# Bevezetés

A tanulók a 9–10. évfolyamon a fizika, kémia, biológia és földrajz tantárgyak keretében, a gyakorlati alkalmazások köré szervezett szaktárgyi programok szerint tanulva fejlesztik a sikeres életpálya építéséhez fontos, a természettudományos műveltség befogadásához, alkalmazásához és továbbadásához szükséges képességeiket és tudásukat, illetve megalapozzák a szakirányú felsőfokú tanulmányok sikeres elvégzését. A nem szakirányon továbbtanulók számára a Nemzeti alaptanterv a 11. évfolyamon heti két órában újabb természettudományos tárgy tanulását írja elő. Az iskola választása alapján a tanulók szaktárgyi programok (biológia, fizika, földrajz és kémia) vagy integrált természettudományos program keretében, a mindennapokban megjelenő természettudományos kérdések és problémák mentén, a tanulói aktivitásra, interaktivitásra épülő, továbbá a projektmunkát előtérbe helyező tantárgyak közül választhatnak.

A 11. évfolyamon belépő természettudományos tárgy célja hangsúlyozottan nem a lexikális ismeretek további gyarapítása vagy a szaktudomány mélyebb megértésére való törekvés. Az egyes témakörök közérthető nyelven bemutatják a legújabb felfedezéseket, azok várható hatásait. Újra megvilágítják azokat a globális problémákat, amelyekkel az emberiség ma, illetve a közeljövőben szembenéz. Az emberi tevékenység bizonyíthatóan hozzájárult e problémák kialakulásához, ugyanakkor a felelősséggel alkalmazott természettudomány lehetőséget nyújt a megoldásukra is. A tárgy tanulása révén lehetőség nyílik a természettudományos megismerés művészeti, irodalmi, történelmi vonatkozásainak bemutatására is, illetve annak az ösztönzésére, hogy a tanulók eredményesebben és biztonságosabban használják a természettudományos fejlődésre alapozott innováció révén egyre tökéletesedő eszközeinket. A tanulás során érvényesülő gyakorlat és alkalmazásközpontú szemlélet közvetlenül nyújt segítséget a tudományos ismeretekre alapozott, testi, lelki egészséget biztosító életvitel kialakításához. A tanítás eredményessége nem feltételezi a kerettantervekben megjelenő tananyag hiánytalan feldolgozását, mivel az oktatás középpontjában nem a lexikális ismeretek, azaz a tartalom mennyisége áll, hanem a tanulás során alkalmazott módszerek sokfélesége, a tanulók csoportos munkájának, illetve egymás közti vitájának támogatása, a projektfeladatok végzéséhez nyújtott támogatás. A kerettantervben javasolt témakörök a lehetőségek sokaságát mutatják meg, amelyek mentén a tanulási folyamat szerveződhet; kapaszkodót és segítséget adnak a tanárnak a tanulókkal való közös munka optimális megtervezéséhez.

# Természettudomány – 11. évfolyam

# Az ember és környezete

A természettudományos diszciplínák elemeit tartalmazó természettudomány tantárgy tanítására a 11. évfolyamon kerülhet sor. Amíg az általános iskolában tanult, azonos elnevezésű tantárgy a szaktárgyi tanulás előszobája volt, addig a középiskolában az összegzés, a kapcsolódások erősítése, a komplex látásmód kialakítása szolgál célként. A tanulók már rendelkeznek olyan előzetes tudással, amire mindez építhető, továbbá a készségek, képességek és attitűdök fejlesztése is tovább folytatható. A 21. századi környezetben különösen fontos, hogy a tudomány hitelessége, a tudás megbízhatóságának képzete erősödjön a tanulókban. Ezért lényeges, hogyképet kapjanak a természettudományos elméletek keletkezésének folyamatáról, maguk is gyakorolják a vizsgálati módszereket, legyenek képesek alkalmazni a gondolkodási műveleteket. Ezek segítségével felismerhetik a mindennapi környezetükben, életvitelükben jelentkező természettudományos problémákat, ezek megoldását tényekre alapozott módszerekkel kísérelhetik meg.

A tananyag témakörei az ember és környezete komplex viszonyrendszere köré épülnek. Elemzik a Föld természeti erőforrásait, áttekintik a velük való gazdálkodás történeti előzményeit. A Föld különlegessége az élővilág, amely napjainkban gyors változáson megy keresztül. Az élőhelyek átalakulása olyanalkalmazkodási kényszert jelent, amelynek nyomán csökken a fajok sokfélesége, sérül az életközösségek önfenntartó képessége. Az emberi tevékenység nyomán a levegő, a vizek és a talajok állapota is változóban van, ami az emberi egészségre nézve kedvezőtlen következményekkel jár. Az időjárási anomáliák gyakoribbá válása figyelmeztető jel a klímaváltozás erősödésére. A hatások mérséklése és az alkalmazkodás kihívásaira való válaszadás a Föld természeti rendszereinek, gazdasági és társadalmi berendezkedésének egységben való vizsgálatával lehetséges.A várható jövő számtalan nyitott kérdést tartogat, de a tudományosan megalapozott előrejelzések, szimulációk segítenek a döntések és választások kimunkálásában.

A kerettantervben foglalt témakörök bőven adnak lehetőséget az információk gyűjtésére, a vélemények megfogalmazására és vitákban való ütköztetésére. A tananyagtartalom nem előíró jellegű, inkább egyfajta étlapként értelmezhető, amelybe a készségek és képességek fejlesztése beágyazható. A tanulás-tanítás során kisebb csoportok önállóan feldolgozhatnak bármilyen – őket érdeklő – témát, az eredményeiket pedig bemutathatják egymásnak prezentációk, poszterek formájában. Ebben a munkaformában nem a tartalomkerül a középpontba, hanem a választhatóság, a feldolgozási eljárások, módszerek sokfélesége. Így mód nyílik atárgyalt problémák többszempontú megközelítésére, az eltérő érdeklődésű és képességű tanulók tanulási szükségletéhez való alkalmazkodásra.

A természettudomány tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti:

**A tanulás kompetenciái:** A természettudomány tanulásának belső motivációs bázisa a természet, az élő és élettelen környezeti jelenségek iránti gyermeki érdeklődés, kíváncsiság, amelyet a tantárgy tudatos ismeretszerzéssé alakít át. A kezdetben több támogatással, később egyre önállóbban végzett természettudományos megfigyelések és kísérletek alapján a tanuló átéli a tudásszerzés aktív folyamatát. A természettudomány vizsgálati témáit és módszereit a tanuló össze tudja kapcsolni a mindennapi élet kontextusaival, a tudás alkalmazhatósága az önirányító tanulás képességét is erősíti. A korosztály számára egy-egy maga által választott tématerület önálló feldolgozása, kutatási terv készítésétől kezdve a már tudományosabb igényességgel megfogalmazott következtetések levonásáig bejárt út jelenti a kihívást.

**A kommunikációs kompetenciák:** A természettudomány tantárgy és általában a természettudományok azon képességeket fejlesztik, amelyek révén a tanuló megtanulja világosan, röviden és pontosan kifejezni saját gondolatait, megfigyeléseit és tapasztalatait.

**A digitális kompetenciák:** A gyermekek számára természetes a digitális technológia jelenléte és aktív részesei a digitális kultúrának, ez azonban nem jelenti azt, hogy ne lenne szükséges és fontos a digitális kompetenciáik fejlesztése. A tantárgy által felölelt tudományterületek számos lehetőséget kínálnak a digitális kompetenciák fejlesztésére, hiszen a technológia jól alkalmazható a megismerés, az együttműködés, az információk mérlegelő értelmezése, az értékelés és alkotás során, illetve a természettudományos gondolkodás tanításakor.

A tanuló korosztályában pl. a digitális eszközök által megtámogatott, megfigyeléseken alapuló adatgyűjtés és ezek feldolgozása, az IKT eszközök által segített modellalkotás, a szimulációs és térinformatikai feladatok kínálnak számtalan lehetőséget a digitális kompetenciák fejlesztésére.

**A matematikai, gondolkodási kompetenciák:** A természettudományok alapvetően a gyakorlatorientált, a tapasztalatokon alapuló tudományok, ahol a minőségi tulajdonságok mellett a mennyiségi viszonyok vizsgálata is elengedhetetlen. Sok esetben ez csak statisztikus gondolkodással lehetséges. Ugyancsak fontos cél az elemző gondolkodás kialakítása is. Mivel a természettudomány tantárgy alapvetően integráló jellegű, ezért szinte minden témakör fejleszti a tanuló rendszerszintű, komplex gondolkodását. Ez az olyan problémakörök tárgyalásánál a leghangsúlyosabb, amelyeknek több diszciplínát is érintő vetülete van. Ilyen például a víz vagy a levegő témaköre, vagy akár a globális éghajlatváltozás. A kísérletek, terepi megfigyelések számos egyedi jelenséget tárnak fel, ezek tanulságainak levonásához az induktív gondolkodás képességét is fejleszteni kell.

Atanuló megismerkedik a természettudományos gondolkodás modelljeivel, valamint adatgyűjtő, adatelemző eszközeivel, módszereivel, az empirikus megközelítés (például kísérlet, megfigyelés, modellezés) alapvető eljárásaival. A modelleket és adatgyűjtő, adatelemző eszközöket, módszereket használva készségeket sajátít el a környező világ jelenségeinek megértéséhez. Gyakorolja az e jelenségek megértésére irányuló kérdések megfogalmazását, a tényeken alapuló következtetések levonását és az azokra alapozott döntések meghozatalát. Felismeri az összefüggéseket, a kölcsönhatásokat, az alkalmazandó stratégiai lépéseket; ezeket képes verbális és vizuális formában megjeleníteni, felhasználva az IKT nyújtotta lehetőségeket is. Az érdeklődési körébe tartozó területeken motivált a problémák azonosítására, kérdések megfogalmazására, objektív bizonyítékok keresésére és értékelésére, logikus érvelés alkalmazására, a következtetések levonására. A mindennapi életét érintő megalapozott információkra, tényekre és bizonyítékokra támaszkodó döntésekre törekszik. Az élő és élettelen természeti környezet egymásra épülő szerveződési szintjeinek, működésének megértése rendszerszintű, komplex gondolkodást igényel.

**A személyes és társas kapcsolati kompetenciák:**Mivel a természettudomány alapvetően gyakorlatorientált tantárgy, a tudás elsajátításához alkalmazott módszerek között nagyon gyakran szerepel a társakkal együttműködést igénylő csoportmunka, amely során a tanuló felismeri feladatát, szerepét a csoportban, csoporttagként a társakkal együtt végez különböző tevékenységeket, illetve megfelelő készségek birtokában igény szerint csoportvezetői szerepet vállalhat.

A tanuló képes érvelni, vitázni természettudományos vagy a fenntarthatóságot érintő kérdéskörben.

**A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái:**A természeti/környezeti nevelési célok eléréséhez az ismeretszerzés mellett 10–12 éves korosztályban kiemelt fontosságú volt a természetből érkező érzelmi hatások befogadása, amelyek akár egy életre is meghatározhatják a gyerekek természettudományokhoz történő hozzáállását, attitűdjét. Az érzelmi hatás kreatív alkotásokban került kifejezésre, amit felerősítettünk a természetben történő vizsgálódás, tapasztalás élményével. A 17-18 éves korosztály számára a természeti, társadalmi és kulturális környezet értékeinek megismerése tudatosabbá, a lakóhely értékeinek megőrzése érdekében vállalt aktív szerep egyre erősebbé válik.

**Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák:** A természettudományos diszciplínák közül szinte mindegyikre jellemző, hogy a nagyon komoly elméleti tudás mögött a társadalmi hasznosulást nagyban segítő, gyakorlati alkalmazásuk is van. Ezt az adottságot remekül ki lehet használni a gazdasági élet szereplőivel, gyárakkal, cégekkel történő együttműködés kialakítására, amelynek a természettudomány tantárgy keretein belül még elsősorban gyakorlati ismeretszerző, közvetlen tapasztalást segítő szerepe lehet. A jövőbeni pályaorientáció, életpálya-tervezés és munkavállalás szempontjából az ilyen tapasztalatok kulcsfontosságú szerepet tölthetnek be.

**A 11. évfolyamon a természettudomány tantárgy alapóraszáma: 68 óra.**

### A témakörök áttekintő táblázata:

|  |  |
| --- | --- |
| **Témakör neve** | **Javasolt óraszám** |
| A természet megismerése | 6 |
| Az ember környezetformáló tevékenysége | 8 |
| Nyersanyagok, energiaforrások | 10 |
| Változó éghajlat | 10 |
| Az élővilág sokszínűsége | 8 |
| Környezet és egészség | 10 |
| Kozmikus környezetünk | 6 |
| Jövőképek | 10 |
| **Összes óraszám:** | 68 |

**Témakör:A természet megismerése**

**Javasolt óraszám: 6 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* a természettudományokat céljaik, módszereik és eredményeik alapján el tudja helyezni a világ megismerési útjai között, személyes és társadalmi szempontból értékeli ennek jelentőségét;
* a mindennapi életében is alkalmaz egyszerűbb természettudományos gondolkodási és vizsgálati módszereket;
* nagyobb bizalommal fordul a tudomány, a tudósok és a tudományos bizonyítékokra alapozott tudás felé;
* ismer magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat természettudományos tárgyú médiatartalmak keresésére, különféle alkalmazások segítségével médiatartalmakat, bemutatókat hoz létre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* források alapján összehasonlít és értékel ókori, középkori és újkori tudományos elképzeléseket, jelentős tudósoktól származó szövegeket;
* tudatos stratégiaként alkalmazza a természettudományos vizsgálatok műveleteit, törekszik ezek minél szélesebb körű használatára;
* elfogadja és példákkal igazolja, hogy a tudományos elméletek igazsága csak az adott kor és társadalom összefüggésében értelmezhető, az újabb adatok, ismeretek alapján új elméletek születhetnek;
* ismeri a tudományos megismerés lényegét (objektivitás, reprodukálhatóság, ellenőrizhetőség, bizonyítottság), ezt szembeállítja a tudománytalan és áltudományos megközelítések ismérveivel (feltételezés, szubjektivitás, bizonyítatlanság), felismeri az áltudományosságra utaló jeleket;

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* Az ember önmagáról és a természeti környezetről szerzett tudásának eredete, a tudomány, a művészet és a vallás megismerésben játszott szerepének értékelése
* A tudomány és a hit kérdései néhány tudós írásaiban
* A természeti környezetbe való beilleszkedéshez szükséges tudás történeti kezdetei, az őskori kultúrák, természeti népek természettel kapcsolatos hitvilága, tapasztalati tudása
* A természetfilozófia, a természettudományos gondolkodás előképeinek megjelenése az ókorban (görög, arab, kínai gondolkodók, világmagyarázatok)
* A természetmegfigyelése, a kísérletezés megjelenése, a középkor néhány jelentős tudósának és történeti mérföldkövének (pl. Galilei, Kepler, Kopernikusz, alkimisták stb.) megismerése, értékelése
* A természettudományos diszciplínák kialakulására vezető okok feltárása, a fizika, a kémia, a biológia és a természetföldrajz vizsgálati területeinek és sajátos kutatási módszereinek összehasonlítása
* A tudományos probléma általános kritériumainak megértése, a természettudományos megismerés tényekre alapozottságának értékelése
* A hipotézisalkotás és annak megfigyelések, mérési adatok, kísérletezés útján történő bizonyítása vagy cáfolata, a következtetés és elméletalkotás módszereinek példák alapján történő elemzése, egységben való értelmezése
* A tudományos igazságnak az elméletek, modellek fejlődésén, egymást váltásán alapuló értelmezése

**Fogalmak**

természetfilozófia, természettudomány, tudománytörténet, természettudományos probléma, tudományos megfigyelés, kísérlet, modell, modellváltás

**Javasolt tevékenységek**

* Őskori és ma velünk élő törzsi kultúrák természettel kapcsolatos hitvilágát (pl. a világ keletkezése, természeti jelenségek magyarázatát) bemutató szöveges források, képzőművészeti alkotások, filmek megbeszélése, a bennük lévő közös és sajátos elemek kiemelése (pl. animizmus)
* A természetben található anyagok, élőlények megismerése és az emberi civilizáció kialakulása és fennmaradása közötti összefüggések példák alapján történő bemutatása (pl. ruházat, lakóhely, tárgyi kultúra, fegyverek, élelem)
* Források gyűjtése, bemutatók összeállítása az ókor és a középkor nagy gondolkodóiról, természetfilozófiai és természettudományos világmagyarázataikról
* Időszalag készítése a modern tudomány felé vezető út fontosabb mérföldköveiről, nagy tudósokról és munkásságuk lényegi jellemzőiről
* Kísérletleírások megbeszélése, a megismerési módszerek azonosítása
* A médiában található természettudományos témájú műsorok, szövegek, weboldalak keresése, a tudományosság vagy tudománytalanság jellemzőinek azonosítása, az ellenőrizhetőség és megbízhatóság értékelése
* Horoszkópok összehasonlítása, ellentmondásaik kimutatása
* Beszélgetés a tudomány és hit kérdéseinek viszonyáról

**Témakör:Az ember környezetformáló tevékenysége**

**Javasolt óraszám: 8 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* az ember és a természet viszonyát többszempontú, mérlegelő gondolkodással elemzi, értékeli;
* történeti szemlélete tágabb, a jelenről és a jövőről való gondolkodásában alkalmazza a múltbeli események, fejlődési mérföldkövek tanulságait;
* természettudományos tájékozottsága alapján mérlegeli az emberi tevékenység szerepét a korunkra jellemző globális problémák (éghajlatváltozás, energiaválság, környezetszennyezés) kialakulásában és káros hatásainak kivédésében;
* környezeti problémákat vizsgál, nyitott az ember természeti környezetét átalakító folyamatokat mérséklő kezdeményezések iránt;
* érti és reálisan értékeli atermészeti katasztrófák kialakulásának, felerősödésének, gyakoriságának társadalmi-gazdasági okait.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* környezeti problémák elemzésében figyelembe veszi az emberi szükségletek hierarchikus rendszerét, mérlegelő gondolkodással értékeli ennek fenntarthatósági kérdéseit;
* számba veszi és elemzi a nagyléptékű környezetátalakító tevékenység legfontosabb társadalmi összefüggéseit;
* néhány konkrét példán keresztül elemzi az emberi civilizáció fejlődése és környezetátalakító tevékenysége közötti összetett kapcsolatok történeti vonatkozásait (közlekedés, szállítás, hadviselés, vízhasználat);
* érti a Föld globális népességének növekedéséből következő környezeti hatásokat, ismeri a demográfiai válsághelyzetek rövid és hosszú távú következményeit és kockázatait, ezeket összefüggésbe hozza a technológiahasználat és az életmód jellemzőivel;
* megnövekedett érdeklődéssel és felelősséggel figyeli és érti a bányászat, az ipar, a közlekedés, a mezőgazdaság és a települések jelentősebb, természeti környezetet átalakító folyamatait, ezeket nemzetközi és hazai példákkal támasztja alá;
* források segítségével feldolgoz és bemutat egy-egy aktuális nemzetközi vagy hazai, bányászat, ipar, közlekedés vagy mezőgazdasági eredetű környezeti káreseményt, értékeli következményeit és kármentesítési, rekultivációs lehetőségeit.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* Az emberi tevékenység természeti környezetre gyakorolt hatásának elemzése
* A technológiai fejlődéssel növekvő környezetátalakító képesség történeti és jelenben azonosítható példáinak elemzése
* A környezeti károk helyreállítási lehetőségeinek elemzése, a rekultiváció fogalmának megismerése hazai és nemzetközi példákon keresztül
* A letelepedéssel járó környezeti hatások, a földművelés területfoglalása, a települések környezetbe illeszkedésének elemzése
* A természetes életközösségeket felváltó, azokkal kapcsolatban álló mezőgazdasági és erdőművelési módok elterjedésének hatáselemzése, a rendszerszintű gondolkodás fejlesztése a természeti és társadalmi tényezők kapcsolatrendszerének értelmezésével
* Az emberi közösségeken belüli és azok közötti, valamint a földrajzi felfedezéseknek utat nyitó közlekedési módok és eszközök (szárazföldi, vízi és légiközlekedés) történeti áttekintése, környezeti hatásuk elemzése
* A globális népesség alakulásának, az eltartóképesség növekedésének hátterében álló okok és az ebből eredő környezeti következmények áttekintése
* A világ térségeinek eltérő természeti és társadalmi-gazdasági folyamatai és válsághelyzetei következtében kialakuló demográfiai változások magyarázata, az összefüggésekben való gondolkodás fejlesztése
* A természeti katasztrófák kialakulásának, felerősödésének, gyakoriságának társadalmi-gazdasági okai (túlnépesedés, mezőgazdaság, élelmiszer-termelés, ipar, szolgáltatások, lakosság), az összefüggések értelmezése
* A 21. századi fogyasztói társadalom kialakulása, a Föld környezeti rendszereire, állapotára gyakorolt komplex hatások azonosítása
* A mérlegelő gondolkodás és a felelős véleményalkotás fejlesztése a gazdasági, környezetvédelmi és fenntarthatósági érdekek és érvek mentén

**Fogalmak**

földművelési technológiák, talajművelés, öntözéses gazdálkodás, élelmiszer-termelés, hulladékok problémája, településfejlődés, úthálózat, folyami és tengerhajózás, légiközlekedés

**Javasolt tevékenységek**

* A természeti környezet adottságai, azok változása és a civilizációk felemelkedése és hanyatlása közötti összefüggések elemzése esettanulmányok alapján (pl. Húsvét-szigetek, khmer kultúra, folyóvölgyi társadalmak)
* A mezőgazdasági termelés okozta környezeti problémák felismerése képek, leírások, filmek alapján, kialakulásuk magyarázata, mérséklésük lehetőségeinek megfogalmazása
* A tudomány és technológia fejlődésének néhány történeti mérföldkövét bemutató források elemzése
* Gondolattérkép készítése a Föld egy kiválasztott térségének demográfiai válságát okozó természeti, társadalmi-gazdasági és kulturális okairól
* A fogyasztói társadalom környezeti hatását bemutató filmek megtekintése, a látottak megvitatása
* Projektmunka készítése egy adott kor jellegzetes környezetformáló tevékenységéről (pl. újkőkori változások, fémek használatba vétele, egyszerű gépek alkalmazása, víz- és szélenergia munkába állítása)

**Témakör:Nyersanyagok, energiaforrások**

**Javasolt óraszám: 10 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* környezeti kérdések vizsgálata során igényli és alkalmazza a rendszerszintű, komplex gondolkodás módszereit;
* felismeri a körfolyamatok fenntarthatósági előnyeit, az energiáról alkotott elképzeléseiben hangsúlyosabbá válik a megújuló, nem kimerülő formákról való gondolkodás;
* a gazdaság energia- és nyersanyag-felhasználásával kapcsolatos aktuális híreket, információkat értékel, véleményében környezeti szemlélet érvényesül.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* ismeri napjaink legjelentősebb ipari nyersanyagait (ércek és nemércek) és fosszilis energiahordozóit, érti a felhasználásukhoz kapcsolódó gazdasági és technológiai összefüggéseket;
* adatokat gyűjt a 21. századi technológiák kulcsfontosságú alapanyagairól, elemzi az ipari nyersanyagok kitermelésével és felhasználásával kapcsolatos környezeti problémákat, illetve az újrahasznosítás lehetőségeit;
* érti a nyersanyag, a fosszilis energiahordozók és az azokat felhasználók térbeli elhelyezkedésének összefüggéseit, átlátja az ebből adódó konfliktusokat;
* rendszerszinten átlátja a bányászat, energia-előállítás, ipar, hulladéklerakás vertikum összefüggéseit, regionális és globális következményeit;
* az energiagazdálkodással összefüggő problémák elemzésében figyelembe veszi a hatékonyság, takarékosság lehetőségeit is;
* felelősséggel figyeli és értékeli a fosszilis és megújuló energiahordozók napjaink energiagazdálkodásában betöltött szerepének alakulását, tapasztalatait a klímaváltozássalösszefüggésben elemzi;
* ismeri a megújuló energiaforrásokat, valamint az ezekhez való hozzáférés térbeli különbségeit, illetve a felhasználás esetleges korlátait;
* érti a másodlagos nyersanyagok felhasználásának fenntarthatósági, környezeti előnyeit, példákkal igazolja ennek technológiai lehetőségeit és korlátait.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* A rendszerszintű gondolkodás fejlesztése az igények és a Föld természeti erőforrásai adta lehetőségek mennyiségi, minőségi és térbeli kapcsolatrendszerének, változásának elemzésével
* A természetben és a gazdasági életben megfigyelhető lineáris és körfolyamatok összehasonlítása, a fenntarthatósággal kapcsolatos összefüggések elemzése
* Az energia- és nyersanyagszektornak a természeti lehetőségek és a társadalmi, politikai, gazdasági környezet közöttütközőzónaként való értelmezése
* A fosszilis energiahordozók típusai (kőszén, uránérc, hagyományos és nem hagyományos szénhidrogének), példák és térbeli előfordulásuk, kitermelési lehetőségek és korlátok áttekintése, környezeti problémák elemzése
* A fosszilis és megújuló energiahordozók és a klímaváltozás kapcsolatrendszerének megértésén alapulókörnyezeti szemléletformálás
* A megújuló (alternatív) energiaforrások típusai, felhasználási lehetőségei, a biomassza alapú energiatermelés elemzése
* Ipari nyersanyagok: ércek és nemércek, kitermelésük és felhasználásuk környezeti problémái és azok kezelése
* A 21. századi technológiák kulcsfontosságú alapanyagai, a járműgyártás, a félvezetőipar nyersanyagszükséglete, környezeti hatása (pl. Li, ritkaföldfémek stb.)
* A másodlagos nyersanyagok használatával összefüggő szemlélet fejlesztése, az újrahasznosítás lehetőségeinek áttekintése, a körfolyamatok jelentőségének és feltételeinek felismerése

**Fogalmak**

nyersanyag, másodlagos nyersanyag, érc, megújuló és fosszilis energiahordozó, biomassza, újrahasznosítás, körfolyamat, energiagazdálkodás, hulladékgazdálkodás, környezetvédelem

**Javasolt tevékenységek**

* Adatgyűjtés hagyományos vagy online sajtótermékekből a nyersanyagigények időbeli változásával kapcsolatban
* Adatgyűjtés hagyományos vagy online sajtótermékekből a kőolaj árának időbeli változásával kapcsolatban, összefüggés keresése az ár alakulása és a világpolitikai, gazdasági környezet változása között
* Adatgyűjtés és -elemzés az egyes energiahordozók és nyersanyagok kimerülésének prognózisaival és következményeivel kapcsolatban
* Szűkebb és tágabb lakókörnyezetünk nyersanyaglelőhelyeinek felmérése
* Termékéletút elemzése valamely, a mindennapi környezetünkben előforduló tárgy, eszköz, fogyasztási cikk kapcsán
* Példák keresése lakóhelyünk környezetében az alternatív energia hasznosítására, egy-egy ilyen létesítmény felkeresése
* Saját lakóház energetikai korszerűsítésének megtervezése bekerülési adatokkal alátámasztva

**Témakör:Változó éghajlat**

**Javasolt óraszám: 10 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* környezeti kérdések vizsgálata során igényli és alkalmazza a rendszerszintű, komplex gondolkodás módszereit;
* tényekre alapozottan, többszempontú gondolkodással vizsgálja a globális környezeti problémákat, tartózkodik az egyoldalú véleményalkotástól, törekszik az álhírek, manipulatív közlések veszélyeinek felismerésére;
* egységben alkalmazza a személyes, családi, nemzeti, regionális és globális szintű szempontokat, adott probléma esetében azonosítja annak releváns szintjét;
* történeti szemlélete tágabb, a jelenről és a jövőről való gondolkodásában alkalmazza a múltbeli események, fejlődési mérföldkövek tanulságait;
* érti az éghajlatváltozás (természetes és antropogén) folyamatát és ok-okozati összefüggéseit.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* érti az üvegházhatás fizikai, kémiai és földtudományi hátterét, ismeri a legfontosabb üvegházhatású gázokat és azok eredetét, változó szintjét;
* egységes rendszerként értelmezi a Földre a Napból érkező hő következtében kialakult áramlási rendszereket, következtet ezek éghajlatmódosító hatására;
* vizsgálja a Föld éghajlatának hosszabb és rövidebb időtávú, természetes jellegű változását, felismeri, hogy az emberi tevékenységből is következhet éghajlatváltoztató hatás;
* reálisan látja az éghajlatváltozás következményeit, ennek különböző megjelenési formáit és mértékét a Föld különböző pontjain, ismeri az alkalmazkodás lehetséges módjait;
* érti, hogy a már bekövetkezett, illetve a jövőben várható éghajlatváltozás kezelése egyszerre igényli a megelőzés, a csökkentés és az alkalmazkodás lehetőségeinek keresését;
* érti az éghajlat várható alakulását vizsgáló számítógépes klímamodellek működését, főbb elemeit, elfogadja, hogy ezek eredményei valószínűségi jellegűek;
* ismeri az éghajlatváltozás mérséklésére tett nemzetközi és hazai kezdeményezéseket, reálisan értékeli személyes szerepvállalási lehetőségeit a kérdésben.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* Az összefüggésekben való gondolkodás fejlesztése az éghajlatváltozás (természetes és antropogén) okainak értelmezése kapcsán
* Összefüggések értelmezése, a környezettudatos szemlélet fejlesztése az éghajlatváltozás és az üvegházhatású gázok kibocsátásának összefüggése kapcsán
* Információk keresése a múltban lezajlott klímaváltozásokról, ezek lehetséges okainak, a történelem alakulására gyakorolt hatásának elemzése
* A múltbeli és a jelenlegi éghajlatváltozás különböző földrajzi övekben mutatkozójeleinek azonosítása
* Az időjárás és az éghajlatváltozás előrejelzési módszereinek összehasonlítása, a valószínűségi gondolkodás fejlesztése,a nemzetközi tudományos összefogás szerepének értékelése
* Az éghajlatváltozás társadalmi-gazdasági következményeinek (pl. energiafelhasználás, élelmiszer-termelés, vízhasználat, biodiverzitás, turizmus, közlekedés, migráció, gazdasági károk) magyarázata
* Az éghajlatváltozás Kárpát-medencében várhatókövetkezményeinek elemzése
* Alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz – az egyén és a közösségek lehetőségei, az éghajlatváltozás megállítására irányuló nemzetközi összefogás szükségességének felismerése
* A Föld globális hőszállítási rendszerei, szélrendszerek, tengeri áramlatok kialakulásának magyarázata,a Föld éghajlatának és időjárásának alakulásában játszott szerepük értékelése (pl. Golf-áramlat, magaslégköri futóáramlások, El Niño, La Niña jelenségek)
* Az éghajlatváltozás életközösségekre gyakorolt hatásának elemzése, a természetes életközösségekben lejátszódó alkalmazkodási folyamatok példáinak megbeszélése
* A térségünkben a klímaváltozás miatt terjedőben lévő fertőző betegségek főbb jellemzői (fertőzési források, átviteli módok, egyéni és közösségi védelem)
* Mérséklés vagy alkalmazkodás: tudományos, társadalmi, gazdasági és kulturális válaszok keresése, elemzése

**Fogalmak**

poláriscellák, légkörzés, tengeráramlás, üvegházhatás (ÜHG), éghajlatváltozás, középkori meleg időszak, kis jégkorszak,klímamodell

**Javasolt tevékenységek**

* Az éghajlati rendszer elemeit, azok összefüggését, a benne zajló energiaáramlást bemutató ábrák elemzése, rajzolása csoportmunkában
* Az emberi tevékenység éghajlatra gyakorolt hatásának, következményeinek bemutatása és rendszerezése adatok, bizonyítékok alapján
* Az utolsó jégkorszakot követő éghajlatváltozások bizonyítékainak értelmezése ábrák, szemelvények alapján
* A Föld legsebezhetőbb helyein bekövetkező problémák összegyűjtése (pl. tengerszint-emelkedés, elsivatagosodás, jégolvadás),előfordulásuk ábrázolása térképen
* Adatgyűjtés és vita az üvegházgázok kibocsátásának okairól, a kibocsátás csökkentésének lehetőségeiről
* Információgyűjtés a légköri összetétel és az éghajlat kapcsolatáról a földtörténeti és történelmi korokból
* A klímaváltozással kapcsolatos aktuális híradások (újságcikkek, digitális hírportálok cikkei, médiatartalmak) keresése
* A számítógépes klímamodellek természeti összetevőinek (alrendszereinek) azonosítása, a növekvő összetettség felismerése
* Az éghajlati szimulációkban alkalmazott társadalmi, gazdasági forgatókönyvek összehasonlítása
* Beszélgetés a klímaváltozás következményeiről és az alkalmazkodás lehetséges módjairól az egyén és a társadalom szintjén
* Időjárási szélsőségek a múltban, anyaggyűjtés az interneten
* Történelmi események és klímaváltozási adatok párhuzamba állítása (pl. az európai ember átlagmagassága és az átlagos hőmérséklet kapcsolata) csoportmunkában

**Témakör:Az élővilág sokszínűsége**

**Javasolt óraszám: 8 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* elmélyültebb tudással, megnövekedett érdeklődéssel és felelősséggel fordul az élővilág sokszínűsége felé, felfedezi az ebben rejlő esztétikai szépséget, növekszik az érzelmi gazdagsága, belső harmóniája;
* komplexebb képet alkot az ember és az élő természet kapcsolatáról, tényekre alapozottan, mérlegelő gondolkodással értékeli az erről szóló híreket, környezetében megfigyelt jelenségeket.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* képeken, filmeken, leírásokban és saját megfigyelései során felismeri a Föld nagy biomjait, ismeri ezek elhelyezkedését a Földön, a területük gazdasági és társadalmi helyzetét összefüggésbe hozza a várható jövőjükkel;
* konkrét példákkal támasztja alá az éghajlatváltozásnak az élővilágra gyakorolt hatását;
* tudatosabban figyeli a lakókörnyezetében élő növény- és állatvilágot, ismeri ezek védettségi helyzetét, igyekszik megőrizni a természeti értékeket;
* érti a környezeti minőséget jellemző főbb adatok jelentőségét, ismeri a levegő, a vizek és a talaj legfontosabb minőségjelzőit, ezek alapján következtet az élővilágra gyakorolt hatásukra;
* kommunikációjában megfelelően használ természetvédelemmel kapcsolatos szakkifejezéseket (pl.biodiverzitás, ökológiai egyensúly, invazív faj…), környezeti kérdésekben vállalja a vitát, tényekre alapozottan érvel.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* Az éghajlati jellemzők és a biomok növény- és állatvilága közötti összefüggések vizsgálata néhány tipikus szárazföldi életközösségben (pl. sarkvidék, tundra, tajga, szavanna, sivatag, esőerdő, lomberdő)
* A tengerek élővilágának jellemzése, tipikus élőhelyek, érdekes fajok, populációk közötti kapcsolatok bemutatása
* A vizek minőségére vonatkozó állapotjelzők, vizsgálati adatok elemzése, avízminőség életközösségekre gyakorolt hatásának elemzése, következtetések megfogalmazása
* A lakóhely/iskola környezetét jellemző abiotikus tényezők és az ott előforduló élővilág megfigyelése, kapcsolatuk sokoldalú elemzése
* A városi környezet sajátos élőhelyeinek azonosítása, néhány városlakó állatfaj megfigyelése, a kertes övezetek és közparkok néhány jellegzetes növénycsoportjának, állatfajának felismerése
* A bioszféra szintű kapcsolódások néhány példájának megbeszélése (pl. fajok vándorlása, szaharai por termékenyítő hatása, tengeri madarak szerepe), az egyensúly jelentésének és jelentőségének megbeszélése
* A Gaia-elmélet főbb gondolatainak megbeszélése, jelentőségének értékelése
* A közelmúltban és a jelenben végbemenő, az emberi tevékenységgel közvetlen vagy közvetett módon kapcsolatba hozható biodiverzitás-csökkenés lehetséges okainak és várható következményeinek feltárása, a negatív hatások csökkentésének, illetve az alkalmazkodás lehetőségeinek keresése, példáinak bemutatása
* Idegenhonos fajok gyakoribbá váló megjelenésének, az invazív jellegű terjedés okainak vizsgálata
* A környezet- és természetvédelem feladatainak, tevékenységének konkrét példák alapján való elemzése
* Az aktív és a passzív környezet- és természetvédelem összehasonlítása

**Fogalmak**

bioszféra, biodiverzitás, biotikus és abiotikus környezeti tényezők, mikroklíma, vízminőség, talajminőség, levegőminőség, alkalmazkodás, természetvédelem, környezetvédelem

**Javasolt tevékenységek**

* Egy érdekes életközösséget bemutató kiselőadás készítése és bemutatása csoportmunkában
* Természetfilmek megnézése, a látottak alapján az életközösségeket bemutató jegyzetek, fogalmi térképek készítése, táplálkozási piramis rajzolása
* Kirándulásokon, családi utazásokon készült természetfotók bemutatása, a biológiai ismeretek alapján történő megbeszélése
* Az élővilág állapotát bemutató műholdfelvételek keresése, a változásra utaló jelek megbeszélése (pl. amazonasi erdőirtás, erdőtüzek, sivatagok terjedése)
* Természetfotók, tájleírások, művészeti ábrázolások keresése, készítése, az élmények megbeszélése
* Az életközösségek biológiai egyensúlyát veszélyeztető biodiverzitás-csökkenés (pl. tarvágásos erdőgazdálkodás), illetve az azt helyreállító természetvédelmi beavatkozási lehetőségek megvitatása esettanulmányok, filmek alapján A fajok sokféleségének megőrzése mellett érvelő, fotókkal, videókkal, grafikonokkal illusztrált bemutató összeállítása, projektmunka elkészítése
* Forráskutatás az élőlények kipusztulásának okairól, a Vörös könyv elemzése
* Természetfilmek elemzése filmnapló készítése és bemutatása
* Plakát tervezése „A Föld és az élet megóvása” témakörben

**Témakör:Környezet és egészség**

**Javasolt óraszám: 10 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* felismeri az egészséges környezet személyes, családi és társadalmi jelentőségét, figyeli, keresi és értékeli a környezeti állapotról elérhető információkat, ezek alapján az egészséggel kapcsolatos következtetéseket fogalmaz meg;
* az egészséget generációkon átívelő fogalomként értelmezi, érti a biológiai mechanizmusok, a természeti és társadalmi környezet ebben játszott szerepét;
* valószínűségi gondolkodással kezeli a betegségekre, függőségekre való hajlam és ezek bekövetkezésének kérdését, rendelkezik a megelőzést támogató szemlélettel, tudással.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* tudatosan értékeli a lakókörnyezetének levegőminőségére vonatkozó információkat, érti a szmogriadó különféle fokozatai esetén elrendelt intézkedések célját, támogatja a települési levegőminőség védelmét szolgáló intézkedéseket, adott esetben maga is kezdeményez;
* reálisan értékeli a talaj meghatározó szerepét a tiszta, egészséges élelmiszer-termelésben, ismer a talajminőséget veszélyeztető antropogén folyamatokat;
* ismeri az ívóvíz meghatározó forrásait (felszínalatti vizek, felszíni vizek), példák alapján bemutatja az ivóvíz minőségét veszélyeztető emberi tevékenységeket;
* érti, hogy a szív- és érrendszeri, valamint a daganatos megbetegedésekben szerepük lehet a környezet bizonyos hatásainak, igyekszik ezeket csökkenteni, elkerülni;
* étkezésében tudatosabban követi az egészségmegőrzés elveit, ügyel az élelmiszer-biztonsági szabályok betartására;
* ismeri a függőség veszélyeit, törekszik az egészségkárosító szenvedélyek elkerülésére;
* tájékozott a szervi és pszichés betegségek korai felismerésének jelentőségéről, ismeri a legfontosabb tüneteket, jelentkezésük esetén szakszerű segítséget kér.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* Az egészséges környezet fenntarthatósági kritériumként való értelmezése
* A lakóhelyiségek levegőminőségét befolyásoló hatások, gyakoribb légszennyező anyagok, forrásaik és egészségügyi hatásaik megismerése
* A települési lakóövezetek levegőminőségi tényezői, a légszennyező anyagoknak való hosszú távú kitettség egészségkárosító hatásainak felismerése
* Az ívóvíz meghatározó forrásai (felszínalatti vizek, felszíni vizek), az ivóvíz minőségét veszélyeztető emberi tevékenységek
* Atalaj mint a környezet fő szűrő és detoxikáló rendszere, a talaj szerepe a felszínalatti vizek (ivóvíz) védelmében
* Atalajminőség szerepe a tiszta és egészséges élelmiszer-termelésben, a talajminőséget veszélyeztető antropogén folyamatok
* Az egészségmegőrzést, a betegségek megelőzését, az utódgenerációk védelmét szolgáló életvitel (epigenetikai hatás) jellemzőinek azonosítása (táplálkozás, mozgás, mentálhigiéné)
* A szív- és érrendszeri betegségek életmóddal, környezeti minőséggel összefüggő kockázati tényezőinek feltárása, a megelőzés lehetőségeinek megbeszélése
* A rákbetegségek megelőzési lehetőségeinek felismerése, a betegség kialakulásában szerepet játszó környezeti tényezők azonosítása
* A betegségekre való hajlam és a környezet és életvitel közötti összefüggés vizsgálata
* Az élelmiszer-biztonság fogalmának értelmezése, tényezőinek és felelősségeinek azonosítása, jelentőségének értékelése
* Az élelmiszerek minőségmegőrzését befolyásoló tényezők azonosítása, a tárolás és tartósítás eljárásainak megismerése
* A dohányzás káros hatásainak összegyűjtése, a dohányzási szokásokra vonatkozó hazai és nemzetközi adatok elemzése

**Fogalmak**

betegség, egészség, életvitel, megelőzés, mentálhigiéné, rákbetegség, hajlam, örökölhetőség, életvitel

**Javasolt tevékenységek**

* Levegőminőségi adatbázisok keresése, az adatok értelmezése, az egészségmegőrzéssel kapcsolatos következtetések levonása, cselekvési lehetőségek, intézkedési kezdeményezések megtervezése
* Az ivóvíz minőségével kapcsolatos tények, adatok gyűjtése, a tévhitek megbeszélése
* A dohányzás kultúrtörténetének, a függőség kialakulásának és kezelésének, a dohányzás élettani hatásainak és egészségkárosító következményeinek példák alapján történő bemutatása
* Kérdőíves (anonim) felmérés a dohányzási szokásokról és a kockázatok ismeretéről
* Az ivóvíz minőségére, felhasználására, a szennyvizek kezelésére és elhelyezésére vonatkozó vizsgálati adatok elemzése, következtetések megfogalmazása
* A rákbetegségek és a környezeti hatások kapcsolatát bemutató ismeretterjesztő cikk értelmezése
* A fertőző betegségekkel, járványokkal kapcsolatos történelmi áttekintő házidolgozat, kiselőadás készítése
* Egy lakás, lakóház vagy település a fenntarthatóság szempontjait tükröző tervezési szempontjainak összegyűjtése, tervvázlat készítése és megvitatása csoportmunkában
* Esettanulmány elkészítése egy betegséggel kapcsolatban: okok, tünetek, diagnosztika, gyógyulás folyamata, a betegség lefolyása, lehetséges következményei, megelőzhetőség, örökölhetőség
* Esettanulmány elkészítése egy táplálkozási betegséggel kapcsolatban: okok, tünetek, diagnosztika, gyógyulás folyamata, a betegség lefolyása, lehetséges következményei, megelőzhetőség, örökölhetőség

**Témakör:Kozmikus környezetünk**

**Javasolt óraszám: 6 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* felismeri a Föld és kozmikus környezete közötti szoros kapcsolatot, a természettudomány lehetőségeit e kapcsolatokban rejlő lehetőségek megvalósításában;
* helyesen értelmezi a Nap és a Naprendszer jelenségeit, folyamatait, azok földi hatásait;
* érti a Világegyetem tér- és időbeli léptékeit;
* nyitott a csillagászattal, kozmikus környezetünkkel kapcsolatos hírek, újdonságok iránt.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* elhelyezi a Földet a Világegyetemben és a Naprendszerben;
* ismeri a Föld, a Hold és a bolygók legfontosabb jellemzőit, mozgásait, valamint ezek következményeit, összefüggéseit;
* ismeri a napfény különféle tartományainak pozitív és káros földi hatásait, értékeli a földi élet kialakulásában és fennmaradásában játszott szerepét;
* ismeri a Föld kozmikus hatások elleni védőernyőit, különös tekintettel az ózonpajzs szerepére, az azt károsító antropogén folyamatokra és következményeire;
* érti a mesterséges égitestek (műholdak) jelentőségét és szerepét a mindennapi életben;
* ismeri az űrfelvételek sajátosságait, alkalmazási területeit;
* képes egyszerű online, szabadfelhasználású szoftvereksegítségével egyszerű feladatok megoldására.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* A Föld helye a Naprendszer bolygói között, az „élet zónájának” értelmezése
* A Nap energiatermelése, csillagként való életútja
* A napfény különféle tartományainak földi hatásai (látható fény és fotoszintézis, UV védelem, infravörös hősugárzás)
* A Hold keletkezésére vonatkozó elmélet melletti csillagászati, kőzettani érvek áttekintése, a Hold és a földi élet közötti kapcsolatok felismerése (pl. biológiai ciklusok, árapály hatása)
* A Föld kozmikus hatások elleni védőernyői (részecskesugárzás és mágneses övezet, UV sugárzás és ózonpajzs, meteorok és légkör)
* A műholdak által a Föld állapotáról szerezhető információk típusainak azonosítása, a jelenlegi folyamatokkal és a jövő előrejelzésével összefüggő jelentőségük értékelése
* A témakörhöz kapcsolódó online, szabadfelhasználású szoftverek alkalmazása
* Optikai és rádiótávcsövek, űrtávcsövek és szerepük a csillagászati kutatásban
* A Földön kívüli életformák utáni kutatás céljainak, módszereinek, eddigi és a jövőben várható eredményeinek áttekintése, értelmezése, a „marsi élet” (pl. Mars-csatornák) körüli vita megismerése
* A Földön kívüli térben, égitesteken folytatandó gazdasági tevékenység lehetőségei (nyersanyagok bányászata, különleges anyagok előállítása stb.), az ezzel kapcsolatos nemzetközi jogi szabályozás kérdése
* Az aszteroidabecsapódások földtörténeti jelentősége (pl. víz, szervesanyag-beszállítás), egy mai becsapódási eseményvalószínűsége, lehetséges következményei, az elhárítás módszerei

**Fogalmak**

kozmikus sugárzás, bolygó, mellékbolygó (hold), meteor/meteorit, aszteroida, üstökös

**Javasolt tevékenységek**

* Projektek, prezentációk, egyéni és csoportos munkák ajánlott témái:
* Megoldandó problémák a Föld elhagyása esetén (pl. mesterséges gravitáció, fény stb.)
* Űrvárosok a fantasztikus irodalomban (filmekben), pl. Randevú a Rámával
* Az élet meghonosítása más bolygókon (megoldások irodalomban, filmekben)
* Egy másik galaxisba való eljutás nehézségeinek és a lehetséges megoldások összegyűjtése internetről, ezek megbeszélése
* Néhány katasztrófafilm (részleteinek) megtekintése, beszélgetés azok fizikai és földtudományi hátteréről
* Egy meteorbecsapódás megakadályozásának lehetőségei
* Adatgyűjtés a Földre potenciálisan veszélyes égitestekről, az ezeket vizsgáló csillagászati módszerekről, műszerekről
* Vita a kréta–tercier kihalási eseményről, érvek és ellenérvek gyűjtése

**Témakör:Jövőképek**

**Javasolt óraszám: 10 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* érti az éghajlatváltozással átalakuló földi folyamatok várható gazdasági, társadalmi és biztonsági következményeit;
* érti az ökológiai lábnyom (hulladéklábnyom, vízlábnyom) fogalmát, helyesen értékeli ennek térbeli különbségeit a Földön és jelentőségét a jövőnk alakulását illetően;
* ismeri az urbanizáció mértéke várható növekedésének hatásait, véleményt fogalmaz meg az élhető és fenntartható települések jellemzőivel kapcsolatban.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* példák segítségével bemutatja a közeljövő lehetséges legfontosabb szintetikus anyagait;
* ismeri az alapvető ásványok és kőzetek, fosszilis energiahordozók 21. századi hasznosítási trendjeit, tájékozott az ásványvagyon kimerülési prognózisait illetően, átlátja az ebből eredő konfliktusforrásokat;
* reálisan értékeli a hulladékelhelyezés környezeti problémáit, az ebből származó hosszútávú kockázatokat, átlátja a probléma mérséklésében a személyes szerepvállalás lehetőségeit;
* érti a globális hálózatok kialakulásának folyamatait, az ebben rejlő veszélyeket;
* képes saját ökológiai lábnyomának kiszámítására, helyesen értékeli a változtatási lehetőségeit.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* A technológiai fejlődés jövőformáló hatása, a lehetőségek, korlátok és veszélyek áttekintése (közlekedési eszközök és módok, munkakörnyezet és robotizáció, infokommunikáció)
* A biológiailag nem lebomló anyagok (kőolajalapú polimer műanyagok) problémáját érintő megoldási lehetőségek áttekintése (lebomló műanyagok, génszerkesztett mikrobiális technológiák)
* A Föld globális népességének várható alakulása, a növekedés hajtóerői, korlátjai és következményei
* A számítógépes klímamodellek összetevőinek folyamatos bővülése, a szimulációk valószínűségi előrejelzései különféle társadalmi és gazdasági forgatókönyvek esetén
* Az éghajlatváltozással átalakuló Föld (pl. jégmentes Északi-sarkvidék, tartós hőség és vízhiány) várható gazdasági, társadalmi és biztonsági kérdéseinek elemzése
* A növekvő adatmennyiség feldolgozásának módszerei (big data technológiák), az ebben rejlő előnyök és veszélyek
* A globális hálózatok (közlekedés és szállítás, internet, világkereskedelem) jövőbeli szerepének elemzése

**Fogalmak**

számítógépes modell, szimuláció, előrejelzés

**Javasolt tevékenységek**

* A Föld és az emberiség lehetséges jövőjét bemutató filmek, regények, képregények, zenei vagy egyéb videók kiscsoportos elemzése, saját videó készítése
* Képregény- és karikatúraverseny „Egy élhető Föld” jegyében
* Portré: ismerkedés olyan kortárs személyek életével, akik sokat tettek vagy tesznek a Föld élhető jövőjéért
* Minielőadás és gyakorlati foglalkozás szervezése óvodás vagy általános iskolás korosztálynak az „Élhető Föld” témakörében
* A jelenkori városfejlesztés előremutató, követhető példáinak keresése, esetleírások, filmek elemzése
* Vita a növekvő adatmennyiség felhasználásában rejlő lehetőségekről és a megfontolandó kockázatokról
* A 3D nyomtatási technológia által elérhető előnyök és kockázatok megvitatása (pl. anyagtakarékosság, szakmák változása)
* A hagyományos és az elektromos autó hatásfokának összehasonlítása megadott műszaki paraméterek alapján, egy autó hatásfokának becslése
* Különböző GPS alapú helymeghatározó applikációk összehasonlítása, mérési pontosságuk becslése, a kapcsolatban részt vevő műholdak adatainak összehasonlítása
* Adatgyűjtés projektmunka keretében, táblázatkészítés, összehasonlítás a haditechnikában szereplő pusztító energiák tekintetében az íjtól a nukleáris fegyverekig

# Biológia – 11. évfolyam

A középiskola 11. évfolyamán a biológia tantárgy célja a tanulók mindennapi életben alkalmazható természettudományos műveltségének gyarapítása. Elsősorban a készségek, képességek és attitűdök fejlesztése áll a tevékenységek középpontjában, amely a korábbi években megszerzett tartalmi tudásra épülhet. A biológia tantárgy felkészíti a tanulókat a társadalmi, gazdasági és médiakörnyezetben való tájékozódásra, a biológiai ismeretekre alapozott, tudatos életvezetésre. Ennek legfontosabb pillére az egészségműveltség elmélyítése és a fenntarthatóságot középpontba állító gondolkodás, életvezetés segítése. A tanulás-tanítás során figyelembe kell venni a tanulók eltérő érdeklődését, a tantárgy iránti elkötelezettség különböző szintjét. A tanulóközpontú, interaktív módszerek, a figyelemfelkeltő, mindennapi élettel összefüggő témaválasztás, a tevékenységek széles köre segítheti a célok hatékony megvalósítását. Az egyéni tanulás mellett fokozott jelentőségük van a tanulók együttműködésére, kommunikációjára és munkamegosztására épülő tanulási módszereknek. Az egészséggel, a természeti környezettel vagy az orvosi, biológiai technológiákkal kapcsolatos sokféle vélemény, a gyakran előforduló tévhitek felszínre hozása és ütköztetése vitákban történhet, amelyek segíthetnek az eltérő szempontok megismerésében és a megoldások keresésében. A biológiai ismeretek alapján a tanulók olyan, tényekre alapozott jövőképet állíthatnak maguk elé, amely pozitív szemlélettel segíti az aktív cselekvést mind az egészségük, mind a természeti környezet értékeinek megóvásában. Ezen az évfolyamon lehetőség szerint mind nagyobb mértékben be kell építeni a korszerű infokommunikációs technológiákat a tanulás-tanítás folyamatába. A digitális információs térben való tájékozódás, a virtuális csoportokban történő tanulás, az iskolán kívüli tudásépítésre való nevelés e nélkül nehezen megvalósítható. Ebben a környezetben a tanuláseredménye lehet egy olyan produktum (pl. elektronikus portfólió), amely tükrözi a tanév során elvégzett, a leírt tudástartalomra vonatkoztatott tevékenységet és elemzi az elért eredményeket.

A biológia tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti:

**A tanulás kompetenciái:** A biológiai megfigyelések és kísérletek alapján a tanuló átéli a tudásszerzés aktív folyamatát, míg a tudás alkalmazhatóságának tapasztalata az önirányító tanulás képességét erősíti. Tantárgyhoz kapcsolódó, napról napra frissülő információk keresése, az ezekre a forrásokra épített tanulás fejleszti az önálló tanulás képességét.

**Kommunikációs kompetenciák:** A természet megfigyelése és a tapasztalatok megfogalmazása fejleszti a tanuló szókincsét, anyanyelvi kifejezőkészségét. Az élő rendszerek és életjelenségek ábrák, képek, mozgóképek formájában is vizsgálhatók, ez fejleszti a képzeletet, a képek és a nyelvi kifejezésmódok közötti átalakítás képességét. A csoportos, interaktív tanulási helyzetek a vélemények felszínre hozását, a tudás közös építését és megosztását segítik.

**Digitális kompetenciák:** A közvetlen tapasztalatszerzés mellett a tanuló digitális forrásokból szerezhet információkat a természeti környezetéről. A könyvtári és egyéb adatbázisokbanvégzett célzott keresése kiegészül a tárolás, rendezés és átalakítás műveleteivel. Megfelelő tanári támogatással a tanuló maga is alkotóvá válhat, személyre szabott tananyagokat hozhat létre, eredményeit megoszthatja társaival.

**Matematikai, gondolkodási kompetenciák:** A biológiai vizsgálatok során a tanuló alkalmazza az analitikus és a szintetizáló gondolkodás műveleteit, összehasonlítja a különféle állapotokat és következtet a változások, folyamatok és egyensúlyok kialakulására. Az elvégzett megfigyelések és kísérletek számos egyedi jelenséget tárnak fel, ezek tanulságainak levonásához az induktív gondolkodás képességét is fejleszteni kell. A megismert biológiai elméletek alkalmazása többféle kontextusban, pl. a fenntarthatóság, a biotechnológia vagy az egészség összefüggésében, deduktív gondolkodás útján történhet. A biológiai jelenségek leírása gyakran csak statisztikai szemlélettel lehetséges, a sokféleségben rejlő azonosságok és különbségek összehasonlítása az analógiás gondolkodást fejleszti. Az élet egymásra épülő szerveződési szintjeinek megértése rendszerszintű, komplex gondolkodást igényel.

**Személyes és társas kapcsolati kompetenciák:**Az ember biológiai és társadalmi lény, a biológia tanulása hozzásegít e kettősség tudatos szemléletéhez. A tanuló felismeri az öröklött és a szerzett tulajdonságaiban rejlő lehetőségeit, a testi és szellemi képességek kibontakoztatásának személyes felelősségét. Az önismeret fejlesztését szolgálják az interaktív tanulási formák, a fejlesztő szemléletű ön- és társértékelés. A tanuláshoz nyújtott megfelelő tanári támogatás, az egymástól tanulás növeli a közösségi összetartozás érzését, a segítség adásának és elfogadásának képességét.

**A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái:** Az élő természeti környezetből érkező érzelmi hatások befogadása, ezek kreatív alkotásokban történő kifejezése segíti a biológia nevelési céljainak elérését.

**Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák:** A mezőgazdaság, az élelmiszeripar, az orvostudomány és a gyógyszeripar a folyamatos innovációra épül, az erre való felkészítés a biológia tanulásának is feladata.

A 11. évfolyamon a biológia tantárgy alapóraszáma: 68 óra.

A témakörök áttekintő táblázata:

|  |  |
| --- | --- |
| Témakör neve | Javasolt óraszám |
| A mi bolygónk: Az élet története | 6 |
| A mi bolygónk: Földi édenkertek | 6 |
| Alkalmazkodás a változó környezethez | 9 |
| Velünk élő élővilág | 6 |
| Testünk az időben | 6 |
| Utak az egészséghez | 6 |
| Szenvedélyeink nyomában | 6 |
| Ételek, élelmiszerek, táplálkozás | 6 |
| Az egészséges környezet | 6 |
| Genetikai örökségünk | 6 |
| Biológia és jövő | 5 |
| Összes óraszám: | **68** |

**Témakör:A mi bolygónk: Az élet története**

**Javasolt óraszám:6 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* az élet kialakulását és fejlődési mérföldköveit is magában foglaló földtörténeti időszemlélettel rendelkezik;,

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* a földi élet keletkezésére és további alakulására vonatkozó feltételeket, elméleteket fogalmaz meg, a történéseket a megfelelő időskálán elhelyezi, ezekhezhiteles forrásokat használ fel;
* értelmezi az evolúció fogalmát, alkalmazzaa fajok kialakulására és kihalására vonatkozó magyarázatok megfogalmazásában;
* az evolúcióval kapcsolatos tévképzetek eloszlatására felhasználja az evolúciókutatás eredményeit;
* érti a mikroorganizmusok szerepének jelentőségét az élet kialakulásában;
* érdeklődik a földtörténeti múlt iránt, tájékozott a már kihalt, jelentősebb élőlénycsoportok főbb jellemzőivel és a velük kapcsolatos evolúciós eseményekkel kapcsolatban;
* a Naprendszer égitesteinek fizikai, kémiai jellemzését felhasználva tényekkel alátámasztott véleményt fogalmaz meg a Földön kívüli élet lehetőségeiről, az ezzel kapcsolatos kutatások céljáról, irányairól és eddigi eredményeiről.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Az élet fogalmának körüljárása, az életfeltételek elemzése (miért alkalmas a Föld az életre)
* Az ősi Föld és a mai környezetünk közötti lényegi különbségek (pl. oxigén jelenléte, átlaghőmérséklet) bemutatása
* A földtörténet idődimenzióinak megértése, az időskála egységeiről való tájékozódás
* A földtörténeti múltról szerezhető tudásunk forrásainak elemzése (pl. fosszíliák, lenyomatok, kövületek), a közvetett és a közvetlen kormeghatározási módszerek elvének megértése
* Az élővilág főbb fejlődési szakaszainak és történéseinek időbeli elhelyezése
* A korai mikrobiális életközösségek jelentőségének felismerése, a kemo- és fotoautotrófia megjelenésének és hatásainak (pl. sztromatolitok oxigéntermelése) értékelése
* A jelentősebb fajkeletkezési és kihalási események időbeli elhelyezése, az okokra vonatkozó elméletek mérlegelő áttekintése
* A kihalt őshüllők néhány csoportjának és fajainak tanulmányozása, bemutatása
* Az emlősök és a madarak térnyerésére vezető okok és folyamatok elemzése
* Az evolúcióval kapcsolatos elméletek és tévhitek elemzése

### Fogalmak

élet, életfeltételek, evolúció, földtörténeti időskála, prekambrium, kambrium, kemoszintézis, fotoszintézis, sztromatolit, kihalási esemény

### Javasolt tevékenységek

* Az élet jellemzőinek megfigyelése választott élőlényeken
* Az élet fogalmával és evolúciós fejlődésével kapcsolatos meglévő tudás felszínre hozása, pl. szófelhő, fogalmi térkép készítése, csoportos megbeszélése
* A földtörténeti időskála felvázolása, érzékelhetővé tétele (pl. az események egy évbe vagy egy napba sűrítésével)
* Az evolúcióval és a földi élet történetével, a Földön kívüli élet kutatásával kapcsolatos hiteles internetes források felkutatása
* Az evolúció közvetlen vagy közvetett bizonyítékának bemutatása kiselőadás keretében
* Vita megszervezése és lebonyolítása az evolúció, a földtörténet témakörében
* A kozmikus és geológiai hatások (napfény és más sugárzások, becsapódások, vulkánosság, lemeztektonika) és a földi élet összefüggésének sokoldalú elemzése
* A napfény és a földi élet kapcsolatát bemutató rövidfilm készítése és bemutatása

Témakör:**A mi bolygónk: Földi édenkertek**

Javasolt óraszám:**6 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* ismeretekben és érzelmekben gazdagabb képet alkot a Föld sokszínű élővilágáról;
* megérti, hogy a Föld életközösségei részekből álló egységes egészként értelmezhetők, amelyben bonyolult kölcsönhatások biztosítják a rendszer egyensúlyát;
* tudja, hogy a Föld mai környezeti állapota, a levegő, a talaj és a vizek összetétele az élővilág közreműködésével alakult ki és marad fenn folyamatosan, ezért az élővilág változása visszahat a nem élő környezet állapotára is.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* a Föld nagy zonális életközösségeit elhelyezi a földrajzi térképen;
* megérti és példákkal igazolja az élettelen és élő környezeti tényezők egymásrautaltságát;
* leírások, képek és videók keresése és elemzése alapján beszámolót készít a jellegzetes szárazföldi biomok, pl. a sivatagok, esőerdők, és/vagy a tengeri életközösségek, pl. korallszirtek, sarkvidéki tengerek jellegzetes élőlényeiről, a környezet és az élővilág állapotáról, igazolja a biomok élővilágának sokszínűségét és sérülékenységét;
* képes a bioszférát önszabályozó ökológiai rendszerként is értelmezni,ismeri a Gaia-elmélet alapvető állításait, amelyekkel kapcsolatban véleményt, következtetéseket fogalmaz meg.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* A földi élővilág jellegzetes, globális szintű, jól megkülönböztethető életközösségeinek összehasonlítása, jellemzése
* Az éghajlati jellemzők és a biomok növény- és állatvilága közötti összefüggések vizsgálata néhány tipikus szárazföldi életközösségben (pl. sarkvidék, tundra, tajga, szavanna, sivatag, esőerdő, lomberdő)
* A tengerek élővilágának jellemzése, tipikus élőhelyek, érdekes fajok, populációk közötti kapcsolatok bemutatása
* A bioszféra szintű kapcsolódások néhány példájának megbeszélése (pl. fajok vándorlása, szaharai por termékenyítő hatása, tengeri madarak szerepe), az egyensúly jelentésének és jelentőségének megbeszélése
* A Gaia-elmélet főbb gondolatainak megbeszélése, jelentőségének értékelése

### Fogalmak

bioszféra, biom, éghajlat, tundra, tajga, lomberdő, esőerdő, szavanna, tengerek élővilága, plankton, Gaia

### Javasolt tevékenységek

* A biomok típusait, földrajzi elhelyezkedését és az éghajlati övek összefüggését bemutató ábrák elemzése
* Egy érdekesnek tartott életközösséget bemutató kiselőadás készítése és bemutatása csoportmunkában
* Természetfilmek megnézése, a látottak alapján a biomokat, életközösségeket bemutató jegyzetek, fogalmi térképek készítése, táplálkozási piramis rajzolása
* Műholdfelvételek keresése, az élővilágra, annak állapotára utaló jelek megbeszélése
* Kirándulásokon, családi utazásokon készült természetfotók bemutatása, a biológiai ismeretek alapján történő megbeszélése
* Természetfotók, tájleírások, művészeti ábrázolások keresése, készítése, az élmények megbeszélése

Témakör:**Alkalmazkodás a változó környezethez**

Javasolt óraszám:**9 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* komplexebb képet alkot a környezet fogalmáról, ebbe az egyes elemek mellett a jellemző változásokat, folyamatokat és egyensúlyokat is beilleszti;
* tényekre alapozott, többszempontú véleményt alkot az ember és az élő természet viszonyáról, az egyoldalú, túlzó vagy éppen lekicsinylő álláspontot nem fogadja el.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* megérti és példákkal igazolja, hogy az élőlények környezetének**lassú, fokozatos változásával új fajok jöhetnek létre, egyensúlyi helyzetet alakítva ki az adott faj és a környezet között;**
* **felismeri, hogy a környezeti tényezők túl gyors változását azélőlények képtelenek követni, ami az élővilág pusztulásához, a biológiai sokféleség csökkenéséhez vezethet;**
* **megérti, hogy egyéni és közösségi szinten is intézkedések szükségesek az éghajlatváltozás ügyében, mérlegeli a lehetséges alternatívákat, véleményt alkot és érvel;**
* **megérti, miért globális probléma az édesvízhiány, a vizek szennyezettsége, megfogalmazza az egyén és a közösség lehetőségeit a problémák megoldására, az erre vonatkozó aktív tevékenységekre;**
* **szakkönyvek, internetes források segítségével felfedezi lakóhelyének természetvédelmi értékeit, megérti a határozókulcsok elvét, a fajok ökológiai mutatóit kapcsolatba hozza az élőlény környezethez való alkalmazkodásával;**
* **példák segítségével bemutatja az idegenhonos inváziós fajok megjelenésének okait és következményeit;**
* **példákon, személyes tapasztalatokon keresztül tájékozódik a környezet és természetvédelem szervezett lehetőségeiről, a hatósági jogkörökről és felelősségekről, valamint a civil szervezetek munkájáról.**

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* A külső környezeti tényezők megváltozásának (pl. vízellátottság, talajminőség, fény- és hőmérsékleti viszonyok megváltozása) hatására kialakult növényi életműködések elemzése
* Az emberi civilizáció megjelenésével és fejlődésével összefüggő környezeti változások, a bioszférát átalakító hatások elemzése
* Az ember természetátalakító tevékenységével összefüggő társadalmi, gazdasági okok és következmények példák alapján való elemzése
* Az éghajlatváltozás életközösségekre gyakorolt hatásának elemzése, a természetes életközösségekben lejátszódó alkalmazkodási folyamatok példáinak megbeszélése
* Az élőlények természetes kipusztulásának okelemzése
* A közelmúltban és a jelenben végbemenő, az emberi tevékenységgel közvetlen vagy közvetett módon kapcsolatba hozható biodiverzitás-csökkenés lehetséges okainak és várható következményeinek feltárása, a negatív hatások csökkentésének, illetve az alkalmazkodás lehetőségeinek keresése, példáinak bemutatása
* Idegenhonos fajok gyakoribbá váló megjelenésének, az invazív jellegű terjedés okainak vizsgálata példák alapján
* A környezet- és természetvédelem feladatainak, tevékenységének konkrét példák alapján való elemzése
* Az aktív és passzív környezet- és természetvédelem összehasonlítása
* A fenntarthatóság szempontjainak érvényesülése Magyarországon: környezeti, társadalmi és gazdasági tényezők elemzése

### Fogalmak

élőhely, alkalmazkodás, biotikus és abiotikus környezeti tényezők,vízminőség, talajminőség, levegőminőség, természetvédelem, környezetvédelem, hulladékgazdálkodás, energiagazdálkodás

### Javasolt tevékenységek

* A csírázás vizsgálata (külső, belső feltételek), a csíranövények fejlődésének nyomon követése különböző tápanyag-ellátottság és különböző abiotikus környezeti tényezők mellett
* A fotoszintézis és a biológiai oxidáció vizsgálata különböző abiotikus környezeti tényezők mellett
* Egy környezeti probléma modellezése (pl. háztartási vegyszerek okozta talajszennyezés hatása a növények életműködésére, fejlődésére)
* A vizek minőségére, felhasználására vonatkozó vizsgálati adatok elemzése, következtetések megfogalmazása
* A lakóhely energia- és vízfogyasztásának, valamint hulladékkezelésének elemzése, következtetések megfogalmazása
* A testfelépítés és az alkalmazkodás bemutatása rendszertani bélyegek segítségével, problémák elemzésével
* Növényismeret és Állatismeret c. könyv (vagy ezekkel megegyező tartalmú forrás) használata, ökológiai jellemzők, a természetvédelmi értékek leírása
* Környezet- és/vagy természetvédelemmel összefüggő esettanulmányok megbeszélése, egyéni tapasztalatok és vélemények megfogalmazása
* Környezet- és/vagy természetvédelmi problémák feltárása, megoldások, aktivitási lehetőségek keresése
* Fényképekkel, videóval, grafikonokkal illusztrált bemutatókiselőadás megtartása, projektmunka elkészítése a hiteles források feltüntetésével
* Plakát tervezése A Föld és az élet megóvása témakörben
* Forrásfelkutatás az élőlények kipusztulásának okairól, a Vörös könyv elemzése
* Természetfilmek elemzése (pl. Our Planet, Vad Magyarország, Rejtett tájakon), filmnapló készítése és bemutatása

Témakör:**Velünk élő élővilág**

Javasolt óraszám:**6 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* felismeri, hogy az élő természet jelen van az épített települési és lakókörnyezetben is, de ezek az élőlények az ember sajátos szempontjai szerint minősülnek hasznosnak vagy károsnak;
* az élet fogalmát a szabad szemmel nem látható mikrobákra is kiterjeszti, környezeti gondolkodásában és életvitelében figyelembe veszi a vírusok, baktériumok és gombák folytonos jelenlétét.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* értékel és bemutat az emberrel állandó, illetve gyakori kapcsolatban lévő élőlényeket, megfigyelésekkel és vizsgálatokkal igazolja a közvetlen környezet élővilágának sokszínűségét és alkalmazkodását;
* mikrobiológiai ismeretekre alapozott higiéniai szemlélettel rendelkezik, amelyet mindennapi életmódjában (pl. a testápolás, étkezés, lakókörnyezet tisztántartása) is igyekszik érvényesíteni;
* megfigyeli a lakókörnyezetében előforduló állatokat, azonosít gyakoribb növényfajokat, értékeli a biológiai sokféleség jeleit.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Az ember közvetlen és tágabb környezetében élő növények és állatok vizsgálata, jellegzetes csoportok és fajok megismerése
* Az emberi test mikrobiális életközössége (mikrobiom) biológiai jelentőségének értékelése
* A lakásokban tartott növények és társállatok életminőséggel összefüggő szerepének értékelése, a megfelelő gondozási módok és azok fontosságának megismerése
* A lakóhely/iskola környezetét jellemző abiotikus tényezők és az ott előforduló élővilág megfigyelése, kapcsolatuk sokoldalú elemzése
* A városi környezet sajátos élőhelyeinek azonosítása, néhány városlakó állatfaj megfigyelése, leírása
* A városi kertes övezetek és közparkok néhány jellegzetes növénycsoportjának, fajának azonosítása, felismerése

### Fogalmak

élőhely, abiotikus tényező, mikroklíma, bélflóra, mikrobiom, botanikus kert

### Javasolt tevékenységek

* A közvetlen környezet élővilágának feltérképezése határozókulcs használata segítségével, ökológiai jellemzők alapján
* Társállatok, hobbiállatok testfelépítésének, élettanának és viselkedésének kiselőadás keretében történő bemutatása
* Botanikus kertek, állatkertek felkeresése, interneten elérhető példák összehasonlítása, a tapasztalatok megbeszélése
* Fényképekkel, videóval, grafikonokkal illusztrált bemutatókiselőadás megtartása, projektmunka elkészítése hiteles források feltüntetése mellett
* Települési ökológiai projekt szervezése

Témakör:**Testünk az időben**

Javasolt óraszám: **6 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* a személyes életére vonatkozó tágabb és tudatosabb, jövőorientált időszemlélettel rendelkezik;
* a kortársaihoz viszonyítva reálisan értékeli a saját fejlődését, tudja, hogy ebben jelentős eltérések vannak mind a nemek, mind az egyének tekintetében;
* a biológiai fejlődését és testi adottságait reálisan megítélő, a sokféleséget elfogadó, kiegyensúlyozott testképpel rendelkezik.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* biológiai, pszichológiai, társadalmi és etikai szempontból is elemzi a fogantatástól a halálig tartó életfolyamatok főbb szakaszait és lépéseit;
* érvel az élet tisztelete és védelme mellett;
* érti, hogy az emberi élet biológiai értelembena fogantatással kezdődik, de a magzati élet védelmét a társadalmi környezetnek megfelelően a jog eszközeivel szabályozzák;
* ismeri a fogamzás optimális előfeltételeit;
* felismeri, hogy a fiatalkori, majd az időskori fejlődés egyaránt az élet része, amelyet az öröklődés mellett a környezet és az életvitel is alakíthat;
* ismeri a testkép és az énkép kialakulásának tényezőit, megérti, hogy a testtudatosság egész életen át fejleszthető.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Az egyedi élet kezdete: a fogamzással összefüggő biológiai jellegű kérdések megbeszélése
* A szülés, születés biológiai történéseinek megismerése
* Az ember életkori szakaszait jellemző testi és szellemi változások áttekintése
* A személyiségfejlődés néhány pszichológiai modelljének (pl. Erikson, Maslow) összehasonlítása, megbeszélése
* A testkép, énkép fogalma, biológiai és pszichológiai aspektusainak elemzése
* Az öregedés evolúciós, élettani és társadalmi okainak és mechanizmusának áttekintése, a befolyásoló életviteli és környezeti tényezők azonosítása

### Fogalmak

fogamzás, szülés; csecsemő-, kisgyermek-, fiatal-, felnőtt- és időskor; öregedés, személyiségfejlődés, énkép, testkép

### Javasolt tevékenységek

* Folyamatábra rajzolása amagzati fejlődést jellemző rajzok, fotók, videók alapján
* A szüléssel összefüggő élethelyzetek, orvosi beavatkozási lehetőségek megbeszélése, a téma történelmi elemzése
* A biológiai kor és az ember testi megjelenése, az ember öltözködése és viselkedése közötti összefüggések történeti elemzése, a generációk közötti kapcsolatok és konfliktusok példáinak megbeszélése
* Pszichológiai esettanulmányok megbeszélése a személyiségfejlődéssel, a testkép és énkép fogalmakkal kapcsolatban
* Pszichológussal történő órai konzultáció
* Az öregedéskutatás néhány érdekes irányának és eddigi eredményének megvitatása

Témakör:**Utak az egészséghez**

Javasolt óraszám:**6 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* felelősen gondolkodik az egészségről, felismeri, hogy az nem pusztán adottság, de tenni is kell érte;
* a megelőzést helyezi a betegségek elkerülésének fókuszába;
* ismeri a népbetegség fogalmát, tudja ezek főbb formáit, statisztikai adatok elemzésével következtetéseket fogalmaz meg velük kapcsolatban;
* érti és elfogadja, hogy az egészségügyi rendszer a társadalom anyagi ráfordítását igényli, de emellett szükség van az öngondoskodásra is.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* példákkal, esettanulmányok elemzésével igazolja a környezeti hatások és az életvitel szerepét a betegségek megelőzésében, kialakulásában;
* szaktárgyi tudását képes alkalmazniaz elsősegélynyújtásban, betegápolásban is, ehhez rendelkezik a megfelelő gyakorlati készségekkel is;
* ismeri a szív- és érrendszeri betegségek kockázati tényezőit, a korai felismerést lehetővé tevő diagnosztikai lehetőségeket, ezzel összefüggésben vizsgálja a gyógyulási esélyeket;
* tényekre alapozott véleményt alkot a rákbetegségek kialakulására vezető környezeti tényezőkkel kapcsolatban, tudja, hogy megfelelő életmód esetén van esély a betegség elkerülésére;
* érti és elfogadja az egyén lehetőségeit és felelősségét a leggyakoribb fertőző megbetegedések megelőzésében, tájékozott a védőoltások fontosságáról és az antibiotikumok helyes használatáról;
* példákat említ a történelem nagy járványaira, megfogalmazza a kiváltó okokat;
* felismeri a szűrővizsgálatoknak a kockázatok és betegségek korai felismerésében játszott szerepét, erre felhívja családtagjai figyelmét is.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Annak bemutatása, hogy a megfelelő életvitel (táplálkozás, mozgás, mentálhigiéné) hogyan segíti elő az egészség fenntartását, a betegségek kialakulásának, a vezető halálokoknak a megelőzését, az utódgenerációk védelmét (epigenetikai hatás)
* A gyakoribb és a térségünkben (pl. a klímaváltozás miatt) terjedőben lévő fertőző betegségek főbb jellemzőinek (fertőzési források, átviteli módok, egyéni és közösségi védelem) bemutatása
* A szív- és érrendszeri betegségek életmóddal, környezeti minőséggel összefüggő kockázati tényezőinek feltárása, a megelőzés lehetőségeinek megbeszélése
* A rákbetegségek lehetséges megelőzésének ismertetése, a célzott kezelés fogalmának értelmezése, a környezeti tényezők szerepének megértése a betegség kialakulásában
* A korszerű gyógyítási technológiák költséghátterének elemzése, az egészségügyi ellátással kapcsolatos társadalmi ráfordítás szükségességének felismerése
* Az elsősegélynyújtással és otthonápolással kapcsolatos alapvető ismeretek alkalmazása a mindennapi életben

### Fogalmak

betegség, egészség, életvitel, megelőzés, mentálhigiéné, rákbetegség, célzott kezelés, elsősegélynyújtás, otthonápolás

### Javasolt tevékenységek

* Egy kórház virtuális bejárása (melyik osztályokon milyen betegségeket gyógyítanak?)
* Vérnyomás, pulzusszám, légzésszám mérése, adatok elemzése
* A rákbetegségek és a környezeti hatások kapcsolatát, illetve a célzott terápia lehetőségét bemutató ismeretterjesztő cikk értelmezése
* A járványokkal kapcsolatos történelmi áttekintő házidolgozat, kiselőadás készítése
* Esettanulmány elkészítése egy betegséggel kapcsolatban: okok, tünetek, diagnosztika, gyógyulás folyamata, a betegség, lefolyása, lehetséges következményei, megelőzhetőség, örökölhetőség
* Az egészségügyi, orvosi ellátás költségeivel, egyéni és társadalmi szintű finanszírozásával, a hozzáférés eltérő lehetőségeivel kapcsolatos vita
* Gyakorlati helyi vizsga elsősegélynyújtásból
* Szakemberekkel (védőnő, mentős, ápoló, orvos) történő órai konzultáció

Témakör:**Szenvedélyeink nyomában**

Javasolt óraszám:**6 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* az egészséggel kapcsolatos problémák vizsgálatában társadalmi, gazdasági szempontokat is figyelembe vesz;
* a szenvedélybetegek iránt megértő, figyelembe veszi ennek pszichés és szervi hátterét, de önmaga és a környezetében élők esetében cselekvően igyekszik megelőzni a szenvedélybetegségek (pl. az alkohol- vagy a drogfüggőség) kialakulását.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* hiteles források felhasználásával bemutatja az egyes szenvedélybetegség-típusok jellegzetességeit, az egészséges személyiségfejlődést befolyásoló tényezőit, a függőség komplex okait és a gyógykezelés lehetőségeit;
* a légzőszervi megbetegedések népegészségügyi adatait összefüggésbe hozza a dohányzási szokásokkal, biológiai ismeretei alapján érvel a káros hatásokat okozó szenvedély ellen;
* ismeri a különféle drogok, pszichotróp szerek biológiai hatásmechanizmusait, megkülönbözteti az alkalmi droghasználóra és a drogfüggő személyre gyakorolt pszichés és szervi hatásokat;
* reális véleményt alkot az alkoholfogyasztás kultúrához köthető, valamint alkoholbetegséget jelentő formáiról, tisztában van a rendszeres, túlzott alkoholfogyasztás egészségkárosító hatásaival.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* A szenvedélyek és függőségek kialakulását elősegítő biológiai mechanizmusok, társadalmi tényezők és következmények azonosítása
* A függőségek különféle típusai, elterjedtségük és hatásuk az életvitelünkre
* A dohányzás káros hatásainak összegyűjtése, a dohányzási szokásokra vonatkozó hazai és nemzetközi adatok elemzése
* Az alkoholfogyasztás élettani, pszichés és társadalmi hatásainak áttekintése, az alkoholbetegség fogalmi értelmezése
* A különféle drogok élettani és pszichés hatásainak összehasonlító elemzése, a drogfogyasztás különféle formáinak és társadalmi kezelésének megbeszélése

### Fogalmak

szenvedélybetegség, alkoholbetegség, függőség, életvitel, mentálhigiéné, drogtípusok

### Javasolt tevékenységek

* A dohányzás és a dohányzás okozta betegségek (dohányzás kultúrtörténete, dohányzás káros hatásai) okainak és következményeinek példák alapján történő bemutatása
* Kérdőíves (anonim) felmérés a dohányzási szokásokról és a kockázatok ismeretéről
* A rákbetegségek és a dohányzás kapcsolatát bemutató ismeretterjesztő cikk vagy filmmegbeszélése
* Szakemberekkel történő konzultáció
* A témával kapcsolatos film elemzése, filmjegyzet készítése

Témakör:**Ételek, élelmiszerek, táplálkozás**

Javasolt óraszám: **6 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* tudatosabban, rendszerszinten gondolkodik a táplálkozásról, személyes döntései során figyelembe veszi az élelmiszeralapanyag-termelés, élelmiszer-előállítás, ételkészítés és étrend-összeállítás szempontjait;
* a világélelmezést, éhezést és túltápláltságot, az élelmiszer-elosztás problémáit a fenntarthatóság kérdésköréhez kapcsolja;
* biológiai tényekre alapozva érvel a fenntartható élelmiszer-előállítás mellett.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* esettanulmányok, cikkek alapján értelmezi az élelmiszer-minőség és az élelmiszer-biztonság fogalmait, ezek kapcsolatát az élelmiszerek tartósításával, ételek elkészítésével, elfogyasztásával;
* konkrét példákkal igazolja a fenntarthatóság és a táplálkozási szokások kapcsolatát, értelmezi az élelmiszer-fenntarthatóság fogalmát;
* megkülönbözteti és konkrét esetekben megfelelően alkalmazza az élelmiszer, táplálék és tápanyag fogalmait;
* felismeri az élelmiszerekben található anyagoknak a környezeti, biológiai forrásoktól az elfogyasztásukig tartó láncolatát, tudja, hogy az élelmiszerek minősége függ ezektől az útvonalaktól, elemzi az egészségtani kockázati tényezőket;
* mindennapi életvitelébenfigyel az élelmiszerek és ételek eltarthatósági jellemzőire, érti az ezzel kapcsolatos jelöléseket, ismeri a megfelelő tárolás és tartósítás módjait;
* környezeti fenntarthatóságra és egészségmegőrzésre alapozott mérlegelő szemlélettel viszonyul vásárlási és étkezési szokásaihoz.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Az alapanyagok termelésétől az élelmiszerek előállításán át az ételkészítésig húzódó láncolat felismerése
* Termesztett növények, tenyésztett állatok, élelmiszer, táplálék, tápanyag fogalmak körüljárása, a fogalmak sokoldalú elemzése
* Az élelmiszer-biztonság fogalmának értelmezése, tényezőinek és felelősségeinek azonosítása, jelentőségének értékelése
* Az élelmiszerek minőségmegőrzését befolyásoló tényezők azonosítása, a tárolás és tartósítás eljárásainak megismerése
* A mikroorganizmusok és az ember kapcsolatainak sokoldalú elemzése (élelmiszer-tartósítás, élelmiszer-higiénia, betegségek, humán mikrobiom)
* Az ételkészítés során az alapanyagokban bekövetkező változások elemzése, az egyes ételkészítési technológiák egészségre gyakorolt hatásának vizsgálata
* A Föld növekvő népességének élelmezésével összefüggő ellentmondások és problémák elemzése (túltermelés, élelmiszer-pazarlás, elhízási járvány, alultápláltság, éhínségek)
* A fenntarthatóságot figyelembe vevő, tudatos élelmiszer-fogyasztás szempontjainak összegyűjtése, megbeszélése

### Fogalmak

* élelmiszer, étel, tápanyag, éhínség, ételtartósítás, tenyésztés, termesztés, helyi eredetű élelmiszerek, élelmiszer-biztonság, élelmiszer-fenntarthatóság

### Javasolt tevékenységek

* Információk gyűjtése arról, hogyan gondoskodnak az ellenőrző szervek a mezőgazdasági és élelmiszeripari termékek biztonságosságáról és megfelelő minőségéről, hogyan támogatják a vállalkozásokat, a közösségeket, és hogyan segítik elő a fenntartható termelési módszerek térhódítását
* A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal honlapjának felkeresése, az ott található közérdekű információk strukturális és tartalmi elemzése, egy érdekes információ kiválasztása
* Információk keresése az élelmiszer-tárolás és -tartósítás történeti előzményeiről, a társadalmi-gazdasági jelentőségük megvitatása
* Információk keresése a világtájakra, nemzetekre jellemző élelmiszer-alapanyagokról és ételkészítési technológiákról
* „Népek konyhája” bemutató készítése csoportmunkában
* Többféle élelmiszer-tartósítási eljárás gyakorlati megvalósítása, jegyzőkönyv készítése
* Élesztőgombák mikroszkópos vizsgálata, számlálása
* Élelmiszerek vizsgálata: gyorséttermi étkezés, E-számok, feliratok elemzése
* Esettanulmány elkészítése egy táplálkozási betegséggel kapcsolatban: okok, tünetek, diagnosztika, gyógyulás folyamata, a betegség, lefolyása, lehetséges következményei, megelőzhetőség, örökölhetőség

Témakör:**Az egészséges környezet**

Javasolt óraszám:**6 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* megőrzendő értékként gondol az egészségre, tudja, hogy azt a környezet káros hatásai is veszélyeztethetik;
* lakókörnyezetének alakításában felhasználja biológiai ismereteit, adott esetben családjában is érvel a levegőminőséggel, higiéniával, egészségkárosító berendezési tárgyakkal kapcsolatban;
* érdeklődik a települése környezeti állapota iránt, az erre vonatkozó információk alapján véleményt alkot, szükség esetén aktívan is bekapcsolódik helyi kezdeményezésekbe.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* konkrét példákkal, esettanulmányok elemzésével igazolja, hogy a környezeti (biotikus, abiotikus) hatásoknak meghatározó szerepe van testi és lelki egészségünkre;
* példákkal igazolja az egészséges környezet ésa fenntarthatóság szoros összefüggéseit;
* megérti, hogy a környezetszennyezés súlyos egészségügyi károkat okozhat, és a környezetvédelmet már a lakóhelyiségében kell elkezdeni, ismeri a lakóterek levegőminőségét, ezen keresztül az ember egészségét befolyásoló legfontosabb vegyianyagokat, értékeli ezek határértékeken alapuló szabályozását;
* esettanulmányok, adatbázisok alapján elemzi a saját települése levegőminőségi helyzetét, összehasonlításokat végez más településekkel, igyekszik azonosítani a szennyező forrásokat, és számba veszi a helyzet javítására megtehető intézkedéseket;
* ismeretei alapján reális véleményt alakít ki az ivóvízminőséggel kapcsolatban, mérlegelő szemlélettel viszonyul a különféle hiedelmekkel, divatokkal szemben;
* értékeli és védi a környezetében található parkokat, zöldövezeti területeket és természeti tájakat, életvitelében helyet kap a természettel való rendszeres, pihenés és rekreáció jellegű kapcsolat.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Az emberi környezet rendszerszintű értelmezése, a testfelszíntől a globális szintig
* A mikroorganizmusok és az ember sokoldalú kapcsolatának vizsgálata, a mikrobák jelenlétének pozitív és negatív hatásai
* A személyi higiénia szempontjainak és a tisztálkodás, testápolás megfelelő módszereinek biológiai ismeretekre alapozott áttekintése
* A lakóhelyiségek levegőminőségét befolyásoló hatások, gyakoribb légszennyező anyagok, forrásaik és egészségügyi hatásaik megismerése
* Az építőanyagok, bútorok és a lakásberendezés egészséges környezettel való összefüggése, akiválasztási és tervezési szempontok megbeszélése
* A települési lakóövezetek levegőminőségének tényezői, a légszennyező anyagoknak (pl. nitrogén-oxidok, lebegő por, ózon) való hosszú távú kitettség egészségkárosító hatásainak felismerése
* A biológiai jellegű kommunális hulladékok (pl. ételmaradékok, zöldhulladékok) csökkentési lehetőségeinek és a kezelés fenntartható formáinak megismerése
* Az ivóvíz (csapvíz) minőségével kapcsolatos tények, adatok gyűjtése, a tévhitek megbeszélése
* A városi/települési zöldterületek természetvédelmi, mikroklíma-javító és rekreációs jelentőségének értékelése
* Az egészséges környezet fenntarthatósági kritériumként való értelmezése

### Fogalmak

lebegő por, , nitrogén-oxidok, levegőminőség, vízminőség

### Javasolt tevékenységek

* Egy lakóhely vagy egy város megtervezése a fenntarthatóság szempontjai alapján
* Levegőminőségi adatbázisok keresése, az adatok értelmezése, következtetések levonása, cselekvési lehetőségek, intézkedési kezdeményezések megtervezése
* A vizek minőségére, felhasználására vonatkozó vizsgálati adatok elemzése, következtetések megfogalmazása
* A lakóhely energia- és vízfogyasztásának, valamint hulladékkezelésének elemzése, következtetések megfogalmazása
* Kerti komposztáló megtervezése, lehetőség szerint megépítése és fenntartása

Témakör:**Genetikai örökségünk**

Javasolt óraszám:**6 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* tényekre alapozott szemléletmóddal rendelkezik az ember genetikai meghatározottságáról, ennek a környezettel és életmóddal való kölcsönhatásáról;
* megkülönbözteti a faj és a rassz fogalmát, ismeri az emberi rasszok közös eredetét és a kialakulásuk folyamatát;
* érvel a különféle emberi rasszok másságában megnyilvánuló biológiai sokféleség előnyei mellett, elutasítja a hátrányosan megkülönböztető rasszizmust.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* példákat mutat be a gének (génhálózatok) megnyilvánulása és a környezeti hatások közötti kapcsolatra;
* megadott szempontok alapján családfákat értelmez;
* ismeri, hogy a molekuláris genetikai módszerekkel örökletes betegségek diagnosztizálhatók;
* felismeri, hogy a környezeti és életviteli hatások epigenetikai jellegű, nemzedékek közötti átörökítést okozhatnak, ismer példákat ennek molekuláris szintű mechanizmusaira;
* hiteles forrásokra hivatkozva az öregedést kialakító folyamatokra vonatkozó elméletet fogalmazmeg.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Az ember öröklött és szerzett tulajdonságainak megkülönböztetése, ezek arányának és összefüggésének elemzése
* A genetikai meghatározottság érvényre jutása, a genom és a fenom fogalmi megkülönböztetése
* Az emberi faj sokféleségében rejlő biológiai és esztétikai értékek felismerése és elfogadása
* A családtörténet, a családfa biológiai alapú értelmezése, a generációk közötti átörökíthetőség valószínűségi jellegének felismerése
* A fogantatástól a halálig tartó egyedfejlődés genetikai programozottságának, a növekedés és fejlődés, valamint az öregedés folyamatának biológiai tényekre alapozott értelmezése
* A genetikai betegségek típusainak összehasonlítása esetleírások, kórtörténetek alapján
* A hajlam, a környezeti és életviteli hatások közötti összefüggés vizsgálata a poligénes genetikai betegségek esetében
* A környezeti és életviteli hatások epigenetikai átörökítési lehetőségének felismerése
* A génvizsgálatokkal szerezhető információk jelentősége, a felmerülő etikai és életviteli kérdések megbeszélése

### Fogalmak

genom és fenom, genetikai betegség, hajlam, epigenetika, örökölhetőség, egyénre szabott gyógyászat

### Javasolt tevékenységek

* Genetikai betegségeket bemutató családfák elemzése a korábban tanult biológiai ismeretek alapján
* Családon belül öröklődő külső hasonlóság eseteinek képek, albumok alapján történő megvitatása
* Az emberi rasszok kialakulását, főbb típusait és azok keveredését bemutató kiselőadások, projektmunka készítése
* A személyi azonosítás biomarkerekkel történő lehetőségeinek megismerése, az ezzel kapcsolatos adatvédelmi problémák és kriminalisztikai vonatkozások megbeszélése
* A génvizsgálatokkal kapcsolatos egyéni és társadalmi előnyök és kockázatok megbeszélése

Témakör:**Biológia és jövő**

Javasolt óraszám:**5 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* ismerje fel, hogy a biológia tudományának robbanásszerű fejlődése a közeli és távolabbi jövőben az életünk számos területét fogja befolyásolni;
* érdeklődik a biológia tudományának fejlődéséről szóló népszerűsítő források, hírek és elemzések iránt, felidézi vagy felkutatja a hátterükben álló tudományos elveket;
* időszemlélete átfogja a múltból a jelenen át a közeli és a távolabbi jövőbe vezető fejlődési folyamatokat, érti, hogy a jövőbeli eseményeket az egyre pontosabb tudományos modellek is csak bizonyos valószínűséggel jelezhetik előre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

### hiteles források ismerete alapján tájékozott a biológiai tudományok azon kutatási területeiről, melyekben az egyén és környezete jövőjének kérdése kiemelt jelentőséggel bír;

* példák elemzése alapján megérti és elfogadja, hogy a modelleken alapuló előrejelzés természeténél fogva valószínűségi jellegű, és a modellek bonyolultsága is korlátozott;
* ismer az ember várható élettartamának alakulását befolyásoló tényezőket, aktuális nemzeti és világtrendeket.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* A tudományos alapon működő (pl. adatbázisok elemzésén alapuló) előrejelzés fontosságának megértése (pl. klímaváltozás következményei, betegségek gyógyítása)
* A klímamodellek által adott valószínűségi jövőképek, forgatókönyvek biológiai vonatkozásainak összegyűjtése, összehasonlítása
* A Földön kívüli életformák utáni kutatás céljainak, módszereinek, eddigi és a jövőben várható eredményeinek áttekintése, értelmezése

### Fogalmak

tudományos előrejelzés

### Javasolt tevékenységek

* A személyre szabott gyógyászat, molekuláris diagnosztika, e-páciens, nanomedicina, bionikus szervek, preventív és prediktív gyógyászat, integrált profil fogalmakkal kapcsolatos ismeretterjesztő cikkek, filmek keresése és elemzése
* A klímaváltozással kapcsolatos lehetséges következmények feltérképezése (élőlények kipusztulása, elvándorlás; fertőzések, járványok terjedése, genetikailag módosított élőlények stb.), vita
* Vita az emberi életkor hosszabbodásával, mesterséges meghosszabbításával járó következményekről

# Fizika – 11. évfolyam

A 11. évfolyamon a fizikatanulmányok erősen differenciálódnak. Akiknek a fizika tantárgy tanulása a továbbtanuláshoz szükséges, megkezdik felkészülésüket az emelt és középszintű fizika érettségire. Ugyanakkor sokan lesznek, akik nem kívánnak érettségizni fizikából. Jelen tanterv ezeknek a tanulóknak íródott.

A 9–10. évfolyam fizika tantárgyának témakörei a mindennapok gyakorlatában felmerülő fontos kérdések köré szerveződtek. Ez fokozottan igaz a 11. évfolyamos fizika modul tantervre és kerettantervre is. A korábbi két évfolyamon a tanulók a gyakorlati kérdésekre koncentráló tematika mellett megismerték a fizika lényeges fejezeteinek alapjait a mechanikától kezdődően az elektromosságon át a csillagászatig. A kerettanterv hangsúlyozottan törekedett a fizikai gondolkodásmód, a tudomány művelésének közvetlen bemutatására, illetve a mai fizikai kutatásokkal kapcsolatos tudományos viták megjelenítésére. A 11. évfolyamon a fizikai tanulmányok szaktudományos irányban történő további elmélyítése a fizikával később nem foglalkozó tanulók esetében nem indokolt. E helyett a már megtanult ismeretek hasznosságának, mindennapokban való megjelenésének további megismerése a feladat. Olyan témakörök szerepelnek, amelyek a korábban megismert fejezetekre építve egyrészt interdiszciplináris szemléletmódjukkal egészítik ki a tanultakat, másrészt segítik a napi hírek közötti eligazodást, harmadrészt a tanulókat érő információözön közepette hozzájárulnak egy korszerű, természettudományosan is megalapozott világkép kialakulásához. Ezek a fejezetek ugyan tartalmaznak nagyon magas szintű, összetett ismereteket, de ezek értelmezése, elmagyarázása legfeljebb a tudományos ismeretterjesztés szintjén indokolt.

A 11. évfolyamos fizika tanterv a korábbiaknál is jobban támogatja a tudományos megismerési folyamat aktív tanulás, modellezés és kísérletezés során bekövetkező élményszerű átélését. Nagyon fontos, hogy az adatok memorizálása helyett aktív, differenciált, projektszemléletű tevékenységek révén valósuljon meg a tanulás. A tanulók fokozott bevonása ebbe a folyamatba a korábbi éveknél is fontosabb. A tanulók érettebbek már, és a korábbi két év tanulmányai során a fizika tantárgyra való rálátásuk is kialakult. Így bátran építhetünk konstruktív ötleteikre, amelyek nemcsak a fejlesztési feladatok megvalósítása során jelentkezhetnek, hanem a témakörök súlypontjainak kijelölésében is.

A fizika tantárgy minden évfolyamát átható tevékenység- és kompetencia-központúságából következik az is, hogy értékelésében a korábbiaknál is jobban kell érvényesülnie a tanulók személyiségét is figyelembe vevő sokszínűségnek.

A prezentációra alapuló szóbeli felelet, a teszt, az esszé, az önálló munka, az aktív tanulás közbeni tevékenység, illetve a csoportmunka csoportos értékelése mellett a középiskolában előtérbe kerülhet a mérési és kísérleti feladatok értékelése, az önálló vagy kiscsoportokban végzett projektmunka, az életkori sajátosságoknak megfelelő komplexebb kutatómunka is.

A fizika tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti:

**A tanulás kompetenciái:** A fizika tantárgy legfőbb motivációs ereje abban rejlik, hogy a megfigyeléseinket, tapasztalatainkat értelmezi, eszközeink működésének megértését lehetővé teszi. Az erre irányuló természetes kíváncsiságból kiindulva alapozhatjuk meg a módszert, amely képessé tesz önálló ismeretszerzésre, fejleszti a szövegértési és információ-keresési kompetenciákat, képessé tesz a tanult ismeretek kontextusba helyezésére, alkalmazására.

**A kommunikációs kompetenciák:** A fizika aktív tanulása-tanítása során – például a csoportmunkában való részvétel vagy az egymás közötti vita révén – a tanuló kommunikációs kompetenciái fejlődhetnek, a vitakészség, a prezentációs, interpretációs készség, valamint az objektivitásra való törekvés területén egyaránt előre léphet.

**A digitális kompetenciák:** A fizika tanulása ma már az információk, adatok, adatbázisok értelmezését, azok etikus felhasználását, a prezentációs technikák és kommunikációs eljárások ismeretét is magába foglalja, így az eredményes fizika tanulmányokhoz elengedhetetlenek a digitális kompetenciák. Mivel a fizika ismeretrendszere és gondolkodásmódja révén a tudományosan megalapozatlan, téves állítások sikeresen cáfolhatók, ezért a fizika médiatudatosságra, mérlegelő gondolkodásra is tanít.

**A matematikai, gondolkodási kompetenciák:** A fizika tanulmányozása során a tanuló a természettudományos gondolkodást mint a tapasztalatok rögzítésére szolgáló eszközrendszert, a következtetések, az általánosítások, a modellalkotás és a modellek pontosítása révén működő hatékony megismerési módszert azonosítja. Ezen ismeretek révén mérlegelni tudja egy állítás vagy elmélet igazságtartalmát.

**A személyes és társas kapcsolati kompetenciák:** Felismeri az egészségtudatos életmód fontosságát, s alkalmazza azt saját életében. Természettudományos ismereteit felhasználva tudatos fogyasztói szemléletet alakít ki.

**A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái:** A tanuló ismeri a legjelentősebb fizikusok tevékenységét, munkájuk fejlődésre és a civilizációra gyakorolt hatását. Tisztában van a legjelentősebb magyar fizikusok eredményeivel, a magyar származású Nobel-díjas fizikusok tevékenységével, munkájuk társadalmi vonatkozásaival.

**Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák:** A fizika tantárgy tanulása révén elsajátított gondolkodásmódját felnőttként hatékonyan tudja majd alkalmazni problémamegoldás során, innovatív ötletek kidolgozásában, egy vállalkozás irányításában, sikerességének elemzésében, piacelemzésben.

**A 11. évfolyamon a fizika tantárgy alapóraszáma: 68 óra.**

### A témakörök áttekintő táblázata:

|  |  |
| --- | --- |
| **Témakör neve** | **Javasolt óraszám** |
| Mindennapi természeti jelenségek, melyek a hírekben szerepelnek | 9 |
| Eszközök, melyek a jelenben és a közeli jövőben megváltoztatják életünket | 11 |
| Fantázia és valóság: Földünk és a Világűr, ahogy a fantasztikus filmekben megjelenik | 9 |
| A kommunikáció fizikája | 9 |
| A modern kor emberének nagy vállalkozásai a fizika területén | 11 |
| A józan ész és a fizika: Tudományos eredmények megjelenése a hírforrásainkban, környezetünkben | 8 |
| Ahogy a fizika a múltat alakította | 11 |
| Összes óraszám: | 68 |

**Témakör:Mindennapi természeti jelenségek, melyek a hírekben szerepelnek**

**Javasolt óraszám: 9 óra**

### Tanulási eredmények

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* megismeri és megérti a fizikai tudás jelentőségét az emberiség biztonságának növelése szempontjából;
* megérti a Földben mint fizikai rendszerben felszabaduló energiák természetes forrását, annak nagyságrendjét.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* bővíti a földrengésekkel kapcsolatos fizikai ismereteit;
* látja a fizika szerepét a légmozgások és tengeráramlások alakításában, valamint a szökőár kialakulásában;
* a klímaváltozással kapcsolatos ismereteket gyűjt.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* A földrengések kialakulása, okai, a földrengéshullámok fajtái, azok fizikai jellemzői
* A földrengések hely szerinti eloszlása, a földrengések erősségének mérése (Richter-skála)
* Földrengésbiztos épületek tervezésének alapelvei
* Légáramlások, szelek, viharok kialakulásának törvényei, fizikai magyarázatai, modelljei
* A Coriolis-féle erő kvalitatív leírása, szerepe a légkörzésekben és a tengeráramlásokban
* A tengeri áramlatok kialakulása, a Golf-áramlás, az El Niño és a La Niña jelentősége a Föld éghajlatának és időjárásának alakulásában
* Jól dokumentált klímaváltozások a múltban, ezek hatásai a történelemre, lehetséges okai
* A térfogati és felületi vízhullámok keltése és megfigyelése, a szökőár (cunami) kialakulásának magyarázata

**Fogalmak**

Globális légáramlások, Coriolis-féle erők, középkori meleg időszak, kis jégkorszak

**Javasolt tevékenységek**

* Adatok gyűjtése a hazai földrengésekkel kapcsolatban, ezek területi eloszlásának vizsgálata
* A Coriolis-erőt bemutató hamis és valódi kísérletek gyűjtése az interneten (esetleg bemutatása), anyaggyűjtés a lefolyóban forgó víz problémájához
* Időjárási szélsőségek a múltban, anyaggyűjtés az interneten
* Történelmi események és klímaváltozási adatok párhuzamba állítása (pl. az európai ember átlagmagassága és az átlagos hőmérséklet kapcsolata) csoportmunkában
* Anyaggyűjtés az El Niño és a meteorológiai anomáliák kapcsolatáról
* Az interneten fellelhető, cunamikról készült felvételek, illetve a modellszámítások eredményeinek összevetése

**Témakör: Eszközök, melyek a jelenben és a közeli jövőben megváltoztatják életünket**

**Javasolt óraszám: 11 óra**

### Tanulási eredmények

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* átlátja, hogyan jelennek meg a fizikai ismeretek a mindennapokban használt eszközök és technológiák alkalmazása során.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* megismeri néhány gyakran használt technikai eszköz felépítését és működését, képet alkot az eszközök fejlesztésének folyamatáról;
* fizikai szempontból látja a robot működésének lényegét, a mesterséges intelligencia megvalósulásának példáit;
* megérti a mesterséges intelligencia, a robotika etikai vonatkozásait, előnyeit, kockázatait, társadalmi hatását.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* Egy gyakran használt hagyományos eszköz (pl. vasaló, hajszárító, vonalas telefon) csoportos szétszerelése, vizsgálata. A részek felépítése és az eszközben betöltött feladat kapcsolatának felismerése, az eszközt bemutató szemléletes ábra vagy kép készítése
* Eszközeink fejlődésének értelmezése a tervezési folyamat lépéseinek megismerésével
* A robot szó előfordulásainak vizsgálata a médiában, jelentéseinek számbavétele
* Egy robot részei, elvi felépítése: szenzorok, mechanika, elektronika, vezérlés
* Robotok csoportosítása, működésük megtekintése, konkrét példákkal
* A mesterséges intelligencia jelentése, megjelenése mindennapjainkban
* Több okoseszköz felépítésének vizsgálata, a közös jellemzők kiemelése
* Egy választott mesterséges szerv (pl. bionikus kar) megismerése
* A drónok felépítése és működésének lényege, jellemző alkalmazási területei
* A gépi tanulás lényege

**Fogalmak**

innováció, robot, mesterséges intelligencia, gépi tanulás, drón

**Javasolt tevékenységek**

* Ötletbörze egy kiválasztott eszköz továbbfejlesztésével kapcsolatban
* Eszközök összegyűjtése és összehasonlítása felépítés és működés, valamint alkalmazhatóság szempontjából (pl. konzervek nyitására használt eszközök)
* A robotok egy tetszőlegesen választott fantasztikus filmben való megjelenésének megfigyelése, jellemzése, bemutatása
* Saját robot építése vagy a mások által épített robotok működésének tanulmányozása
* Ismeretek gyűjtése a kereskedelmi forgalomban kapható néhány robotról: ár, felhasználási terület, működési mód
* Az ember és a gép vetélkedésének bemutatása a sportokban (pl. sakk)

**Témakör: Fantázia és valóság: Földünk és a Világűr, ahogy a fantasztikus filmekben megjelenik**

**Javasolt óraszám: 9 óra**

### Tanulási eredmények

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* felismeri, hogy a fizikai ismeretek jelentős szerepet játszanak világképünk és gondolkodásmódunk alakításában.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* áttekinti a jelentősebb fantasztikus filmek jövőképét (csillagvárosok, a Föld jövője, utazás a Marsra), illetve az emberiséget fenyegető lehetséges katasztrófákat (aszteroidabecsapódás);
* megvizsgálja a fantasztikus filmek magvát adó ötleteknek, gyakran ismétlődő elemeinek fizikai megalapozottságát;
* azonosítja az ezen filmekben megjelenő esetleges szakmai hibákat.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* A „marsi élet” (pl. Mars-csatornák) körüli vita megismerése
* A Föld lehetséges jövőjének megjelenése a filmekben, regényekben
* Csillagvárosok tervei, azok fizikai lényege
* Az ember más bolygókon való megtelepedésének lehetőségei a filmekben és a valóságban
* Nagy távolságú utazások módja a szórakoztató médiában és elvi lehetőségei a fizika alapján (relativisztikus időtorzulás, hibernálás, fekete lyukak, féreglyukak)
* Az aszteroida-veszély, egy becsapódási esemény valószínűsége, lehetséges következményei és az elhárítás módszerei

**Fogalmak**

az idő relativitása, aszteroidák, időtorzulás, hibernálás

**Javasolt tevékenységek**

Az alábbi (vagy ezekhez hasonló) ötleteket projektek, prezentációk, egyéni és csoportos munkák keretében érdemes feldolgozni:

* Megoldandó problémák a Föld elhagyása esetén (pl. mesterséges gravitáció, fény stb.)
* Űrvárosok a fantasztikus irodalomban (filmekben), pl. Randevú a Rámával
* Az élet meghonosítása más bolygókon (megoldások irodalomban, filmekben)
* Egy másik galaxisba való eljutás nehézségeinek és a lehetséges megoldások összegyűjtése internetről, ezek megbeszélése
* Néhány katasztrófafilm (részleteinek) megtekintése, beszélgetés azok fizikai hátteréről
* Egy meteorbecsapódás megelőzési lehetőségei
* Adatgyűjtés a Földre potenciálisan veszélyes égitestekről, az ezeket vizsgáló csillagászati módszerekről, műszerekről
* Vita a kréta–tercier kihalási eseményről, érvek és ellenérvek gyűjtése
* Az idő valódi természetéből fakadó problémák felvetése
* Önálló (a fizikai ismereteinkkel összhangban lévő) művek, alkotások készítése

**Témakör: A kommunikáció fizikája**

**Javasolt óraszám: 9 óra**

### Tanulási eredmények

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* látja a fizikai ismeretek megjelenését napjaink technikai vívmányaiban.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* gyakorlati tapasztalatok alapján ismeri a kommunikáció során használt eszközök működésének fizikai lényegét;
* átlátja a virtuális valóság megalkotásának fizikai vonatkozásait;
* látja a hálózatokkal kapcsolatos alapvető ismeretek megjelenését a kommunikációs technológiábanés a mesterséges intelligencia megvalósításában.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* A korszerű mikrofonok és hangszórók működése
* A korszerű kamerák és képernyők működése
* Üzenetek, képek és hangok gyors továbbítása nagy távolságra
* A mozgókép létrehozása, gyorsított és lassított felvételek
* A térlátás fizikai alapjai, a térbeli képek létrehozásának néhány elterjedt módja
* A virtuális valóság jelentése, néhány példa megismerése, kipróbálása
* A kommunikációs hálózatok felismerése, néhány jellemzőjének megállapítása
* Az idegsejt-hálózatok működésének elvi lényege
* Mesterséges neurális hálózatok és alkalmazásuk

**Fogalmak**

digitalizálás, vivőhullám, térlátás, virtuális valóság, hálózat

**Javasolt tevékenységek**

* Mikrofonok, egyszerű hangszórók részekre bontása, a részek szerepének vizsgálata
* A kereskedelemben kapható virtuális valóságot alkalmazó eszközök jellemzőinek megismerése
* Az idegsejtek hálózatát bemutató modell készítése a környezetben található anyagok felhasználásával
* Egy korszerű mozi bemutatása, a használt technikai megoldások számbavétele, azok fizikai lényegének megismerése

**Témakör: A modern kor emberének nagy vállalkozásai a fizika területén**

**Javasolt óraszám: 11 óra**

### Tanulási eredmények

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* felismeri az iskolában tanult fizikai ismeretek és a jelen szoros kapcsolatát.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* megismeri korunk legfontosabb fizikai kutatásait, az erre használt eszközöket;
* egy-egy konkrét példán keresztül ismeri a jövő aktuális fejlesztési irányait, a legfontosabb tervezett nemzetközi projekteket.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* A részecskegyorsítók működésének kvantitatív ismerete
* A CERN-ben zajló néhány kísérlet lényege és célja
* A gravitáció kvantitatív (ismeretterjesztés szintű) modellje az általános relativitáselmélet alapján
* Űrtávcsövek és szerepük a csillagászati kutatásban
* Néhány nanorészecske felépítésének és alkalmazásának megismerése

**Fogalmak**

részecskegyorsító, gravitációs hullám, űrtávcső, nanofizika

**Javasolt tevékenységek**

* Kiselőadások, bemutatók készítése a tananyaghoz kapcsolódó választott témákban
* A tananyag projektszerű feldolgozása: kiállítás, poszter, demonstráció, modell stb. készítése a választott témában és részterületen kisebb csoportokban
* Anyaggyűjtés az első exobolygók felfedezésével kapcsolatban

**Témakör: A józan ész és a fizika: Tudományos eredmények megjelenése a hírforrásainkban, környezetünkben**

**Javasolt óraszám: 8 óra**

### Tanulási eredmények

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* a tudományos ismeretszerzést mint a megismerés megbízható és hatékony stratégiáját ismeri fel.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* bővíti a tudományos megismeréssel és a tudomány működésével kapcsolatos ismereteit;
* néhány jellemző példán keresztül mérlegeli egy népszerű elképzelés, elmélet vagy felismerés tudományos megalapozottságát;

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* Az ellenőrizhetőség és megismételhetőség szerepének megértése a tudomány működésében
* Annak megértése, hogy a tudomány határai nem esnek egybe a valóság határaival
* A tudományosnak tűnő, de valójában tudománytalan érvelés sajátosságainak felismerése, konkrét példák bemutatása
* A tudomány és a hit kérdései néhány tudós írásaiban
* Az asztrológia és asztronómia viszonya
* A jövő tudományos alapú kutatása és a jóslás összevetése néhány konkrét példa segítségével

**Fogalmak**

megismételhetőség, tudomány, hit, jövőkutatás, jóslás

**Javasolt tevékenységek**

* Tudománytalan eljárások, módszerek gyűjtése az internetről, annak megmutatása, hogy hol sérülnek a tudományosság elvei
* Horoszkópok összehasonlítása, ellentmondásaik
* Beszélgetés és vita a tudomány és hit kérdéseinek viszonyáról
* Tudománytörténeti vizsgálatok: hogyan segítette az asztrológia az asztronómia fejlődését (pl. Kepler, Tycho de Brahe munkássága)
* Anyaggyűjtés néhány azóta beigazolódott korábbi tudományos elképzelésről

**Témakör: Ahogy a fizika a múltat alakította**

**Javasolt óraszám: 11 óra**

### Tanulási eredmények

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* átlátja a fizikai kutatások, technikai fejlődés történelemformáló szerepét.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* megismeri a közlekedési eszközök fejlődésének fizikai vonatkozásait;
* történelmi példákat lát a fizikai ismeretek hadászati alkalmazásaira;
* összehasonlítja a különböző korokból származó időmérő eszközök működési elvét, pontosságát;
* átlátja egy-egy fontosabb fizikai felismerés technikai alkalmazássá válásának folyamatát s annak társadalmi következményeit.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* A tengeri közlekedés mérföldköveinek megismerése (vitorláshajók, gőzhajók, mai hajótípusok)
* Egyes hajózási problémák és megoldásuk fizikai lényege (pl. hajók egyensúlyának problémái, katamaránok, vitorlások széllel szembeni haladása)
* A szárazföldi közlekedés fejlődése a lovaskocsitól az elektromos autóig
* A légi közlekedés mérföldkövei a léghajóktól a rakétákig
* A haditechnika mérföldkövei (parittya, lőfegyverek, a huzagolás szerepe, radar, nukleáris fegyverek, drónok)
* Az időmérés fejlődése (az időmérés eszközei, az órák története [napóra, mechanikus órák, kvarcórák, atomórák, különleges időmérési eljárások])
* Az időmérés szerepe a régi tengeri navigációban és a GPS helymeghatározásban

**Fogalmak**

tőkesúly, perdület, huzagolás

**Javasolt tevékenységek**

* Olyan hajókatasztrófák leírásainak gyűjtése, amelyekben a katasztrófa oka egyensúlyi problémákra vezethető vissza (pl. Vasa hajó)
* Egy személygépkocsi műszaki leírásának elemzése, a benne szereplő műszaki, fizikai paraméterek értelmezése
* Különböző személygépkocsi-típusok műszaki paramétereinek összehasonlítása
* A megadott műszaki paraméterek alapján egy autó hatásfokának becslése, a hagyományos és az elektromos autó hatásfokának összehasonlítása
* Különböző GPS alapú helymeghatározó applikációk összehasonlítása, mérési pontosságuk becslése, a kapcsolatban részt vevő műholdak adatainak összehasonlítása
* Adatgyűjtés, táblázatkészítés, összehasonlítás a haditechnikában szereplő pusztító energiák tekintetében az íjtól a nukleáris fegyverekig, projektmunka keretében
* Adatgyűjtés, táblázatkészítés, összehasonlítás a különböző közlekedési eszközök mozgási energiájáról, sebességéről, projektmunka keretében

## Kémia –11. évfolyam

A választható kémia modul célja, hogy a tanulókban – részben előzetes ismereteikre építve – kialakítsa a természettudományokkal – és benne a kémiával – kapcsolatos holisztikus szemléletmódot. Ez lehetővé teszi, hogy ne csak egy részletproblémával foglalkozzanak, hanem elhelyezzék azt a természettudományok, sőt a társadalom egészében is. Mindez szükséges ahhoz, hogy a tanulók a fenntarthatósággal, a globális kihívásokkal szemben megfelelően érzékenyek legyenek, és tevőlegesen is részt vehessenek azok kezelésében, megoldásában.

A feldolgozandó témakörök életközeliek és – remélhetőleg – a tanulók számára érdekesek, olykor hasznosak is.

A kémia modul foglalkozásait az aktív tevékenységi formák (párbeszéd, szerepjáték, esszé-, beszámoló- és poszterkészítés, IKT-használat mind az információk keresésében, mind azok feldolgozásában) jellemzik. Az ismeretek feldolgozása alapvetően probléma- és kontextusalapú. Nagy hangsúly kerül a társakkal való együttműködésre, annak további fejlesztésére.

A kémia tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti:

**A tanulás kompetenciái:** A tanuló felismeri, összegyűjti, csoportosítja, rendszerezi és értékeli a hétköznapi életben, a tanulói kísérletezések során, illetve a szaknyelvi környezetben megjelenő, a kémiához kapcsolódó információkat. A rendszerezett és értékelt természettudományos információkat társaival megosztja.

**Kommunikációs kompetenciák:** A tanuló magabiztosan kommunikál írásban és szóban az anyanyelvén, ismeri és alkalmazza a legfontosabb természettudományos, különösen a kémiához kapcsolható legalapvetőbb szaknyelvi kifejezéseket. Egyszerű, a fizikai és kémiai tulajdonságokkal, a környezetvédelemmel, illetve a vegyipari tevékenységgel kapcsolatos médiatartalmakat, prezentációkat hoz létre, illetve szöveges feladatot old meg önállóan vagy csoportban dolgozva, annak érdekében, hogy általuk üzeneteket közvetítsen főként társai és korosztálya számára.

**Digitális kompetenciák:** A tanuló magabiztosan használja a digitális technológiát kémiai tárgyú tartalmak keresésére, értelmezésére, elemzésére, a vizsgálatai során meghatározott adatok kiértékelésére. Ismeri azokat a szempontokat, amelyek alapján kiszűrhetők és helyesen értelmezhetők az áltudományos tartalmak a világhálón. A technológia felhasználásával a tanuló különböző médiatartalmakat, prezentációkat, esetleg modelleket, animációkat készít különböző témakörökben. A tanulás része az együttműködés és a kommunikáció, korszerű eszközökkel, felelős és etikus módon.

**Matematikai, gondolkodási kompetenciák:** A tanuló a kémiai tanulmányai során gyakorlatot szerez a bizonyítékokon alapuló következtetések levonásában és az ezekre alapozott döntések meghozatalában. A kémiai tárgyú problémák megoldása során hipotézist alkot, az elvégzendő kísérleteket megtervezi, miközben fejlődik absztrakciós készsége. A mérlegelő elemzések során összefüggéseket vesz észre, ok-okozati viszonyokra jön rá, ami alapján egyszerűbb általánosításokat fogalmaz meg.

**Személyes és társas kapcsolati kompetenciák:** A kémiatanulás alapja az egyéni és a csoportos tevékenység. A tanulási tevékenységet vagy munkavégzést érintő csoportmunka során a tanuló felismeri feladatát, szerepét a csoportban, csoporttagként a társakkal együtt végez különböző tevékenységeket, illetve megfelelő készségek birtokában igény szerint csoportvezetői szerepet vállal.

**A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái:** A tanuló a projektfeladatok megoldása során önállóan, illetve a csoporttagokkal közösen különböző médiatartalmakat, prezentációkat, rövidebb-hosszabb szöveges produktumokat hoz létre a tapasztalatok, eredmények, elemzések, illetve következtetések bemutatására.

**Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák:** A tanuló a kémiaórai tevékenysége során elsajátít számos olyan készséget, amely alkalmassá teszi arra, hogy képes legyen a feladatkörét érintő változó szerepekhez újító módon és rugalmasan alkalmazkodni. Felismeri a hétköznapi életben előforduló, kémiai tárgyú problémákban rejlő lehetőségeket, lehetőségeihez mérten hozzájárul a problémák megoldásához, az esélyeket és alternatívákat mérlegeli. Hatékonyan kommunikál másokkal, a többség álláspontját elfogadva vagy saját álláspontját megvédve érvel, mások érveit meghallgatja, azokat elfogadja vagy cáfolja.

A 11. évfolyamon a természettudomány tantárgy alapóraszáma: 68 óra.

A témakörök áttekintő táblázata:

|  |  |
| --- | --- |
| **Témakör neve** | **Javasolt óraszám** |
| Kémia mindenhol | 18 |
| Különleges és veszélyes anyagok | 19 |
| **Kémiai mítoszok nyomában** | 17 |
| **Utazás a Nobel-díj körül** | 6 |
| **Az egyetlen járható út: a fenntarthatóság** | 8 |
| **Összes óraszám:** | 68 |

Témakör:**Kémia mindenhol**

Javasolt óraszám:**18 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét;
* ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú médiatartalmak gyűjtésére;
* magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére;
* mobiltelefonos/táblagépes alkalmazások segítségével médiatartalmakat, illetve bemutatókat hoz létre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* egyszerű vizsgálatai alapján kiselőadásban vagy poszter segítségével bemutatja néhány közismert természetes és mesterséges élelmiszer összetételét;
* ismeri és egyszerű példákkal szemlélteti az élelmiszeripar leggyakrabban alkalmazott állagjavító, illetve tartósító eljárásait;
* kiselőadásban bemutatja a legfontosabb tisztítószerek összetételét, illetve szakszerű használatát;
* ismeri a víz különleges tulajdonságait, mint a felületi feszültség, hőkapacitás, kölcsönhatások bizonyos anyagokkal;
* ismeri és példákkal szemlélteti a víz kémiai reakciókban betöltött lehetséges szerepeit;
* érveket sorakoztat fel a hagyományos és az alternatív üzemanyagok alkalmazása mellett és ellen;
* kiselőadásban bemutatja a hazai gyógyszeripar vívmányait.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Megfigyelési és manuális készség fejlesztése
* A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése
* Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása
* Az analógiás gondolkodás fejlesztése
* Alkotás digitális eszközzel
* Információkeresés digitális eszközzel
* Kémia a konyhában
* A tisztálkodás anyagai
* A víz különleges tulajdonságai
* A víz lehetséges szerepei egy kémiai reakcióban
* Gyógyszereink a régmúltban, a jelenben és a jövőben

### Fogalmak

pácsó, felületi feszültség, viszkozitás

### Javasolt tevékenységek

* A természetes és mesterséges ételfestékek előállítási módjainak feltérképezése az internet segítségével, természetes ételfestékek kinyerése egyszerű tanulókísérlettel, a vizsgálatok fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása, a tapasztalatok értelmezése
* Információgyűjtés azokról a kereskedelemben általánosan bevett eljárásokról, melyek általa különböző élelmiszerek frissebbnek tűnnek
* Poszter vagy kiselőadás készítése a kenyér, a tej, a párizsi, a csokoládé, a cukrozott és a light üdítőitalok, a narancslé, illetve a vörösbor összetételéről
* Egyszerű tanulókísérletek elvégzése a kenyér, a tej, a párizsi, a csokoládé, az üdítőitalok, a narancslé, illetve a vörösbor néhány összetevőjének kimutatására, a vizsgálatok szakszerű dokumentálása, a tapasztalatok értelmezése, a következtetések levonása, általánosítás
* Egyszerű tanulókísérlet elvégzése a sóban található jódtartalmú vegyület jelenlétének kimutatására, a vegyület összetételének meghatározására
* Kiselőadás vagy bemutató készítése a pácolás kémiai hátteréről
* A Mindentudás Egyeteme sorozat egy-egy témába illő előadásának megtekintése, majd közös beszélgetés, vagy az előadással kapcsolatos feladatlap kitöltése
* Kiselőadás vagy bemutató készítése a fogkrémek, a tusfürdők, a samponok, a szappanok, az arcszeszek, illetve a szájvizek összetételének bemutatására
* Egyszerű tanulókísérlet mosószer kinyerésére vadgesztenyéből, a kinyert mosószer kipróbálása, a vizsgálatok fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása, a tapasztalatok értelmezése, általános következtetések megfogalmazása
* A háztartásban előforduló vegyszerekkel kapcsolatos interaktív feladat készítése
* Egyszerű tanulókísérletek elvégzése a felületi feszültség bemutatására (gemkapocs vagy őrölt bors a víz felszínén, „Mennyi gemkapocs fér el egy színültig töltött pohárban?”, különböző oldószerek párolgási sebességének vizsgálata), a vizsgálatok fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása
* Animáció keresése vagy készítése a felületi feszültség szemléltetésére
* Tanulókísérlet tervezése a víz, az alkohol, az éter, az étolaj, illetve a benzin viszkozitásának összehasonlítására, hipotézisalkotás, a tapasztalatok összevetése az előzetes feltevéssel, a magyarázatok kémiai hátterének megadása, a következtetések levonása
* A vízzel kapcsolatos kísérletgyűjtemény összeállítása az interneten található, megbízható forrásból származó, tartalmilag helyes videofelvételekből
* Logikai térkép készítése a víz kémiai reakciókban betöltött lehetséges szerepeivel (reaktáns, termék, katalizátor) kapcsolatosan
* Tanulókísérletek elvégzése vízre érzékeny műanyagokkal kapcsolatban (a pelenkatöltet viselkedésének vizsgálata, a mágikus jósló hal – Fortune Teller Miracle Fish – működésének vizsgálata), a vizsgálatok narrált videofilmes dokumentálása
* Információgyűjtés, illetve kisfilmek megtekintése a légzsákok működéséről
* Poszter készítése a kevésbé szokványos járművek (pl. rakéták) üzemanyagainak összetételével kapcsolatosan
* Információgyűjtés és bemutatókészítés „Orvosságok a régmúltban és napjainkban” címmel
* Kiselőadás a mai gyógyszerkutatásról, a gyógyszerfejlesztés kérdéseiről, a nagy hazai gyógyszercégekről
* Filmelemzés a gyógyszerkutatásról, a jövő gyógyszereiről

Témakör:**Különleges és veszélyes anyagok**

Javasolt óraszám:**19 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét;
* ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú médiatartalmak gyűjtésére;
* magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére;
* mobiltelefonos/táblagépes alkalmazások segítségével médiatartalmakat, illetve bemutatókat hoz létre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* projektmunka keretében mutatja be a bűnügyi helyszínelés kémiához kötődő vizsgálatait;
* érti a vér- és vizeletvizsgálat fontosságát, ismeri a vér- és vizeletvizsgálati lelet felépítését;
* érvelni tud a teljesítményfokozó szerek használatával szemben;
* kiselőadásban mutatja be a természetes és szintetikus kábítószerek használata során kialakuló fizikai és pszichés függőségeket;
* a természetes és mesterséges mérgeket a megfelelő csoportba sorolja, ismeri a gyakoribb vagy közismertebb mérgek mérgezési tüneteit;
* érti, hogy egy vegyület mérgező tulajdonsága nem a vegyület eredetétől függ;
* projektmunka során beszámol a legismertebb vegyi fegyverek összetételéről, az alkalmazásuk történelmi és politikai jelentőségéről;
* projektmunka keretében beszámol a különböző robbanóanyagokról, a bányászati és katonai alkalmazási területekről;
* tanári felügyelettel, megbízható leírás alapján elvégez egyszerű, tűzjelenséggel járó látványos kísérleteket;
* beszámol néhány különleges anyag tulajdonságáról.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása
* A társakkal való együttműködés fejlesztése
* Az analógiás gondolkodás fejlesztése
* A rendszerezőképesség fejlesztése
* Alkotás digitális eszközzel
* Információkeresés és -megosztás digitális eszközzel
* A vér és a vizelet
* Mérgek, mérgezések
* Vegyi fegyverek
* Robbanó és gyújtó hatású anyagok
* Pirotechnikai anyagok
* Különleges anyagok

### Fogalmak

akut mérgezés, krónikus mérgezés, letális dózis, LD50, letális koncentráció, LC50, könnygáz, idegméreg, vérméreg, sejtméreg, robbanóanyag, iniciáló anyag, intelligens anyagok

### Javasolt tevékenységek

* Projektfeladat „Helyszínelő leszek!” címmel
* Információgyűjtés a vér összetételéről, illetve eljárásokról, amelyekkel az összetételben mutatkozó eltérés (pl. vércukorszint, alkohol, kábítószer, gyógyszer, méreg) gyorsan igazolható; bemutató vagy poszter készítése az összegyűjtött információkról
* Információgyűjtés a vizelet összetételéről,illetve eljárásokról, amelyekkel az összetételben mutatkozó eltérés (pl. aceton, kábítószer, doppingszer, gyógyszer, méreg) gyorsan igazolható; bemutató vagy poszter készítése az összegyűjtött információkról
* Rövid videofelvételek megtekintése a vér-, illetve vizeletvizsgálatról
* Érvelő beszélgetés kezdeményezése „Egy időre vagy örökre tiltsák el a teljesítményfokozó sportolót?” címmel
* Kiselőadás „Természetes és szintetikus tudatmódosító szerek” címmel
* A kábítószerpótló anyagok feltérképezése, az összegyűjtött információk bemutatása poszter segítségével
* Kábítószerekkel és kábítószerpótló anyagokkal kapcsolatos informatív és érdekes filmek keresése az interneten, azok közös megtekintése, megbeszélése
* Információgyűjtés a különböző mérgek (báriumvegyületek, arzénvegyületek, cianidok, ólomvegyületek, atropin, ricin, kadmiumvegyületek, higanyvegyületek) működéséről; poszter készítése
* Mérgező növények, növényi mérgek, információgyűjtés a szabadon termő növények gyűjtéséről, az esetleges kockázatokról
* Mérgező gombák (nagygombák, penészgombák), gombamérgezések, a legveszélyesebb gombák méreganyagai, hatásuk, a mérgezés elkerülése, gyógykezelés
* Állati mérgek, mérgezések, csalánozók, pókok, skorpiók, kígyók mérgei, esetleges ellenszerek
* Projektfeladat „Mérgezések a múltban és napjainkban” címmel
* Fémionok és anionok vizes oldatokból egymás mellett történő kimutatása egyszerű tanulókísérletekkel, a tapasztalatok dokumentálása és értelmezése, általános következtetések levonása, a fémionok csoportokba sorolása
* Projektfeladat „Vegyi fegyverek” címmel
* Kiselőadás a könnygázokról, ingerlő harci anyagokról, hólyaghúzó harci anyagokról, idegmérgekről
* A bináris vegyi fegyverek működésének feltérképezése
* Kisfilm megtekintése a II. világháborúban alkalmazott gázkamrákról
* Kiselőadás vagy bemutató készítése a gázálarcok működésének szemléltetésére
* Információgyűjtés a lőporról, a dinamitról, az iniciáló anyagokról, illetve az ammónium-nitrát alapú robbanóanyagokról
* Kiselőadás a dinamit kifejlesztéséről, a harci és bányászati felhasználásáról
* Kisfilm megtekintése a Molotov-koktél, illetve a napalm működéséről
* Prezentáció készítése a pirotechnikai anyagokról (tűzijáték, gyufa, villanó keverékek, csillagszórók, bengáli tűz, görögtűz, petárdák), a pirotechnikai anyagok biztonságos és legális használatának hangsúlyozása
* Beszélgetés az otthoni, ellenőrzés nélkül végzett kísérletek veszélyeiről
* Csillagszórók készítése és kipróbálása tanulókísérletben, a kísérlet fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása, a tapasztalatok alapján egyszerű következtetések levonása
* Kisfilm megtekintése a tűzijátékok működéséről, a tűzijátékbombákban található keverék összetételéről
* Kiselőadás a tűzoltás elvi alapjairól, a tűzoltó anyagokról, a tűzoltó készülékek működéséről
* Poszter készítése az aerogélekről, illetve a speciális gyurmák összetételéről
* Információgyűjtés illóolajok növényekből történő kinyeréséről, egyszerű tanulókísérlet elvégzése, a vizsgálat dokumentálása
* Kiselőadás a biológiailag lebomló műanyagok összetételéről, a lebomlás folyamatáról
* Interaktív feladat készítése a különböző veszélyes és különleges anyagokkal kapcsolatban
* Film megtekintése vagy információgyűjtés a 21. század korszerű anyagairól, az ún. intelligens anyagokról

Témakör:**Kémiai mítoszok nyomában**

Javasolt óraszám:**17 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú médiatartalmak gyűjtésére;
* magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére;
* mobiltelefonos/táblagépes alkalmazások segítségével médiatartalmakat, illetve bemutatókat hoz létre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* érti a különbséget a tudományos és az áltudományos információk között, konkrét példákat mond a köznapi életből tudományos és áltudományos ismeretekre, információkra;
* ismeri a tudományos megközelítés lényegét (objektivitás, reprodukálhatóság, ellenőrizhetőség, bizonyíthatóság);
* látja az áltudományos megközelítés lényegét (feltételezés, szubjektivitás, bizonyítatlanság), felismeri az áltudományosságra utaló legfontosabb jeleket;
* meggyőzően érvel a tudományos bizonyítás jelentősége mellett.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Holisztikus szemlélet fejlesztése
* A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése
* Alkotás digitális eszközzel
* Információkeresés digitális eszközzel
* Kémiai tévhitek

### Fogalmak

transzzsírsavak, bioetanol, biodízel

### Javasolt tevékenységek

* A „Száz kémiai mítosz” című könyv néhány fejezetének kiselőadás formájában történő feldolgozása
* A „Száz kémiai mítosz” című könyv néhány fejezetének szerepjátékszerű feldolgozása
* A „Száz kémiai mítosz” című könyv néhány fejezetének esszé formában történő feldolgozása
* Érvelő beszélgetés kezdeményezése „Jobbak a biozöldségek?” címmel
* Érvelő beszélgetés lefolytatása „A természetes egészséges, a mesterséges káros” címmel, ellenpéldák gyűjtése
* Érvelő beszélgetés „Ásványvizet vagy csapvizet igyunk inkább?” címmel
* Kiselőadás „Lehet-e okos (smart) a víz?” címmel
* Érvelő esszé készítése a méregtelenítés kérdésében
* Érvelő beszélgetés a homeopátia kérdéskörében
* Szerepjátékkal egybekötött diskurzus „Melyik a jobb: a margarin vagy a vaj?” címmel
* Adatgyűjtés a „francia paradoxon” témakörében
* Érvelő beszélgetés az élelmiszer-adalékok káros és hasznos tulajdonságáról
* Érvelő esszé készítése a bioüzemanyagokról
* Kémiai ismeretekkel kapcsolatos „városi legendák” gyűjtése, kiselőadásban történő bemutatása
* Szerepjátékkal egybekötött beszélgetés „Melyik a jobb: az ásványvíz vagy a csapvíz?” címmel
* Érvelő esszé készítése az arzénnal szennyezett magyarországi vizekről
* Kiselőadás tartása a csodavizekről (pi-víz, csökkentett deutériumtartalmú víz, oxigénben dúsított víz stb.) és azok vélt jótékony hatásáról, valamint annak cáfolatáról
* Szerepjátékkal kombinált beszélgetés a műanyagok használatának előnyeiről és hátrányairól
* Egyszerű kísérlet elvégzése a víz „szennyezettségének” kimutatására: víz elektrolízise vaselektródok között
* Beszélgetés „Lehet-e tűzvész az űrhajókon?” témában

Témakör:**Utazás a Nobel-díj körül**

Javasolt óraszám:**6 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú médiatartalmak gyűjtésére;
* mobiltelefonos/táblagépes alkalmazások segítségével médiatartalmakat, illetve bemutatókat hoz létre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* érti, hogy egy sikeres kutatási eredmény sokszor hosszú évek egyéni és csapatmunkájának a gyümölcse;
* kiselőadásban beszámol néhány nemzetközileg elismert hazai és külföldi kutató tevékenységéről, az elért eredményekről;
* példákat mond magyar Nobel-díjasokra, nagyvonalakban ismeri az elismert eredményüket;
* példákat mond kémiai Nobel-díjasokra, megjelölve a kémia terén elért sikereiket.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Holisztikus szemlélet fejlesztése
* A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése
* Alkotás digitális eszközzel
* Információkeresés digitális eszközzel
* A Nobel-díj
* Kémiai Nobel-díjasok

### Fogalmak

Nincs új fogalom.

### Javasolt tevékenységek

* Alfred Nobel életútjának ismertetése kiselőadás keretében
* Szerepjáték Alfred Nobel életének néhány epizódjával kapcsolatban
* Érvelő beszélgetés kezdeményezése „Lehet-e békedíjat elnevezni arról, aki a dinamitot kifejlesztette?” címmel
* Adatok gyűjtése olyan kémikusokról, akik bár megérdemelték volna, mégsem kaptak Nobel-díjat
* Néhány kiválasztott Nobel-díjas kémikus életének és munkásságának feldolgozása
* Akik több Nobel-díjat is kaptak: a Curie-házaspár életének és munkásságának feldolgozása
* Akitől majdnem visszavonták a kémiai Nobel-díjat: érvelő beszélgetés Fritz Haber ellentmondásos munkásságáról
* Miért csak a DNS-molekula szerkezetének meghatározása után 9 évvel adtak ezért a felfedezésért orvosi Nobel-díjat? – kiselőadás tartása
* Magyar származású kémiai Nobel-díjasok: poszter készítése
* A Szent-Györgyi Alberttel készült interjú megtekintése és megbeszélése

Témakör:**Az egyetlen járható út: a fenntarthatóság**

Javasolt óraszám:**8 óra**

### Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú médiatartalmak gyűjtésére;
* mobiltelefonos/táblagépes alkalmazások segítségével médiatartalmakat, illetve bemutatókat hoz létre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

* ismeri a globális klímaváltozás következményeit, érti az emberiség előtt álló globális probléma kezelésének halaszthatatlanságát;
* meggyőzően érvel az élhető környezet fenntartásának szükségessége mellett;
* életciklus-elemzéseket végez néhány, a mindennapokban használt termék esetében;
* a kibocsátott háztartási hulladék mennyiségének csökkentését megtervezi;
* ismeri a különböző alternatív energiaforrások előnyeit és hátrányait, valamint az energiaforrásokhoz történő hozzáférés, illetve a felhasználás esetleges korlátait.

### Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Holisztikus szemlélet fejlesztése
* A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése
* Alkotás digitális eszközzel
* Információkeresés digitális eszközzel
* Az élhető környezet fenntartása
* A tiszta víz problémája
* A hulladékok termelése és kezelése
* Alternatív energiák a jövőben

### Fogalmak

életciklus-elemzés, tervezett elavulás

### Javasolt tevékenységek

* Információgyűjtés a légkör összetétele és a klíma kapcsolatáról a földtörténeti és történelmi korokból
* A klímaváltozással kapcsolatos aktuális híradások (újságcikkek, digitális hírportálok cikkei, médiatartalmak) keresése
* Grafikonok, adatok elemzése a klímaváltozást okozó gázokkal, valamint a klímaváltozás következményeivel kapcsolatban
* Beszélgetés a klímaváltozás következményeiről és az alkalmazkodás lehetséges módjairól egyéni és közösségi szinten
* A Föld vízkészleteinek bemutatása, azok kémiai összetételének, felhasználhatóságának lehetőségei
* Információkeresés a Föld vízháztartásának változásáról és az ehhez kötődő társadalmi és gazdasági kérdésekről
* Információgyűjtés a helyi vezetékes víz kémiai összetételével, annak ellenőrzésével kapcsolatban, az adatok összehasonlítása más terület/település vezetékes vizével, illetve a kereskedelemben kapható palackos vizekkel
* Egy termék (pl. PET palack vagy mobiltelefon) életciklusának elemzése, bemutatása poszteren vagy digitális eszközön
* Videofilm megtekintése a tervezett elavulásról, érvelő párbeszéd annak előnyeiről és hátrányairól
* „Gyenge láncszemek a termékekben” címmel gyűjtőmunka a háztartásban fellelhető, valószínűsíthetően a tervezett elavulásnak áldozatul eső tárgyakról, azok bemutatása
* Videofilm készítése egy helyi, hulladékokkal kapcsolatos problémáról, valamint terv készítése a lehetséges megoldásra
* Interjú készítése egy helyi vállalkozóval, politikussal, tisztségviselővel egy aktuális helyi környezeti problémáról, valamint annak megoldási lehetőségeiről
* Saját lakóház energetikai korszerűsítésének megtervezése bekerülési adatokkal alátámasztva
* A Mindentudás Egyeteme sorozat egy-egy témába illő előadásának megtekintése, majd közös beszélgetés, vagy az előadással kapcsolatos feladatlap kitöltése
* Egyéni vagy családi terv készítése a fenntarthatóbb életmód kialakítására (otthon, táplálkozás, fogyasztás, tudatos vásárlás, hulladékkezelés, energiatakarékosság, közlekedés stb.)
* Projektfeladat: Egy élhető és fenntartható település megtervezése

## Földrajz – 11. évfolyam

A 11. évfolyamos földrajz tananyag a természeti és társadalmi környezet összefüggéseivel, kölcsönhatásaival foglalkozik, és tudatosan épít az általános iskolában, valamint a középiskola 9. és 10. osztályában elsajátított földrajzi, természet- és társadalomtudományi ismeretekre. A tananyag a múltból kiindulva a jelen folyamataira, jelenségeire és azok lehetséges jövőbeli következményeire összpontosít, építve a hagyományos és digitális térképi, grafikus és szöveges adatforrásokból megszerezhető információkra.

A tananyag a Földünk egészére ható földrajzi kérdéseket, 21. századi kihívásokat állítja a középpontba. Célja, hogy felkeltse a tanulók érdeklődését a mindennapi életünket, de akár az emberiség jövőjét is befolyásoló folyamatokra és jelenségekre.

Ebben a képzési szakaszban is fontos a tananyag feldolgozása során elsajátított földrajzi tudás és a mindennapi élet történései, döntéshelyzetei közötti kapcsolatok bemutatása. A tananyag tudatosan épít a tanulók más forrásokból (média, világháló, utazások stb.) megszerzett földrajzi ismereteinek és a korábbi évfolyamokon kialakított készségek, képességek és saját tapasztalatok tanórai alkalmazására.

A földrajzoktatás hozzájárul ahhoz, hogy a középiskolai tanulmányok befejezésekor a tanuló biztonsággal eligazodjon a természeti és a társadalmi környezetben, illetve földrajzi ismereteit alkalmazni tudja a mindennapi életben. Fontos szerepet játszik abban, hogy a tanuló felnőtt élete során reálisan tudja értékelni a természeti veszélyeket és a környezeti kockázatokat, tudjon helyes döntést hozni. Kialakítja a tanulóban a földrajzi problémák iránti érzékenységet, valamint az azokra való reflektálás, a tudatos és felelős véleménynyilvánítás képességét.

A földrajzoktatás ahhoz is hozzájárul, hogy az iskolából kilépő tanulófelelősen döntsön az állampolgári szerep gyakorlása során, valamint kialakuljon benne az igény arra, hogy későbbi élete folyamán önállóan gyarapítsa tovább földrajzi ismereteit.

A földrajz tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti:

**A tanulás kompetenciái:** Szüntelenül változó és globalizálódó világunk megismeréséhez, megértéséhez elengedhetetlen a folyamatos tájékozódás, információszerzés és a nyitott gondolkodás, amely elképzelhetetlen a tanuló kezdetben még irányított, majd egyre önállóbbá váló információszerző tevékenysége nélkül. Így a tanulás-tanítási folyamatnak hozzá kell járulnia az információszerzés és -feldolgozás készségének fejlesztéséhez, különös tekintettel a digitális világ nyújtotta lehetőségek felhasználására. A földrajztanulás célja, hogy elősegítse a megszerzett ismeretek alkalmazását a mindennapi élet különböző területein, támogassa az egyéni igényekkel összhangban lévő önirányító és önfejlesztő tanulás képességének fejlődését. Cél, hogy a tanuló képes legyen a földrajzi-földtudományi, gazdasági, társadalmi és környezetvédelmi jellegű információk felismerésére és összegyűjtésére a valós térben (például terepen) csakúgy, mint különböző információhordozókból (például újságcikkek, grafikonok, térképek, híradások, forrásszövegek, karikatúrák, képek, ábrák elemzése révén).

**A kommunikációs kompetenciák:** A különféle szóbeli és írásbeli ismeretközvetítő, illetve értékelési módszerek alkalmazásával a földrajztanítás segíti az anyanyelvi kommunikáció fejlődését. A földrajzi információk értelmezése során fejlődik a tanuló érvelésen alapuló egészséges vitakészsége. A kommunikációs kompetenciák fejlesztését segítik a földrajzi tartalmú információk értelmezését elváró írásbeli és szóbeli – közöttük a prezentációhoz kapcsolódó – feladatok megoldása. A különböző forrásokból gyűjtött információk, leírások értelmezése és feldolgozása hozzájárul a szövegértési kompetencia fejlesztéséhez.

**A digitális kompetenciák:** A korszerű földrajzoktatás elképzelhetetlen a digitális világ nyújtotta aktuális információk tanításba való beépítése nélkül. Ehhez szükség van a tanuló digitális kompetenciáinak alkalmazására. A tanulási-tanítási folyamat tudatosan épít a digitális térképek, térinformatikai szoftverek alkalmazására, elemzések elvégzésére, földrajzi összefüggések felismerésére és megértésére. Az adatok összegyűjtése és felhasználása mellett fontos feladatnak tartja az adatbázisok, információforrások értő, mérlegelő szemléletének kialakítását, a tudatos felhasználóvá válás támogatását. A projektfeladatok, önálló vagy csoportban végzett kutatások fejlesztik a tudatos közösségi információáramlást, a tudás hálózatos megosztásának képességét. A földrajztanítás tudatosan épít a tanuló prezentációs képességére, ösztönzi a földrajzi folyamatok digitális eszközökkel történő bemutatását.

**A matematikai, gondolkodási kompetenciák:** A földrajztanítás során a földrajzi problémák kezdetben közös, majd csoportos vagy önálló megoldásán keresztül lehetőség nyílik a gondolkodási készségek, elsősorban az elemzés, a rendszerezés, a valós vagy modellkísérleteken alapuló tapasztalást követő következtetés és problémamegoldás fejlesztésére. A földrajztanítás fontos célja az analógiás gondolkodás, a sokféleségben rejlő azonosságok és különbségek összehasonlítási készségének fejlesztése. A különböző földrajzi folyamatok vizsgálata során szükség van az analitikus és a szintetizáló gondolkodásra. Előtérbe kerül az új megoldási ötletek megfogalmazása, azaz a kreatív gondolkodás fejlesztése, ezzel párhuzamosan pedig nagy hangsúlyt kap a tanulói döntéshozatal, az alternatívák végiggondolása, a kockázatvállalás, az értékelés, az érvelés és a legjobb megoldási lehetőségek kiválasztása. Fontos feladat a mérlegelő gondolkodás megerősítése.

**A személyes és társas kapcsolati kompetenciák:** A földrajz elsősorban a társadalomföldrajzi témák feldolgozásával hozzájárul a világ társadalmi-kulturális sokszínűségének megismertetéséhez, ehhez társul a más kultúrák, szokások iránti érdeklődés és tisztelet kialakulásának támogatása. A csoportos és interaktív munkamódszerek alkalmazása során lehetőség nyílik az egyéni és a kollektív felelősség tudatosítására. A kooperatív módszerek alkalmazása lehetővé teszi a tanuló szociális kompetenciáinak fejlesztését, amelyek elengedhetetlenek ahhoz, hogy későbbi élete során képes legyen hatékony és konstruktív módon részt venni a társadalmi életben, és szükség esetén kezelni tudja a felmerülő konfliktusokat.

**A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái:** A világ társadalmi, kulturális sokszínűségének bemutatásával a földrajzoktatás segíti a kulturális értékek megismerését, emellett hozzájárul a kulturális identitás tudatosításához, a kulturális értékeink és hagyományaink megőrzése iránti igény kialakításához. Az önállóan vagy csoportosan létrehozott produktumot (például modell, prezentáció) elváró feladatok hozzájárulnak a kreatív alkotás és önkifejezés képességének fejlődéséhez.

**Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák:** Modern földrajzoktatásunk révén napjaink társadalmi-gazdasági és környezeti folyamatainak megismerése nagymértékben hozzájárul a társadalmi-gazdasági élet eseményeiben történő eligazodáshoz, az aktív, kreatív, a körülményekhez rugalmasan alkalmazkodó állampolgárrá váláshoz. Az oktatás a modern gazdasági élet sikeres szereplőinek bemutatásával hozzájárul az innováció szerepének, a munkaerőpiac igényeinek megismeréséhez, ez pedig hatással van a munkavállalói és a vállalkozói kompetencia fejlődésére.

**A 11. évfolyamon a földrajz tantárgy alapóraszáma: 68 óra.**

**A témakörök áttekintő táblázata:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Témakör neve** | **Javasolt óraszám** |
| Energia és nyersanyag – a gazdaság meghatározó elemei – változó igények, átalakuló fogyasztás, erősödő környezeti szemlélet | 8 |
| Az élelmiszer-termelés és -fogyasztás környezeti vonatkozásai | 8 |
| Demográfiai válsághelyzetek és következményei | 8 |
| Szolgáltatások a 21. században – közlekedés, turizmus, internet és a hálózatosodás – dilemmák, ellentmondások, környezeti következmények | 8 |
| Az éghajlatváltozás kérdései | 7 |
| A víz mint erőforrás – a vízellátás és gazdasági hasznosítás földrajzi vonatkozásai | 7 |
| Hulladéktermelés és -felhasználás | 7 |
| A természeti katasztrófák és a globális kihívások kapcsolata | 8 |
| A környezeti hatások következményei – Élhető marad-e a Föld? | 7 |
| **Összes óraszám** | 68 |

**Témakör:Energia és nyersanyag – a gazdaság meghatározó elemei – változó igények, átalakuló fogyasztás, erősödő környezeti szemlélet**

**Javasolt óraszám: 8 óra**

**Tanulási eredmények**

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* környezeti szemlélettel rendelkezik a gazdaság energia-és nyersanyag-felhasználásával kapcsolatos információk megítélésében;
* felismeri a környezeti szempontok érvényesítésének fontosságát napjaink energiagazdaságában és a nyersanyagok kitermelésében.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* érti a gazdaság energia- és nyersanyagigényének változásához, átalakulásához vezető folyamatokat;
* bemutatja a nyersanyag és a fosszilis energiahordozók,illetve az azokat felhasználók térbeli elhelyezkedésének átalakulását és összefüggéseit;
* érveket fogalmaz meg az energiahatékonyság, a fenntarthatóság és a környezeti szempontok érvényesítése érdekében.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* Fosszilis energiahordozók típusai (kőszén, hagyományos és nem hagyományos szénhidrogének), példák és térbeli előfordulásuk, kitermelési lehetőségek és korlátok
* Megújuló (alternatív) energiaforrások típusai, felhasználási lehetőségek (hő, áram)
* Környezeti szemléletformálás a fosszilis energiahordozók és a klímaváltozás kapcsolatrendszerének megértésén keresztül
* Ipari nyersanyagok: ércek és nemércek. Összefüggésekben történő gondolkodás fejlesztése a kőzetek kémiai összetétele, a technológia fejlettsége és a gazdasági környezet között
* A rendszerszintű, analizáló és szintetizáló gondolkodás fejlesztése az uránbányászat, atomenergia, radioaktív hulladéklerakás vertikum megismerésén és megértésén keresztül
* Környezetvédelmi szemlélet fejlesztése a meddőhányók lerakása, kezelése és újrahasznosítása kapcsán
* Az ipar időben változó nyersanyagigénye. A periódusos rendszer egyes elemeinek ipari felhasználása és előfordulásuk a litoszférában (ásványokban, kőzetekben)
* Összefüggésekben történő gondolkodás fejlesztése a nyersanyag és a fosszilis energiahordozók és az azokat felhasználók térbeli elhelyezkedésének elemzése kapcsán
* Szemléletformálás erősítése az ipar fejlődése során változó nyersanyagigények felismerése kapcsán: a 21. században újabb és újabb kőzetek válnak érccé
* A felelős véleményalkotás fejlesztése a gazdasági, környezetvédelmi és fenntarthatósági érdekek és érvek mentén

**Fogalmak**

megújuló és nem megújuló, energiahatékonyság

**Javasolt tevékenységek**

* Mobiltelefonban lévő elemeket hordozó ásványok és kőzetek felkutatása, előfordulási helyük és gyakoriságuk
* Kémia és földrajz tantárgyi kapcsolatok erősítése. Önálló vagy kooperatív technika alkalmazása: a periódusos rendszer egy tetszőleges elemének ipari felhasználása, előfordulása ásványokban, kőzetekben, bányászata
* Hagyományos vagy online sajtótermékekből adatgyűjtés a nyersanyagigények időbeli változásával kapcsolatban
* Hagyományos vagy online sajtótermékekből adatgyűjtés az olaj árának időbeli változásával kapcsolatban, összefüggés keresése az ár alakulása és a világpolitikai, gazdasági környezet változása között
* Adatgyűjtés és -elemzés az egyes energiahordozók és nyersanyagok kimerülésének prognózisaival és következményeivel kapcsolatban
* Szűkebb és tágabb lakókörnyezetünk nyersanyaglelőhelyeinek felmérése
* Példák keresése lakóhelyünk környezetében az alternatív energia hasznosítására, egy-egy ilyen létesítmény felkeresése

**Témakör: Az élelmiszer-termelés és- fogyasztás környezeti vonatkozásai**

**Javasolt óraszám:8óra**

**Tanulási eredmények**

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* érti a mezőgazdaság, az élelmiszer-előállítás és -fogyasztás gazdasági és környezeti összefüggéseit;
* ismeri a bio- és ökogazdálkodás sajátosságait;
* megfogalmazza az élelmiszerhiány és a pazarlás együttes jelenlétének okait, magyarázza a probléma megoldására tett lépések kétarcúságát.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* belátja a környezet- és egészségtudatos fogyasztói magatartás fontosságát, lehetőségeinek megfelelően törekszik ennek megvalósítására;
* érti és hazai, valamint nemzetközi példákkal támasztja alá a mezőgazdasági termelés környezeti vonzatait;
* önálló véleményt fogalmaz meg az különféle táplálkozási szokásokról, a túlfogyasztás egészségügyi veszélyeiről.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* A rendszerszintű gondolkodás fejlesztése a mezőgazdasági termelésre ható természeti és társadalmi tényezők kapcsolatrendszerének értelmezésével
* Az összefüggésekben való gondolkodás fejlesztése a mezőgazdasági termelés vonzatai (talajhasználat, kemikáliák, öntözés, vízkészlet változása, erdőirtás, talajerózió, mezőgazdasági területek csökkenése, energiafelhasználás, fenntarthatóság) közötti kapcsolatok értelmezése által
* Az egyéni és közösségi felelősségvállalás formálása az élelmiszer-termelés ellentmondásainak, az élelmiszerhiány és a túltermelés okainak feltárása által
* A felelős és környezettudatos gondolkodás fejlesztése az öko- és a biogazdálkodás jellemzőinek és kritikájának megismerésével
* Az élelmiszer-kereskedelem hazai és nemzetközi jellemzői, a fair trade kereskedelem, az élelmezési válság mint a globális kapitalizmus következményének bemutatása
* Az élelmiszer-pazarlás okai, megoldási lehetőségei, az élelmiszerbankok jelentősége, genetikailag módosított termékek (GMO) az élelmiszer-ellátásban
* A tudatos és helyes, kiegyensúlyozott táplálkozás jellemzői, különböző táplálkozási szokások (vegetáriánus, vegán, flexitarianizmus stb.)

**Fogalmak**

fair trade, élelmiszer-pazarlás, élelmiszerbank, GMO, ökogazdálkodás, biogazdálkodás

**Javasolt tevékenységek**

* Képek, leírások alapján a mezőgazdasági termelés okozta környezeti problémák felismerése, kialakulásuk magyarázata, mérséklésük lehetőségeinek megfogalmazása
* Adatok, térképek elemzése az élelmiszerválság időbeli alakulásáról
* Gondolattérkép készítése az éhezés és a túltápláltság okairól
* A család élelmiszer-veszteségének kiszámítása, a felmérés folyamatának megtervezése
* Megoldható-e a Föld élelmezési problémája? Érvelés mellette és ellene
* Érvelés a szezonális és a közelben megtermelt élelmiszerek fogyasztása mellett és ellen
* Növényi vagy állati eredetű élelmiszerekkel gazdaságosabb táplálkozni? Érvelés a táplálkozási és energiapiramis értelmezése alapján
* Statisztika készítése az osztály tanulói által elfogyasztott növényi és állati eredetű táplálék arányának meghatározása céljából
* Túlzott vagy felesleges élelmiszer-fogyasztásra csábító reklámok, reklámszlogenek összegyűjtése, azok értelmezése és magyarázata
* Az élelmiszerválság által sújtott országok, térségek ábrázolása térképen az okok feltüntetésével
* Mit tehet egy középiskolás az élelmiszer-pazarlás csökkentéséért? – ötletbörze, a javaslatok rendszerezése, megvitatása
* Figyelemfelhívó plakátok készítése az élelmiszer-pazarlásról és élelmiszerhiányról, a tudatos fogyasztói magatartás fontosságáról
* A talajt ért környezetkárosító hatások rendszerezése gondolattérképen
* Drámajáték, helyzetgyakorlat: vádirat és védőbeszéd készítése egy, az élelmiszer-termelés következtében bekövetkezett környezeti káresemény tárgyalására
* Az egészségmegőrzéshez szükséges szemléletmód fejlesztése kortárs előadókkal
* Virtuális vagy lehetőség szerint valódi séta ökogazdaságban és ökoházban, a látottak közös megbeszélése
* Véleményütköztetés az élelmiszer-önrendelkezési mozgalmakról
* Érvelés a génmódosított élőlények termesztése és fogyasztása mellett és ellen

**Témakör:Demográfiai válsághelyzetek és következményei**

**Javasolt óraszám: 8 óra**

**Tanulási eredmények**

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* megnevezi a demográfiai válsághelyzetek kialakulásához vezető okokat és azok társadalmi-gazdasági összefüggéseit;
* összeveti a földünk különböző térségeiben jelenleg egyidőben jelenlévő demográfiai folyamatokat.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* reálisan értékeli napjaink demográfiai válságfolyamatait, a megoldásukra hozott intézkedéseket;
* önálló véleményt fogalmaz meg a demográfiai folyamatokkalkapcsolatban.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* Az összefüggésekben történő gondolkodás fejlesztése a térben és időben különböző okokból kialakuló demográfiai változásokmagyarázata alapján
* A veszélyek és kockázatok reális értékelési képességének kialakítása és fejlesztése, a tanuló felelős, proaktív és preventív magatartásának erősítése a demográfiai változások és válsághelyzetek társadalmi és gazdasági következményeinek bemutatásával
* A demográfiai válsághelyzetek és következményeik komplex értelmezése, a hatásokra való felkészülés és cselekvés képességének kialakítása és fejlesztése, a tanuló érzékenyítése az eltérő gazdasági és kulturális hátterű emberek problémái iránt
* Eltérő térségek – eltérő demográfiai problémák: A Föld különböző térségeinek népességét befolyásoló természeti és társadalmi-gazdasági folyamatok és összefüggések
* A demográfiai válság változásokrövid és hosszú távú következményei és kockázatai hazánkban és a világon (gazdasági, társadalmi, kulturális, egészségügyi vonatkozások, migráció)
* Megoldási lehetőségek és alkalmazkodási stratégiák egyéni, közösségi, nemzeti és nemzetközi szinten

**Fogalmak**

családpolitika, demográfiai folyamatok

**Javasolt tevékenységek**

* Gondolattérkép készítése a Föld egy kiválasztott térségének demográfiai válságát okozó természeti, társadalmi-gazdasági és kulturális okairól
* Napihírek alapján Magyarország demográfiai problémáinak és megoldási lehetőségeinek kiscsoportos megbeszélése
* Egy-egy migrációs probléma kronológiájának elkészítése
* Akcióterv készítése a fogadó társadalmak problémáiról és megoldási stratégiáiról (projektmunka)
* Oknyomozó újságírás: szabadon választott hazai vagy nemzetközi demográfiai probléma feldolgozása saját kutatás alapján egy oknyomozó újságcikk keretében
* A demográfiai válsághelyzetek okainak és folyamatának megismerése szépirodalmi és kortárs kulturális példák alapján
* A demográfiai válsághelyzetek okainak és folyamatának bemutatása a drámapedagógia eszközeivel
* A Föld népessége 2050-ben: kreatív pályázat szervezése (esszé, vers, próza, montázs, rajz, festmény, plasztika)

**Témakör:Szolgáltatások a 21. században – közlekedés, turizmus, internet és a hálózatosodás – dilemmák, ellentmondások, környezeti következmények**

**Javasolt óraszám: 8óra**

**Tanulási eredmények**

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* igazolja a szolgáltatások felértékelődő szerepét napjaink társadalmi-gazdasági életében;
* összehasonlítja a közlekedési-szállítási módok, illetve a turizmus különböző típusainak gazdasági-környezeti sajátosságait, összefüggéseit;
* példákkal igazolja a világháló nyújtotta hálózatosodási lehetőségek előnyeit és veszélyeit.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* képes környezeti szempontok mérlegelésére a szolgáltatások igénybevételekor;
* ismeri a közlekedés környezetkárosító folyamatait, érti következményeit;
* személyes döntéseiben a környezettudatos gondolkodás és döntéshozatal jellemzi.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* A földrajzi összefüggések felismerésének fejlesztése a közlekedés mint gazdasági ág szerepének, társadalmi-gazdasági fejlődést befolyásoló hatásának igazolásával, a 21. századi közlekedési hálózatok sajátos vonásainak bemutatásával
* A problémamegoldó gondolkodás fejlesztése a közlekedés mindennapi életet befolyásoló szerepének, az utazástervezés napi gyakorlatának leírásával
* A környezettudatos gondolkodás és döntéshozatal igényének elmélyítése a közlekedési eredetű környezetkárosítás felismerésével, a mérséklés lehetőségeinek megnevezésével
* A természeti és a társadalmi-kulturális értékek megismerése és megőrzése iránti igény elmélyítése, érdeklődés kialakítása más kultúrák értékeinek megismerése iránt turisztikai vonzerők, célpontok megnevezésével, bemutatásával
* A fenntarthatóságot szem előtt tartó utazói magatartás kialakítása a turizmus különböző típusainak (pl. tömegturizmus, ökoturizmus) összehasonlításával
* Az összefüggésekben való, logikus gondolkodás képességének fejlesztése a szolgáltatások bővülése és a világháló nyújtotta lehetőségek közötti kapcsolatok felismerésével
* A tudatos fogyasztói magatartás fejlesztéseaz e-vásárlás jellemzőinek megismerésével

**Fogalmak**

tömegturizmus, ökoturizmus, luxusturizmus, szolgáltatás- és bevásárlóturizmus, e-bank, e-ügyintézés

**Javasolt tevékenységek**

* Adatok gyűjtése és szemléletes ábrázolása a közlekedés, a szállítás gazdasági szerepének igazolására
* Legyőzhető távolságok – virtuális kiállítás tervezése, prezentáció készítése a közlekedés 20-21. századi fejlődésének bemutatására
* Utazástervezési, logisztikai feladatok megoldása a világháló segítségével
* Információgyűjtés és beszámoló készítése a közlekedés okozta környezetkárosításról
* Prezentáció, poszter a tervezett, illetve élménybeszámoló az átélt utazási élményekről
* Virtuális utazás megtervezése egy kiválasztott turisztikai célpont meglátogatására
* Információgyűjtés és beszámoló készítése a turizmus okozta környezetkárosításról
* Vita a közösségi média használatának a turizmusra gyakorolt előnyeiről és veszélyeiről
* Tapasztalatcsere az e-vásárlásról
* Információgyűjtés az interneten keresztül igénybe vehető szolgáltatásokról
* Visszatekintő beszélgetés a szülőkkel, nagyszülőkkel az ő fiatalkorukban elérhető szolgáltatásokról. A tapasztalatok tanórai közös megbeszélése, értelmezése

**Témakör:Az éghajlatváltozás kérdései**

**Javasolt óraszám: 7óra**

**Tanulási eredmények**

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* felismeri az éghajlatváltozás következményeit a különböző földrajzi övek természeti és társadalmi-gazdasági folyamataiban;
* megfogalmaz az éghajlatváltozás mérséklését segítő, illetve a megváltozó éghajlati sajátosságokhoz történő alkalmazkodást segítő egyéni és társadalmi stratégiákat;
* érti az éghajlatváltozás (természetes és antropogén) folyamatát és ok-okozati összefüggéseit.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* példákat mond a Föld klímaváltozás következményeivel leginkább érintett területeire, értékeli a Föld legsebezhetőbb helyein bekövetkező problémákat;
* értelmezi az éghajlatváltozással kapcsolatban megjelenő híreket, és önálló véleményt fogalmaz meg ezekről;
* belátja, hogy az éghajlatváltozás bolygónk egészének jelenét és jövőjét is meghatározza, elkötelezett a klímavédelem iránt.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* Az összefüggésekben való gondolkodás fejlesztése az éghajlatváltozás (természetes és antropogén) okainakértelmezése kapcsán
* Összefüggések értelmezése, a környezettudatos szemlélet fejlesztése az éghajlatváltozás és az üvegházhatású gázok kibocsátása kapcsán
* Változik-e éghajlatunk? Miért jegesedett el az északi félgömb? A jégkorszakot követő éghajlatváltozások bizonyítékai
* A múltbeli és a jelenlegi éghajlatváltozás jeleinek bemutatása a különböző földrajzi övekben
* Az éghajlatváltozás társadalmi-gazdasági következményeinek (pl. energiafelhasználás, élelmiszer-termelés, vízhasználat, biodiverzitás, turizmus, közlekedés, migráció, gazdasági károk) magyarázata
* Az éghajlatváltozás következményei a Kárpát-medencében
* Alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz – az egyén és a közösségek lehetősége, nemzetközi összefogás az éghajlatváltozás megállítása érdekében

**Fogalmak**

El Niño, La Niña

**Javasolt tevékenységek**

* Természeti katasztrófák felismerése, kialakulásuk magyarázata, mérséklésük lehetőségeinek megfogalmazása képek, leírások alapján
* Az utolsó jégkorszakot követő éghajlatváltozások bizonyítékainak értelmezése ábrák, szemelvények alapján
* A Föld legsebezhetőbb helyein bekövetkező problémák (pl. tengerszint-emelkedés, elsivatagosodás, jégolvadás) ábrázolása térképen
* Az emberi tevékenység éghajlatra gyakorolt hatásának, következményeinek bemutatása és rendszerezése adatok, bizonyítékok alapján
* Mit tehet egy középiskolás az éghajlatváltozás mérséklése érdekében? – ötletbörze, a javaslatok rendszerezése, megvitatása
* Az éghajlatváltozás okainak és következményeinek rendszerezése gondolattérképen
* Drámajáték, helyzetgyakorlat: vádirat és védőbeszéd készítése az éghajlatváltozást tagadók bírósági tárgyalására
* Szöveges és vizuális magyarázatok készítésefogalmak (pl. El Niño, La Niña) értelmezéséhez
* Ötletgyár: az éghajlatváltozás mérséklésének lehetőségei az egyén számára
* Virtuális séta a tengerszint-emelkedéssel, a parterózióval és a felszínalatti vizek sósabbá válásával (ivóvíz mennyiségének csökkenése) sújtott Tuvalun és Kiribatin, a látottak közös megbeszélése, véleményütköztetés
* Az édesvíz szerepének és gazdasági jelentőségének bemutatása kooperatív módszerekkel (a víz szerepe az ember életében, a víz felhasználásának időbeli és térbeli változása, a vízhiány mint konfliktusforrás)
* Véleményütköztetés az üvegházgázok kibocsátásának okairól, a kibocsátás csökkentésének lehetőségeiről

**Témakör:A víz mint erőforrás – a vízellátás és gazdasági hasznosítás földrajzi vonatkozásai**

**Javasolt óraszám: 7óra**

**Tanulási eredmények**

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* igazolja a víz mint erőforrás gazdasági és társadalmi folyamatokra gyakorolt szerepét;
* ismeri a vízburokkal kapcsolatos környezeti veszélyeket és ezek esetleges bekövetkeztének következményeit, a károk mérséklésének lehetőségeit.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* belátjaa megfelelő minőségű és mennyiségű vízkészlet stratégiai jelentőségét földünkön;
* törekszik a környezettudatos vízfelhasználásra;
* reálisan értékeli a vízburok érzékenységének, sérülékenységének összefüggéseit.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* A víz mint erőforrás: a gazdasági és társadalmi folyamatokat befolyásoló szerepe (ivóvízkészlet, vízenergia, ipartelepítő tényező, mezőgazdaság, migráció)
* Az analizáló és szintetizáló gondolkodás, a környezettudatos és fenntartható szemléletű magatartás, valamint az egyéni és közösségi felelősség fejlesztése a víz mint korlátosan rendelkezésre álló természeti erőforrás megismerésén keresztül
* A vízkészlet mennyiségi és minőségi védelme, a személyes szerepvállalás lehetőségei
* Egyszerű kísérletek elvégzésével, adott szempontok szerinti megfigyelésével és értelmezésével a vízburok érzékenysége, sérülékenysége összefüggéseinek megismerése
* A vízburok témakörével kapcsolatos hagyományos és online hírek, cikkek elemzése kapcsán a mérlegelő gondolkodás és a felelős véleményalkotás fejlesztése
* A Föld vízkészlete, az édesvíz jelenlétének térbeli különbségei a Föld felszínén
* A felszíni és felszínalatti vizek főbb típusai és azok jellemzői, gazdasági jelentőségük, környezeti érzékenységük összevetése
* A vízburokkal kapcsolatos környezeti veszélyek (belvíz, árvíz, vihardagály, cunami)

**Fogalmak**

öntözővíz, ivóvíz, ipari víz, szennyvíz, vízgazdálkodás, vízenergia, vízlábnyom, vízhiány

**Javasolt tevékenységek**

* Látogatás a helyi vízműbe és/vagy szennyvíztisztítóba
* Saját háztartás vízfogyasztásának megfigyelése; a tapasztalatok alapján javaslatok megfogalmazása a vízfogyasztás csökkentésére
* Újságcikkek gyűjtése és bemutatása a vízszennyezés témakörében
* A vízburok témakörével kapcsolatos ismeretek mindennapi életben történő alkalmazásának erősítése: egyéni és közösségi vízlábnyom kiszámítása
* A vízburok témakörével kapcsolatos egyszerű kísérletek elvégzése
* Vízminta (ivóvíz, öntözővíz, csapadékvíz) gyűjtése és egyszerű vizsgálata, valamint adatgyűjtés a vonatkozó egészségügyi és környezetvédelmi határértékekről
* Műholdfelvételek segítségével a felszíni vizek és vízkészletek időbeli változásának összehasonlító vizsgálata az éghajlatváltozás tükrében (például: Aral-tó, gleccserek)

**Témakör:Hulladéktermelés és -felhasználás**

**Javasolt óraszám: 7 óra**

**Tanulási eredmények**

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* ismeri a hulladék keletkezésének és hasznosításának folyamatát, kapcsolatát a fogyasztás és az életminőség változásával;
* igazolja a hulladékmennyiség növekedésének környezeti, egészségügyi következményeit, a tudatos fogyasztói magatartás és a szelektív hulladékgyűjtés fontosságát.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* tudatos szerepvállalásra képes a hulladék által okozott környezeti problémák mérséklésében.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* A hulladéktermelés és a hulladékfelhasználás folyamatának ismeretével a rendszerszintű gondolkodás, az analizálás és a szintetizálás fejlesztése
* A hulladéktermelés csökkentésének és a hulladék újrafelhasználásának innovatív és kreatív módon történő kialakítása egyéni és közösségi szinten, ezáltal a környezettudatos és felelősségteljes életvitel fontosságának erősítése
* A tanuló proaktív és preventív társadalmi szerepvállalásának erősítése
* A 21. századi fogyasztói társadalom kialakulása, hatása az emberiség hulladéktermelési szokásaira
* A gyerekek és a hulladék: hasonlóságok és ellentétek a világ különböző térségeiben
* A hulladék által okozott környezeti problémák és egészségkárosító folyamatok megismerése, megelőző és mérséklési lehetőségek, a mindennapi életbe illeszthető megoldási javaslatok

**Fogalmak**

hulladékgazdálkodás, környezettudatos életvitel

**Javasolt tevékenységek**

* Gondolattérkép készítése a hulladékfelhasználás lokális lehetőségeiről
* Látogatás a helyi hulladékudvarban, hulladékválogató telepen
* Saját háztartás hulladéktermelésének megfigyelése és a megfigyeltekről napló készítése; a tapasztalatok alapján javaslatok megfogalmazása a háztartás hulladéktermelésének csökkentésére
* Információs poszter készítése a helyi hulladékfelhasználásról, települési szintű javaslatok kidolgozása a közösségi hulladékcsökkentésre a fenntarthatóság jegyében
* Ötletbörze: példák a „nulla hulladék” életmód megvalósítására
* Ötletbörze a hulladékfelhasználásról: műanyag kupakok, PET-palackok, használt ruhák, papírhulladék saját háztartásban történő újrahasznosítása
* Oknyomozó újságírás: szabadon választott hulladékprobléma feldolgozása saját kutatás alapján egy oknyomozó újságcikk keretében
* A Föld és az emberiség jövőjét feldolgozó filmek, regények, képregények kiscsoportos elemzése a hulladéktermelés és a hulladékfelhasználás fókuszából
* A közösségi médiasegítségével az osztály hulladékcsökkentő akciójának bemutatása
* Képregény- és karikatúraverseny a hulladéktermelés-hulladékgazdálkodás-újrafelhasználás jegyében
* Mini-előadás és gyakorlati foglalkozás szervezése óvodás vagy általános iskolás korosztálynak a hulladékcsökkentés és újrafelhasználás témakörében
* Szemétből művészi: műanyag kupakok, PETpalackok, használt ruhák, papírhulladék kreatív és művészi újrafelhasználása, kiállítás szervezése az elkészült munkákból

**Témakör:A természeti katasztrófák és a globális kihívások kapcsolata**

**Javasolt óraszám: 8 óra**

**Tanulási eredmények**

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* felismeri a természeti katasztrófahelyzeteket, érti kialakulásuk okát, ismeri mérséklésük lehetőségeit;
* megkülönbözteti a természeti és az emberi tevékenység által okozott vagy felerősített katasztrófahelyzeteket, javaslatot fogalmaz meg a károk megelőzésére, illetve mérséklésére;
* felismeri a természeti katasztrófahelyzetek kialakulásához vezető folyamatok összefüggéseit.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* veszélyhelyzetekben körültekintő, felelős döntések meghozatalára képes;
* szűkebb és tágabb környezetében extrém időjárási helyzetekből adódó problémákat azonosít, magyarázza kialakulásuk okait;
* véleményt alkot természeti katasztrófákat, valamint a klímaváltozás következményeit feldolgozó szövegekben bemutatott jelenségekről, folyamatokról, információkról.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* Az összefüggésekben történő gondolkodás fejlesztése a természeti katasztrófák természeti, társadalmi és gazdasági okai és következményei kapcsán
* Az emberi tevékenység által okozott vagy felerősített katasztrófahelyzetek és az emberi tevékenység által nem befolyásolt katasztrófahelyzetek kialakulása közötti különbségek bemutatása
* Az aszály, az elsivatagosodás és az éghajlatváltozás közötti kapcsolat felismerése; az El Niño, az erdőirtás, a talaj kiszáradása, az állattenyésztés és a növényborítás csökkenése, valamint a sivatag terjedése közötti logikai összefüggések értelmezése példák bemutatásával (pl. Száhel-öv, Ausztrália)
* Erdőtüzek gyakoribbá válásának okai, példák segítségével (pl. Kalifornia, Görögország)
* Az árvizek gyakoribbá válásának okai és következményei (éghajlatváltozás, szélsőséges időjárás, heves, intenzív csapadékhullás, gyakoribb villámárvíz, talajerózió) példák alapján (pl. Dél-Ázsia)
* A tengerszint emelkedésének okai (éghajlatváltozás, a tengervíz hőtágulása, gleccser és a belföldi jégtakaró olvadása) és következményei (parterózió, felszín alatti vizek sósabbá válása, ivóvíz mennyiségének csökkenése) példák bemutatásával (pl. Óceánia, Kiribati, Tuvalu)
* Az extrém időjárási jelenségek (heves záporok, zivatarok, villámlás) jellemzői, földrajzi elterjedésük; teendők az időjárási jelenségek előtt, közben és után
* A természeti katasztrófák kialakulásának, felerősödésének, gyakoriságának társadalmi-gazdasági okai (túlnépesedés, mezőgazdaság, élelmiszer-termelés, ipar, szolgáltatások, lakosság), az okok közötti összefüggések értelmezése

**Fogalmak**

természeti katasztrófa (emberi tevékenység által okozott vagy befolyásolt, emberi tevékenység által nem befolyásolt), földcsuszamlás, permafroszt

**Javasolt tevékenységek**

* Természeti katasztrófák felismerése, kialakulásuk magyarázata, mérséklésük lehetőségeinek megfogalmazása képek, leírások alapján
* Mit tehet egy középiskolás az emberi tevékenység által okozott természeti katasztrófák megelőzése érdekében? – ötletbörze, a javaslatok rendszerezése, megvitatása
* A természeti katasztrófák rendszerezése gondolattérképen
* Drámajáték, helyzetgyakorlat: vádirat és védőbeszéd készítése egy választott természeti katasztrófa által okozott káresemény tárgyalására
* Szöveges és vizuális magyarázatok készítésekülönböző fogalmak (pl. földcsuszamlás, lavina, tengerszint emelkedése, extrém időjárás) értelmezéséhez
* Ötletgyár a természeti katasztrófák, veszélyhelyzetek elkerülésére, a meglévő problémák hatásának mérséklésére (pl. árvíz, extrém időjárási jelenségek, földrengés, cunami)

**Témakör: A környezeti hatások következményei – Élhető marad-e a Föld?**

**Javasolt óraszám: 7 óra**

**Tanulási eredmények**

**A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:**

* ismeri a környezet megóvása érdekében tevékenykedő meghatározó hazai és nemzetközi szervezeteket, megérti a széleskörű összefogás és együttműködés fontosságát;
* ismer a föld jövőjére vonatkozó modelleket.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

* reálisan értékeli a környezeti veszélyforrásokat, veszélyhelyzeteket, illetve kockázatokat;
* saját élethelyzetében törekszik a környezettudatos, a fenntarthatóságot szem előtt tartó magatartásra, illetve döntések meghozatalára.
* képes antropogén eredetű, káros környezeti hatások mérséklésére irányuló megoldási javaslatok megfogalmazására.

**Fejlesztési feladatok és ismeretek**

* A földrajzi vonatkozású természeti és társadalmi-gazdasági problémák és válsághelyzetek kialakulásának magyarázata és megértése alapján az összefüggésekben történő gondolkodás, valamint a környezettudatos és fenntartható szemléletű magatartás fejlesztése
* A természetkárosítás és a természeti, illetve környezeti katasztrófák társadalmi-gazdasági következményeinek bemutatásával a veszélyek és kockázatok reális értékelési képességének kialakítása és fejlesztése
* A Föld jövőjére vonatkozó modellek és tendenciák: a természetes és az antropogén eredetű folyamatok (káros) környezeti hatásai
* Meghatározó jelentőségű emberek és szervezetek munkája egy élhetőbb Földért
* Az antropogén eredetű, káros környezeti hatások mérséklésére irányuló egyéni és közösségi megoldási javaslatok és tervek

**Fogalmak**

mikroműanyag, zöld technológia

**Javasolt tevékenységek**

* Gondolattérkép készítése az antropogén eredetű, káros környezeti hatásokról és következményeikről
* Információs poszter készítése egy választott környezeti hatás mérséklésére irányuló egyéni és/vagy közösségi kezdeményezésről
* Iskolai minikonferencia szervezése meghívott előadóval, innovatív és gyakorlati megoldási javaslatok kivitelezésével
* Ötletbörze a tanuló mindennapi életébe illeszthető, pozitív gyakorlatokról, amelyekkel lokálisan hozzájárulhat egy élhetőbb Földért
* A Föld és az emberiség jövőjét feldolgozó filmek, regények, képregények, zenei vagy egyéb videók kiscsoportos elemzése, saját videó készítése
* Képregény- és karikatúraverseny „Egy élhető Föld” jegyében
* Portré: ismerkedés olyan kortárs személyek életével vagy nemzetközi szervezetek munkájával, akik/amelyek sokat tettek vagy tesznek a Föld élhető jövőjéért, magyar példák felkutatása
* Minielőadás és gyakorlati foglalkozás szervezése óvodás vagy általános iskolás korosztálynak az „Élhető Föld” témakörében