Biológia 12.

FI-505031201

Tanmenetjavaslat

Készítette: Szakmai munkaközösség



# Bevezetés

Az alábbi 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.

Mind emellett a 12. évfolyam számára is készült egy úgynevezett rugalmas tanmenet, amelyik javaslatot tesz még több óra ilyen célú felszabadítására. Egyes témák összevonásával, átcsoportosításával, indokolt esetben csökkentésével, kihagyásával. Ez utóbbit tehát azoknak az osztályoknak ajánljuk, ahol a tárgyi tudást kevésbé, a képességeket azonban kiemeltebben kívánja fejleszteni a biológia tanár.

Ugyaninnen tölthető le.

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 | óra | óra | 62 óra | 46 óra |
| Heti 2 óra – normál (ez a tanmenet) | 30 óra | 32 óra | 62 óra | 46 óra |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Témák** | **Új tananyag feldolgozása** | **Képességfejlesztés, összefoglalás,**  **gyakorlás, ellenőrzés** | **Teljes**  **óraszám** | **Kerettantervi**  **órakeret** |
|  | **29 óra** | **33 óra** | **62 óra** | **46 óra** |
| Az öröklődés törvényei | **9** | **5** | **14** | **6** |
| Molekuláris genetika | **8** | **3** | **11** | **10** |
| Az élet lehetőségei | **1** | **2** | **3** | **4** |
| A biológiai evolúció | **3** | **2** | **5** | **10** |
| Az ember egyéni és társas viselkedése | **3** | **3** | **6** | **8** |
| Gazdálkodás és fenntarthatóság | **5** | **3** | **8** | **8** |
| Tartalék/egyéb | **0** | **15** | **15** | **0** |
| Összesen: | **29** | **33** | **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 evolúció populációgenetikai megközelítése | Az élővilág változatosságát befolyásoló tényezők megismerése, és az alapvető jelenségek számíthatóságának megértése. | Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz.  Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése.  Javaslat: minél több jelenséget, folyamatot ábrázoljanak órai munkában, akár párosan egymást segítve grafikonokon, számszerű folyamatábrákon  pl: letális allélgyakoriság generációnként.  Egy allél gyakoriságának változása generációkon keresztül, ha csak néhány egyedből áll a populáció, és egy pár csak két utódnak ad életet.  [NKP link a koevolúcióról](https://player.nkp.hu/play/75706/false/undefined) | Ideális populáció  Hardy-Weinberg szabály, genetikai egyensúly  Teljes és részleges szelekció |
| **27** | 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 |
| **28** | 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 |
| **29** | 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. |
| **30** | 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 |
| **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** | 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 |
| **33** | 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 |
| **34** | 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! |
| **35** | 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 | | | | |
| **36** | 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 |
| **37** | 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 |
| **38** | 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 | | | | |
| **39** | 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. |
| **40** | 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 |
| **41** | 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 |
| **42** | 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 |
| **43** | 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 |
| **44** | 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! |
| **45** | 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! |
| **46** | 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 |
| **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** | 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 |
| **49** | 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 |
| **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 |