánpark stb…)  10-es évfolyam tankönyve:  IX. Hazai életközösségek |
| **53** | Ismétlés –  Magyarország természeti értékei | A fogyasztói turizmussal kapcsolatos kritikai érzék fejlesztése, hazai turistacélpontok népszerűsítése. |  | Hazai természeti értékek, turistalátványosságok (pl. Zselici Csillagpark, Tisza-tavi Ökocentrum, Megyer-hegyi tengerszem, Kemenes Vulkánpark stb…)  10-es évfolyam tankönyve:  IX. Hazai életközösségek |
| **54** | Ismétlés – növénytermesztés otthon | Városias környezetben is megvalósítható hobbikertészkedés szemléletének és legfontosabb praktikáinak elsajátítása | Az emberi szükségletek kielégítésének környezeti következményei, veszélyei feltárása során a globális problémákról való gondolkodás összekapcsolása a lokális, környezettudatos cselekvéssel.  A közeli lakókörnyezet lehetőségeit felmérni, jól használható ötleteket helyszínen meglátogatni. Nagyobb városok közösségi kertjeinek utána nézni. | Könnyen termeszthető növényfajok összegyűjtése  Felhasználási javaslatok, előnyök-hátrányok, nehézségek  Potenciális helyszínek |
| **55** | Ismétlés – növénytermesztés otthon | Városias környezetben is megvalósítható hobbikertészkedés szemléletének és legfontosabb praktikáinak elsajátítása |  | Könnyen termeszthető növényfajok összegyűjtése  Felhasználási javaslatok, előnyök-hátrányok, nehézségek  Potenciális helyszínek |
| **56** | Ismétlés – növénytermesztés otthon | Városias környezetben is megvalósítható hobbikertészkedés szemléletének és legfontosabb praktikáinak elsajátítása |  | Könnyen termeszthető növényfajok összegyűjtése  Felhasználási javaslatok, előnyök-hátrányok, nehézségek  Potenciális helyszínek |
| **57** | Ismétlés – egészséges életmód | Olyan információk, és praktikák megismerése, felelevenítése, amelyek hatékonyan segítik a testi-lelki egészség megőrzését, és kiteljesedést. | Az egészséges táplálkozást szolgáló szokások, értékrendek, gyakorlati készségek erősítése, a kockázati tényezők csökkentése iránti igény felkeltése, az önmagunk iránti felelősség érzésének erősítése  Javaslat: vita a kivitelezhetőségről (a többség tudja hogyan kéne, mégis mindenkinek meg van a maga nehézsége, ami miatt nem, vagy nehezen sikerül megvalósítani) Saját sikertörténetek megosztása.  Akcióterv összeállítása. Megfelelő jutalmazási rendszer közös kidolgozása. | Egyéni napirend – elemek, és sorrend  Egészséges táplálkozás ismérvei, buktatói  Testmozgás  11.-es évfolyam tankönyve:  II. Az ember létfenntartó működése (emellett másodsorban még sok más fejezet is érintett) |
| **58** | Ismétlés – egészséges életmód | Olyan információk, és praktikák megismerése, felelevenítése, amelyek hatékonyan segítik a testi-lelki egészség megőrzését, és kiteljesedést. |  | Egyéni napirend – elemek, és sorrend  Egészséges táplálkozás ismérvei, buktatói  Testmozgás  11.-es évfolyam tankönyve:  II. Az ember létfenntartó működése (emellett másodsorban még sok más fejezet is érintett) |
| **59** | Ismétlés - szexualitás | A felelősség, és a döntési lehetőségek felismerése. A fejlődés, az önkifejezés, és a segítségkérés illetve nyújtás képességének fejlesztése. |  | A nemi szervek felépítése és működése.  Párkapcsolat.  Családtervezés.  Nemi betegségek.  Nemi identitás. |
| **60** | Ismétlés - szexualitás | A felelősség, és a döntési lehetőségek felismerése. A fejlődés, az önkifejezés, és a segítségkérés illetve nyújtás képességének fejlesztése. | Felkészítés a felelősségteljes párkapcsolatra alapozott örömteli nemi életre és a tudatos családtervezésre.  Javaslat: más kultúrák nemiséggel kapcsolatos jellegzetességeit bemutatni különféle médiumok segítségével (film, képriport, kiselőadás..) | A nemi szervek felépítése és működése.  Párkapcsolat.  Családtervezés.  Nemi betegségek.  Nemi identitás.  11.-es évfolyam tankönyve:  IV. Új kezdetek: szaporodás, szexualitás |
| **61** | Ismétlés – emberi kapcsolatok | Mindazon ismeretek és képességek felelevenítése, amelyek a közösségi életben értéket képesek teremteni. Különös tekintettel a leendő munkahely, a leendő család és a barátok körére. | A pályaválasztást elősegítő önismeret, az önelfogadás, a társak iránti együttérzés fejlesztése.  Javaslat: Állítsanak össze maguknak egy bakancslistát: amit mindenképpen meg szeretnének tenni, amiben felelősségüket érzik, és amit elvárnának a közösségeiktől. Segíthet ebben egy alkalmasnak ítélt film is (akár pozitív, akár negatív példát állít) | Tanulási minták  A példa jelentősége  Sztereotípiák, előítéletesség  Csoporttudat  12.-es tankönyv:  IV. Az ember egyéni és társas viselkedése |
| **62** | Ismétlés – emberi kapcsolatok | Mindazon ismeretek és képességek felelevenítése, amelyek a közösségi életben értéket képesek teremteni. Különös tekintettel a leendő munkahely, a leendő család és a barátok körére. |  | Tanulási minták  A példa jelentősége  Sztereotípiák, előítéletesség  Csoporttudat  12.-es tankönyv:  IV. Az ember egyéni és társas viselkedése |