

**TERMÉSZETTUDOMÁNY**  
**BIOLÓGIA**

**HELYI TANTERV**

---

**Gimnáziumi sportosztály / Általános gimnáziumi osztály**  
**11. évfolyam**

**NAT2020**

**11. évfolyam      heti 2 óra (évi 72 óra)**

## **Természettudomány helyi tanterv– 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 tanulóknál. Ezért lényeges, hogy képet 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 kísérhetik 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 olyan alkalmazkodási kényszert jelent, amelynek nyomán csökken a fajok sokfélesége, sérül az életközösségek öfenntartó 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 tartalom kerül a középpontba, hanem a választhatóság, a feldolgozási eljárások, módszerek sokfélesége. Így mód nyílik a tárgyalt problémák több szempontú 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. Természettudomány helyi tanterv KFG 11. évfolyam Természettudomány 4 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. A tanuló 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. Természettudomány helyi tanterv KFG 11. évfolyam Természettudomány 5 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.

### **TÉMAKÖR: A természet megismerése**

JAVASOLT ÓRASZÁM: 7 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; Természettudomány helyi tanterv KFG 11. évfolyam Természettudomány 6 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 összehasonlítja és értékeli 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 természet megfigyelése, 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 – Óskori 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 Természettudomány helyi tanterv KFG 11. évfolyam Természettudomány 7 – 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: 9 óra

#### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – az ember és a természet viszonyát többszemponútú, 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 a természeti 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 Természettudomány helyi tanterv KFG 11. évfolyam Természettudomány 8 – 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 rendszerszerű 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 légi közlekedés) történeti áttekintése, környezeti hatásuk elemzése – A globális népesség alakulásának, az eltartóképesség növekedésének háttérben 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, légi közlekedés JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK – A természeti környezet adottságai, azok változása és a civilizációk felemelkedése és hanyatlása közötti összefüggések elemzése esettanulmányok alapján (pl. Húsvét-szigetek, khmer kultúra, folyóvízgyi 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; Természettudomány helyi tanterv KFG 11. évfolyam Természettudomány 9 – 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 értékeli, véleményében környezeti szemlélet érvényesül. A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – ismeri napjaink legjelentősebb ipari nyersanyagait (ércek és nemércék) 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, takarékoság lehetőségeit is; – felelősséggel figyeli és értékeli a fosszilis és megújuló energiahordozók napjaink energiagazdálkodásában betöltött szerepének alakulását, tapasztalatait a klímaváltozással összefüggésben 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 nyersanyagszektorok a természeti lehetőségek és a társadalmi, politikai, gazdasági környezet között ütközőzónaként 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 alapuló környezeti szemléletformálás – A megújuló (alternatív) energiaforrások típusai, felhasználási lehetőségei, a biomassza alapú energiatermelés elemzése – Ipari nyersanyagok: ércek és nemércék, 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 Természettudomány helyi tanterv KFG 11. évfolyam Természettudomány 10 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, több szempontú 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; Természettudomány helyi tanterv KFG 11. évfolyam Természettudomány 11 – 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 lejáratott klímaváltozásokról, ezek lehetséges okainak, a történelem alakulására gyakorolt hatásának elemzése – A múltbeli és a jelenlegi éghajlatváltozás különböző földrajzi övekben mutatkozó jeleinek 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, élelmiszertermelés, vízhasználat, biodiverzitás, turizmus, közlekedés, migráció, gazdasági károk) magyarázata – Az éghajlatváltozás Kárpát-medencében várható következményeinek 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 poláris cellák, 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 Természettudomány helyi tanterv KFG 11. évfolyam Természettudomány 12 – 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: 10 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, filmekben, 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 hatásokra; 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 biotikumok 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, a vízminőség 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 kertés övezetek és közparkok néhány jellegzetes növénycsoportjának, állatfajának felismerése **Természettudomány helyi tanterv KFG 11. évfolyam Természettudomány 13** – 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 összeállítás, 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. Természet tudomány helyi tanterv KFG 11. évfolyam Természet tudomány 14 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 ivóvíz meghatározó forrásait (felszín alatti 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 ivóvíz meghatározó forrásai (felszín alatti vizek, felszíni vizek), az ivóvíz minőségét veszélyeztető emberi tevékenységek – A talaj mint a környezet fő szűrő és detoxikáló rendszere, a talaj szerepe a felszín alatti vizek (ivóvíz) védelmében – A talajminőség 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 Természettudomány helyi tanterv KFG 11. évfolyam Természettudomány 15 – 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 házi dolgozat, 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 szoftverek segítségével egyszerű feladatok  
megoldására. FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK – A Föld helye a Naprendszer  
bolygói között, az „élet zónájának” értelmezése – A Nap energiatermelése, csillagként való  
életútja Természettudomány helyi tanterv KFG 11. évfolyam Természettudomány 16 – A  
napfény különféle tartományainak földi hatásai (látható fény és fotoszintézis, UV védelem,  
infravörös hősugárzás) – A Hold keletkezésére vonatkozó elmélet melletti csillagászati,  
közöttani 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 előállítás stb.), az ezzel kapcsolatos nemzetközi jogi szabályozás kérdése – Az aszteroidabecsapódások földtörténeti jelentősége (pl. víz, szervesanyag-beszállítás), egy mai becsapódási esemény valószínűsége, 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 háttéréről • 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  
(hulladék-lábnyom, 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; Természettudomány helyi  
tanterv KFG 11. évfolyam Természettudomány 17 – ismeri az alapvető ásványok és kőzetek,  
fosszilis energiahordozók 21. századi hasznosítási trendjeit, tájékozott az ásványvagyron  
kimerülési prognózisait illetően, átlátja az ebből eredő konfliktusforrásokat; – reálisan értékeli  
a hulladék-helyezés környezeti problémáit, az ebből származó hosszú távú 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 karikatúraversenyt „Egy élhető Föld” jegyében – Portré: ismerkedés olyan kortárs személyekkel 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 projekt munka keretében, táblázatkészítés, összehasonlítás a haditechnikában szereplő pusztító energiák tekintetében az íjtól a nukleáris fegyverekig.

### A tanulók értékelése

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

**Szummatív értékelést** év végén, valamint az iskola pedagógiai programjában megjelölt szakaszokban osztályzatok formájában érdemes végrehajtani.

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

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

### A tanulói teljesítmény értékelésének kritériumai

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

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

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

A tanterv alkalmazásához szükséges speciális képesítési követelmények és tárgyi feltételek:

- szaktanterem
- iskolai könyvtár;
- internetelérés
- szemléltető eszközök.

Tankönyvek, segédletek

OHFNT910TA – Zöld Föld