

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 kísérlelhetik meg.

A tananyag témakörei az ember és környezete komplex viszonyrendszeré 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 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 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. 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.

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 pályorientáció, életpálya-tervezés és munkavállalás szempontjából az ilyen tapasztalatok kulcsfontosságú szerepet tölthetnek be.

A 11. évfolyamon a természettudomány tantárgy alapóraszám: 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	Óraszám
	A természet megismerése	6
Tanulási eredmények	Fejlesztési feladatok és ismeretek	Javasolt tevékenységek
<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> - források alapján összehasonlítja és értékeli 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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

<p>ókori, középkori és újkori tudományos elképzeléseket, jelentős tudósoktól származó szövegeket;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 ismerveivel (feltételezés, szubjektivitás, bizonyítatlanság), felismeri az áltudományosságra utaló jeleket; 	<p>diszciplínák kialakulására vezető okok feltárása, a fizika, a kémia, a biológia és a természetföldrajz vizsgálati területeinek és sajátos kutatási módszereinek összehasonlítása</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>munkásságuk lényegi jellemzőiről</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
--	--	--

FOGALMAK

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

	Témakör	Óraszám
	Az ember környezetformáló tevékenysége	8
Tanulási eredmények	Fejlesztési feladatok és ismeretek	Javasolt tevékenységek

<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> – környezeti problémák elemzésében figyelembe veszi az emberi szükségletek hierarchikus 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 légi közlekedés) történeti áttekintése, környezeti hatásuk elemzése – A globális népesség 	<ul style="list-style-type: none"> – 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)
--	---	---

<p>rendszerét, mérlegelő gondolkodással értékeli ennek fenntarthatósági kérdéseit;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>alakulásának, az eltartóképesség növekedésének háttérében álló okok és az ebből eredő környezeti következmények áttekintése</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	
--	---	--

<p>nemzetközi vagy hazai, bányászat, ipar, közlekedés vagy mezőgazdasági eredetű környezeti káreseményt, értékeli következményeit és kármentesítési, rekultivációs lehetőségeit.</p>		
<p>FOGALMAK földművelési technológiák, talajművelés, öntözéses gazdálkodás, élelmiszer-termelés, hulladékok problémája, településfejlődés, úthálózat, folyami és tengerhajózás, légi közlekedés</p>		
	Témakör	Óraszám
	Nyersanyagok, energiaforrások	10
Tanulási eredmények	Fejlesztési feladatok és ismeretek	Javasolt tevékenységek
<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 értékeli, véleményében környezeti szemlélet érvényesül. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 nyersanyagsektornak a természeti lehetőségek és a társadalmi, politikai, gazdasági környezet között ütközőzónaként való értelmezése – A fosszilis energiahordozók típusai (kőszén, uránérc, hagyományos és nem 	<ul style="list-style-type: none"> – 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

<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>hagyományos szénhidrogének), példák és térbeli előfordulásuk, kitermelési lehetőségek és korlátok áttekintése, környezeti problémák elemzése</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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: ércék 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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
---	---	--

<p>a klímaváltozással összefüggésben elemzi;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 		
<p>FOGALMAK nyersanyag, másodlagos nyersanyag, érc, megújuló és fosszilis energiahordozó, biomassza, újrahasznosítás, körfolyamat, energiagazdálkodás, hulladékgazdálkodás, környezetvédelem</p>		
	Témakör	Óraszám
	Változó éghajlat	10
Tanulási eredmények	Fejlesztési feladatok és ismeretek	Javasolt tevékenységek
<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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, 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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

<p>nemzeti, regionális és globális szintű szempontokat, adott probléma esetében azonosítja annak releváns szintjét;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> – érti az üvegházhatás fizikai, kémiai és földtudományi hátterét, ismeri a legfontosabb üvegházhatású gázokat és azok eredetét, változó szintjét; – egységes rendszerként értelmezi a Földre a Naptól 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 	<p>éghajlatváltozás különböző földrajzi övekben mutatkozó jeleinek azonosítása</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 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 	<p>(pl. tengerszint-emelkedés, elsivatagosodás, jégolvadás), előfordulásuk ábrázolása térképen</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 (alrendszerének) 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
---	--	---

<p>formáit és mértékét a Föld különböző pontjain, ismeri az alkalmazkodás lehetséges módjait;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p>futóáramlások, El Niño, La Niña jelenségek)</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>átlagos hőmérséklet kapcsolata) csoportmunkában</p>
<p>FOGALMAK poláris cellák, légkörczés, tengeráramlás, üvegházhatás (ÜHG), éghajlatváltozás, középkori meleg időszak, kis jégkorszak, klímamodell</p>		
	Témakör	Óraszám
	Az élővilág sokszínűsége	8
Tanulási eredmények	Fejlesztési feladatok és ismeretek	Javasolt tevékenységek
<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <ul style="list-style-type: none"> – elmélyültebb tudással, megnövekedett érdeklődéssel és felelősséggel fordul az élővilág sokszínűsége felé, felfedezi az ebben 	<ul style="list-style-type: none"> – Az éghajlati jellemzők és a biotopok növény- és állatvilága közötti összefüggések vizsgálata néhány tipikus szárazföldi életközösségben (pl. sarkvidék, tundra, tajga, szavanna, sivatag, esőerdő, lombdőlő) 	<ul style="list-style-type: none"> – Egy érdekes életközösséget bemutató kiselőadás készítése és bemutatása csoportmunkában – Természetfilmek megnézése, a látottak alapján az életközösségeket bemutató jegyzetek,

<p>rejlő esztétikai szépséget, növekszik az érzelmi gazdagsága, belső harmóniája;</p> <ul style="list-style-type: none"> - komplexebb képet alkot az ember és az élő természet kapcsolatáról, tényekre alapozottan, mérlegelő gondolkodással értékeli az erről szóló híreket, környezetében megfigyelt jelenségeket. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 hatásukra; - kommunikációjában megfelelően használ természetvédelemmel 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 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 jelentőségének és megbeszélése - A Gaia-elmélet főbb gondolatainak megbeszélése, jelentőségének értékelése - A közelmúltban és a jelenben végbemenő, az emberi tevékenységgel közvetlen vagy közvetett 	<p>fogalmi térképek készítése, táplálkozási piramis rajzolása</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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”
---	--	--

<p>kapcsolatos szakkifejezéseket (pl. biodiverzitás, ökológiai egyensúly, invazív faj...), környezeti kérdésekben vállalja a vitát, tényekre alapozottan érvel.</p>	<p>módon kapcsolatba hozható biodiverzitás-csökkenés lehetséges okainak és várható következményeinek feltárása, a negatív hatások csökkentésének, illetve az alkalmazkodás lehetőségeinek keresése, példáinak bemutatása</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>témakörben</p>
<p>FOGALMAK bioszféra, biodiverzitás, biotikus és abiotikus környezeti tényezők, mikroklíma, vízminőség, talajminőség, levegőminőség, alkalmazkodás, természetvédelem, környezetvédelem</p>		
	Témakör	Óraszám
	Környezet és egészség	10
Tanulási eredmények	Fejlesztési feladatok és ismeretek	Javasolt tevékenységek
<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <ul style="list-style-type: none"> – felismeri az egészséges környezet személyes, családi és társadalmi jelentőségét, figyeli, keresi és értékeli a környezeti állapotról elérhető információkat, ezek alapján az egészséggel kapcsolatos következtetéseket 	<ul style="list-style-type: none"> – Az egészséges környezet fenntarthatósági kritériumként való értelmezése – A lakóhelyiségek levegőminőségét befolyásoló hatások, gyakoribb légszennyező anyagok, forrásaik és egészségügyi hatásaik megismerése – A települési lakóövezetek levegőminőségi 	<ul style="list-style-type: none"> – 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

<p>fogalmaz meg;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>tényezői, a légszennyező anyagoknak való hosszú távú kitettség egészségkárosító hatásainak felismerése</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, mentálhigiéne) - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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,
--	---	--

<p>érrendszeri, valamint a daganatos megbetegedésekben szerepük lehet a környezet bizonyos hatásainak, igyekeznek ezeket csökkenteni, elkerülni;</p> <ul style="list-style-type: none"> - étkezésében tudatosabban követi az egészségmegőrzés elveit, ügyel az ételmiszerbiztonsági 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. 	<p>fogalmának értelmezése, tényezőinek és felelőségeinek azonosítása, jelentőségének értékelése</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>örökölhetőség</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esettanulmány elkészítése egy táplálkozási betegséggel kapcsolatban: okok, tünetek, diagnosztika, gyógyulás folyamata, a betegség lefolyása, lehetséges következményei, megelőzhetőség, örökölhetőség
--	---	--

FOGALMAK

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

	Témakör	Óraszám
	Kozmikus környezetünk	6
Tanulási eredmények	Fejlesztési feladatok és ismeretek	Javasolt tevékenységek
<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <ul style="list-style-type: none"> - felismeri a Föld és kozmikus környezete közötti szoros kapcsolatot, a természettudomány lehetőségeit e kapcsolatokban rejlő lehetőségek megvalósításában; - helyesen értelmezi a Nap 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 hőszugárzás) - A Hold keletkezésére vonatkozó elmélet 	<ul style="list-style-type: none"> - Projektek, prezentációk, egyéni és csoportos munkák ajánlott témái: <ul style="list-style-type: none"> • Megoldandó problémák a Föld elhagyása esetén (pl. mesterséges gravitáció, fény stb.) • Űrvárosok a fantasztikus irodalomban (filmekben), pl. Randevű a Rámával • Az élet meghonosítása

<p>és a Naprendszer jelenségeit, folyamatait, azok földi hatásait;</p> <ul style="list-style-type: none"> - érti a Világegyetem tér- és időbeli léptékeit; - nyitott a csillagászzattal, kozmikus környezetünkkel kapcsolatos hírek, újdonságok iránt. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>melletti csillagászati, közzettani érvek áttekintése, a Hold és a földi élet közötti kapcsolatok felismerése (pl. biológiai ciklusok, árapály hatása)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 „mars-i 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 <p>Az aszteroidabecsapódások</p>	<p>más bolygókon (megoldások irodalomban, filmekben)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
---	--	---

	földtörténeti jelentősége (pl. víz, szervesanyag-beszállítás), egy mai becsapódási esemény valószínűsége, lehetséges következményei, az elhárítás módszerei	
FOGALMAK kozmosz sugárzás, bolygó, mellékbolygó (hold), meteor/meteorit, aszteroida, üstökös		
	Témakör	Óraszám
	Jövőképek	10
Tanulási eredmények	Fejlesztési feladatok és ismeretek	Javasolt tevékenységek
<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> – példák segítségével bemutatja a közeljövő lehetséges legfontosabb szintetikus anyagait; 	<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<ul style="list-style-type: none"> – A Föld és az emberiség lehetséges jövőjét bemutató filmek, regények, képregények, zenei vagy egyéb videók kiscsoportos elemzése, saját videó készítése – Képregény- és karikatúra-verseny „Egy élhető Föld” jegyében – Portré: ismerkedés olyan kortárs személyek életével, akik sokat tettek vagy tesznek a Föld élhető jövőjéért – Mini előadás és gyakorlati foglalkozás szervezése óvodás vagy általános iskolás korosztálynak az „Élhető Föld” témakörében – A jelenkori városfejlesztés előremutató, követhető példáinak keresése, eseteírások, filmek elemzése – Vita a növekvő adatmennyiség felhasználásában rejlő lehetőségekről és a megfontolandó kockázatokról – A 3D nyomtatási

<ul style="list-style-type: none"> – 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 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. 	<p>jégmentes Északi-sarkvidék, tartós hőség és vízhiány) várható gazdasági, társadalmi és biztonsági kérdéseinek elemzése</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>technológia által elérhető előnyök és kockázatok megvitatása (pl. anyagtakarékosság, szakmák változása)</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
<p>FOGALMAK számítógépes modell, szimuláció, előrejelzés</p>		