



TERMÉSZETTUDOMÁNY TANTÁRGY HELYI TANTERVE

A bevezetés tanéve:	2020/2021-es tanév
A bevezetés évfolyama:	11. évfolyam
Alkalmazott osztálytípusok:	általános tagozat és emelt szintű idegen nyelvi képzés
A dokumentumot kidolgozta:	Laurencsik Lilla, Nagy Réka, Szőrfiné Szegedi Veronika

2024.

A tantárgy órakerete:	3
A témakörök áttekintő táblázata:.....	3
TANTÁRGYI BEVEZETŐ.....	4
TÉMAKÖR: A természet megismerése	6
TÉMAKÖR: Az ember környezetformáló tevékenysége.....	8
TÉMAKÖR: Változó éghajlat	10
TÉMAKÖR: Az élővilág sokszínűsége	12
TÉMAKÖR: Környezet és egészség	15
TÉMAKÖR: Kozmikus környezetünk.....	17
TÉMAKÖR: Jövőképek	19

A helyi tanterv a kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről szóló 5/2020. (I. 31.) EMMI-rendelet alapján készült.

A tantárgy órakerete:

Évfolyam	Heti órakeret	Éves órakeret	Kerettantervi órakeret	Helyi tervezésű órakeret	Érettségi felkészítés heti órakerete	Érettségi felkészítés éves órakerete
9.NY						
9.						
10.						
11.	1	34	68	34		
12.	1	30		30		

A helyi tantervben alkalmazott színkódok:

- intézményi identitással kapcsolatos (keresztyén pedagógiai) tartalom – **zöld**
- projektoktatás – **lila**
- tanulásmódszertani tartalom – **bordó**
- SNI – **kék**

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Kerettanterv által javasolt óraszám	Alkalmazott óraszám
A természet megismerése	6	6
Az ember környezetformáló tevékenysége	8	8
Nyersanyagok, energiaforrások	10	10
Változó éghajlat	10	10
Az élővilág sokszínűsége	8	8
Környezet és egészség	10	10
Kozmikus környezetünk	6	6
Jövőképek	10	10
Összesen	68	68

TANTÁRGYI BEVEZETŐ

A természettudományos diszciplínák elemeit tartalmazó természettudomány tantárgy tanítására a 11. évfolyamon kerül sor. Célja a természettudományos ismeretek összegzése, a kapcsolódások erősítése, a komplex látásmód kialakítása. 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 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 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.

Tanulóinkat a természettudomány tantárgy segítségével is rávezetjük a teremtett világ szépségére, megismerésének és megőrzésének szükségességére. Tudatosítjuk, hogy a keresztyén ember szerénysége, lemondása, önzetlensége sokat segíthet a környezeti gondok enyhítésében. Fontos az önkorlátozás, a tudományos kutatás morális határainak felismerése. A helyes szemlélet kialakításához folyamatosan jelen kell lennie a tudomány erkölcsi értékelésének. A diákoknak meg kell ismerniük és be kell látniuk, hogy a tudomány nem mindenható, az emberi tudás véges, mert minden tudás mögött az Isten áll.

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 tanítás-tanulás folyamatában alkalmazzuk a projekt módszert. A projekt mind a differenciálás, mind az érdeklődés szerinti motiváció, mind az aktív tanulás lehetőségét megadja. A tanulás szervezése során egyaránt kihasználjuk a tanulás társas természetéből adódó előnyöket és a sajátos egyéni igényekhez alkalmazkodó differenciált egyéni munka adta lehetőségeket. Építünk a differenciáló módszerekre, a rugalmas tanulásszervezésre, a heterogén tanulócsoportok kialakítására, a tanulói különbségekhez illeszkedő differenciált célkijelölésre, a fejlesztő, tanulást segítő értékelésre.

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. Alapvető tájékozottság a környezetünket illetően.-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. Önálló véleményformálás a környezettudatosságról.

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 kompetenciák 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. Fontos megmutatni a diákok számára olyan kisvállalkozásokat, ahol a környezettudatosságon, fair trade kereskedelmen van a hangsúly pl.: csomagolásmentes bolt. A jövőbeni pályaaorientáció, életpálya-tervezés és munkavállalás szempontjából az ilyen tapasztalatok kulcsfontosságú szerepet tölthetnek be.

A TANTÁRGYI TARTALOM RÉSZLETEZÉSE

TÉMAKÖR: A természet megismerése

ÓRASZÁM: 6 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- a természettudományokat céljaik, módszereik és eredményeik alapján el tudja helyezni a világ megismerési útjai között, személyes és társadalmi szempontból értékeli ennek jelentőségét;

- a mindennapi életében is alkalmaz egyszerűbb természettudományos gondolkodási és vizsgálati módszereket;
- nagyobb bizalommal fordul a tudomány, a tudósok és a tudományos bizonyítékokra alapozott tudás felé;
- ismer magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat természettudományos tárgyú médiatartalmak keresésére, különféle alkalmazások segítségével médiatartalmakat, bemutatókat hoz létre.

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- források alapján 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, bizonyíthatatlanság), felismeri az áltudományosságra utaló jeleket;

<u>FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK</u>	<u>FOGALMAK</u>	<u>TEVÉKENYSÉGEK</u> <u>FELDOLGOZÁS PROJEKTMUNKÁBAN</u>
– 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	természetfilozófia, természettudomány, tudománytörténet, természettudományos probléma, tudományos megfigyelés, kísérlet, modell, modellváltás	– 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 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

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		ókor és a középkor nagy gondolkodóiról, természetfilozófiai és természettudományos világmagyarázataikról – Időszalag készítése a modern tudomány felé vezető út fontosabb mérföldköveiről, nagy tudósokról és munkásságuk lényegi jellemzőiről – Kísérletleírások megbeszélése, a megismerési módszerek azonosítása – A médiában található természettudományos témájú műsorok, szövegek, weboldalak keresése, a tudományosság vagy tudománytalanság jellemzőinek azonosítása, az ellenőrizhetőség és megbízhatóság értékelése
--	--	--

TÉMAKÖR: Az ember környezetformáló tevékenysége

ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- az ember és a természet viszonyát többszemponút, 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.

<u>FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK</u>	<u>FOGALMAK</u>	<u>TEVÉKENYSÉGEK</u> <u>FELDOLGOZÁS PROJEKTMUNKÁBAN</u>
– 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 nyersanyagszektorak 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	nyersanyag, másodlagos nyersanyag, érc, megújuló és fosszilis energiahordozó, biomassza, újrahasznosítás, körfolyamat, energiagazdálkodás, hulladékgazdálkodás, környezetvédelem	– 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

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, veszélyei, a biomassza alapú energiatermelés elemzése – Ipari nyersanyagok: ércek és nemércsek, kitermelésük és felhasználásuk környezeti problémái és azok kezelése – <i>A 21. századi technológiák kulcsfontosságú alapanyagai, a járműgyártás, a félvezetőipar nyersanyagszükséglete, környezeti hatása</i> – A másodlagos nyersanyagok használatával összefüggő szemlélet fejlesztése, az újrahasznosítás lehetőségeinek áttekintése, a körfolyamatok jelentőségének és feltételeinek felismerése		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
---	--	---

TÉMAKÖR: Változó éghajlat

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;
- 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.

<u>FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK</u>	<u>FOGALMAK</u>	<u>TEVÉKENYSÉGEK</u> <u>FELDOLGOZÁS PROJEKTMUNKÁBAN</u>
– Az összefüggésekben való gondolkodás fejlesztése az éghajlatváltozás (természetes és antropogén) okainak értelmezése kapcsán – Összefüggések értelmezése, a környezettudatos szemlélet fejlesztése az éghajlatváltozás és az üvegházhatású gázok kibocsátásának összefüggése kapcsán – Információk keresése a múltban lezajlott klímaváltozásokról, ezek lehetséges okainak, a történelem alakulására gyakorolt hatásának elemzése – A múltbeli és a jelenlegi éghajlatváltozás különböző földrajzi övekben mutatkozó jeleinek azonosítása – Az időjárás és az éghajlatváltozás előrejelzési módszereinek	poláris cellák, légkörzés, tengeráramlás, üvegházhatás (ÜHG), éghajlatváltozás, középkori meleg időszak, kis jégkorszak, klímamodell	– 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 – A Föld legsebezhetőbb helyein bekövetkező problémák összegyűjtése (pl. tengerszint-emelkedés, elsivatagosodás, jégolvadás), előfordulásuk ábrázolása térképen – Adatgyűjtés és vita az üvegházgázok kibocsátásának okairól, a

összehasonlítása, a valószínűségi gondolkodás fejlesztése – Az éghajlatváltozás társadalmi-gazdasági következményeinek (pl. energiafelhasználás, ételtermelés, 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, az emberi test alkalmazkodása a változásokhoz – A Föld globális hőszállítási rendszerei, szélrendszerek, tengeri áramlatok kialakulásának magyarázata, a Föld éghajlatának és időjárásának alakulásában játszott szerepük értékelése. 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		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 átlagos hőmérséklet kapcsolata) csoportmunkában
---	--	--

TÉMAKÖR: Az élővilág sokszínűsége

ÓRASZÁM: 8 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

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

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

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

<u>FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK</u>	<u>FOGALMAK</u>	<u>TEVÉKENYSÉGEK</u> <u>FELDOLGOZÁS PROJEKTMUNKÁBAN</u>
– Az éghajlati jellemzők és a biómok 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, legek az állatvilágban, populációk közötti kapcsolatok bemutatása – A vizek minőségére vonatkozó állapotjelzők, vizsgálati adatok elemzése, a vízminőség életközösségekre gyakorolt hatásának elemzése, következtetések megfogalmazása	bioszféra, biodiverzitás, biotikus és abiotikus környezeti tényezők, mikroklima, vízminőség, talajminőség, levegőminőség, alkalmazkodás, természetvédelem, környezetvédelem	– 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.

– A lakóhely/iskola környezetét jellemző abiotikus tényezők és az ott előforduló élővilág megfigyelése, kapcsolatok sokoldalú elemzése – A városi környezet sajátos élőhelyeinek azonosítása, néhány városlakó állatfaj megfigyelése, a kertes övezetek és közparkok néhány jellegzetes növénycsoportjának, állatfajának felismerése – A bioszféra szintű kapcsolódások néhány példájának megbeszélése (pl. fajok vándorlása, szaharai por termékenyítő hatása, tengeri madarak szerepe), az egyensúly jelentésének és jelentőségének megbeszélése – A Gaia-elmélet főbb gondolatainak megbeszélése, jelentőségének értékelése – A közelmúltban és a jelenben végbemenő, az emberi tevékenységgel közvetlen vagy közvetett módon kapcsolatba hozható biodiverzitás-csökkenés lehetséges okainak és várható következményeinek feltárása, a negatív hatások csökkentésének, illetve az alkalmazkodás lehetőségeinek keresése, példáinak bemutatása – Idegenhonos fajok gyakoribbá váló megjelenésének, az invazív jellegű terjedés okainak vizsgálata – A környezet- és természetvédelem feladatainak, tevékenységének konkrét példák alapján való elemzése		amazonasi erdőirtás, erdőtüzek, sivatagok terjedése) – Természetfotók, tájleírások, művészeti ábrázolások keresése, készítése, az élmények megbeszélése – Az életközösségek biológiai egyensúlyát veszélyeztető biodiverzitás-csökkenés (pl. tarvágásos erdőgazdálkodás), illetve az azt helyreállító természetvédelmi beavatkozási lehetőségek megvitatása - esettanulmányok, filmek alapján A fajok sokféleségének megőrzése mellett érvelő, fotókkal, videókkal, grafikonokkal illusztrált bemutató összeállítása, projektmunka elkészítése – Forráskutatás az élőlények kipusztulásának okairól, a Vörös könyv elemzése – Természetfilmek elemzése filmnapló készítése és bemutatása – Plakát tervezése „A Föld és az élet megóvása” témakörben
---	--	---

– Az aktív és a passzív környezet- és természetvédelem összehasonlítása		
---	--	--

TÉMAKÖR: Környezet és egészség

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.
- Mérlegeli a gyorséttermek által forgalmazott junk food veszélyeit, hatását.

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.
- Mer beszélni az öngyilkosságról, eutanáziáról.

<u>FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK</u>	<u>FOGALMAK</u>	<u>TEVÉKENYSÉGEK</u> FELDOLGOZÁS PROJEKTMUNKÁBAN
– 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 jellemzőinek azonosítása (táplálkozás, mozgás, mentálhigiéné) – A szív- és érrendszeri betegségek életmóddal, környezeti minőséggel összefüggő kockázati tényezőinek feltárása, a megelőzés lehetőségeinek megbeszélése	betegség, egészség, életvitel, megelőzés, mentálhigiéné, rákbetegség, hajlam, örökölhetőség, életvitel	– 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

– 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		– 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

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 csillagászzal, 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.

<u>FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK</u>	<u>FOGALMAK</u>	<u>TEVÉKENYSÉGEK</u> <u>FELDOLGOZÁS PROJEKTMUNKÁBAN</u>
– A Föld helye a Naprendszer bolygói között, az „élet zónájának” értelmezése – A Nap energiatermelése, csillagként való életútja – A napfény különféle tartományainak földi hatásai (látható fény és fotoszintézis, UV védelem, infravörös hősugárzás) – A Hold keletkezésére vonatkozó elmélet melletti csillagászati, kőzettani érvek áttekintése, a Hold és a földi élet közötti kapcsolatok felismerése (pl. biológiai ciklusok, árapály hatása) – A Föld kozmikus hatások elleni védőernyői (részecskesugárzás és mágneses övezet, UV sugárzás és ózonpajzs, meteorok és légkör) – A műholdak által a Föld állapotáról szerezhető információk típusainak azonosítása, a jelenlegi folyamatokkal és a jövő előrejelzésével összefüggő jelentőségük értékelése – A témakörhöz kapcsolódó online, szabadfelhasználású szoftverek alkalmazása – Optikai és rádiótávcsövek, űrtávcsövek és szerepük a csillagászati kutatásban – A Földön kívüli térben, égitesteken folytatandó gazdasági tevékenység lehetőségei (nyersanyagok bányászata, különleges anyagok előállítása stb.), az ezzel	kozmikus sugárzás, bolygó, mellékbolygó (hold), meteor/meteorit, aszteroida, üstökös	– 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. Randevű a Rámával – Az élet meghonosítása más bolygókon (megoldások irodalomban, filmekben) – Egy másik galaxisba való eljutás nehézségeinek és a lehetséges megoldások összegyűjtése internetről, ezek megbeszélése – Néhány katasztrófafilm (részleteinek) megtekintése, beszélgetés azok fizikai és földtudományi hátteréről – Egy meteorbecsapódás megakadályozásának lehetőségei – Adatgyűjtés a Földre potenciálisan veszélyes égitestekről, az ezeket vizsgáló csillagászati módszerekről, műszerekről

kapcsolatos nemzetközi jogi szabályozás kérdése – Az aszteroidabecsapódások földtörténeti jelentősége (pl. víz, szervesanyag-beszállítás), egy mai becsapódási esemény valószínűsége, lehetséges következményei, az elhárítás módszerei		
--	--	--

TÉMAKÖR: Jövőképek

ÓRASZÁM: 10 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

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

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- példák segítségével bemutatja a közeljövő lehetséges legfontosabb szintetikus anyagait;
- ismeri az alapvető ásványok és kőzetek, fosszilis energiahordozók 21. századi hasznosítási trendjeit, tájékozott az ásványvagyon kimerülési prognózisait illetően, átlátja az ebből eredő konfliktusforrásokat;
- reálisan értékeli a hulladékelhelyezés környezeti problémáit, az ebből származó 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.

<u>FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK</u>	<u>FOGALMAK</u>	<u>TEVÉKENYSÉGEK</u> <u>FELDOLGOZÁS PROJEKTMUNKÁBAN</u>
– A technológiai fejlődés jövőformáló hatása, a lehetőségek, korlátok és veszélyek áttekintése (közlekedési eszközök és módok, munkakörnyezet és robotizáció, infokommunikáció) – A biológiailag nem lebomló anyagok problémáját érintő megoldási lehetőségek áttekintése (lebomló	számítógépes modell, szimuláció, előrejelzés	– A Föld és az emberiség lehetséges jövőjét bemutató filmek, regények, képregények, zenei vagy egyéb videók kiscsoportos elemzése, saját videó készítése – Portré: ismerkedés olyan kortárs személyek életével, akik sokat tettek vagy

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	Mesterséges intelligencia	tesznek a Föld élhető jövőjéért – A jelenkori városfejlesztés előremutató, követhető példáinak keresése, eseteleírások, 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
---	----------------------------------	--