

KLÍMAVÁLTOZTATÁS?
 OKTATÓANYAG SZAKKÖZÉPISKOLÁSOK SZÁMÁRA
 Készítette: Brindzáné Kárpi Ilona

I. A környezetvédelem témakör megjelenése a középiskolai oktatásban

I.1. Kerettanterv (10/2003. (IV.28.) OM rendelet)-Szakközépiskola

Kémia

Fejlesztési követelmények

Ismeretszerzési, -feldolgozási és -alkalmazási képességek

Szerezzenek jártasságot a diákok a nyomtatott, sugárzott és digitális média kritikus használatában. Nyelvi, kommunikációs, számítástechnikai ismereteiket és a helyi audiovizuális lehetőségeket kiaknázva legyenek képesek előadás tartására, tanulmány megírására.

Látniuk kell, hogy a környezeti problémák háttérében a tudományos-technikai fejlődés, az ipari, gazdasági, társadalmi folyamatok állnak, és kérdéses, hogy a társadalom meg tudja-e oldani ezeket a gondokat a tudomány segítségével. Legyenek tudatában annak, hogy a lehetséges megoldások egy részének politikai, gazdasági ellenérdekeltségből eredő akadályai vannak. Ismerjék fel a tanulók a saját mindennapi életükben a környezeti problémákat, és tanárok segítségével keressenek megoldást az egyszerűbb gondokra. Jelenjen meg mindennapi életükben a környezettudatos életvitel minél több eleme.

Családjukban, iskolájukban, tágabb környezetükben szerzett személyes tapasztalataik és tanulmányaik nyomán a diákoknak meg kell érteniük, hogy az egészség és a környezet épsége semmivel nem pótolható érték az egyén és a kisebb-nagyobb közösségek számára. Ismerniük kell azokat a környezeti tényezőket és életmódunk azon összetevőit, amelyek veszélyeztetik ezeket az értékeket. Legyen ezekről a kérdésekről saját véleményük.

Témakörök	Tartalmak
A kémiai reakciók a részecskék ismeretében	<i>Galvánelemek</i> A galvánelem működési elve. □Elektród, katód és anód. □Katód- és anódfolyamatok a galváncellában, elektromotoros erő. □A galvánelemek gyakorlati jelentősége (pl. zsebtelepek, ólomakkumulátor) és környezetvédelmi vonatkozások. □
Szénhidrogénkincsünk, mint energiahordozó	Szerves kémia. A szén központi szerepe. A földgáz összetevői. Szénhidrogének. A metán, égése. PB-gáz. A kőolaj, kőolaj-feldolgozás. Kőolajpárlatok és felhasználásuk, különös tekintettel a környezeti problémákra (olajszennyeződés vizekben, talajban, kipufogógázok). A szerves vegyületek csoportosítása. A telített szénhidrogének homológ sora, általános képlet, összegképlet, szerkezeti képlet, konstitúció, konstitúciós izoméria, elnevezések. Telített szénhidrogének égése, reakciója halogénnel. Benzol (részletesen), mérgező hatása. Fontosabb halogénezett szénhidrogének.
Legfontosabb	Telítetlen szénhidrogének. Etén (részletesen). Addíció, polimerizáció.

műanyagaink	Az alkének ipari jelentősége (polietilén, polipropilén, polisztirol). Izopren, kaucsuk, gumi. Polimerizációs műanyagok, tulajdonságaik, jelentőségük. A halogénezett szénhidrogének (freon, vinil-klorid, PVC, teflon), élettani és környezeti hatásuk.
Környezeti szerves kémia	Ólomtartalmú üzemanyagok. Katalizátor a gépjárművekben. Környezetbarát gépjármű-üzemanyagok. A kipufogógázok szerepe az üvegházhatásban. Az ózonpajzs vékonyodása. Szennyvíz. Háztartási veszélyes hulladékok (elem, akkumulátor, gyógyszer, festék). A hulladékégetés problémái. Veszélyes hulladékok a mezőgazdaságban.

Biológia

Fejlesztési követelmények

Törekedjünk arra, hogy a tanuló megértse és a gyakorlatban is alkalmazza a környezet- és természetvédelem legfontosabb alapelveit, vállaljon szerepet mikrokörnyezetében a szennyező anyagok káros mértékű felhalmozódásának megelőzésében.

Témakörök	Tartalmak
Az élettelen környezeti tényezők és ezek változásai	A fény, a víz, a levegő és a talaj legfontosabb jellemzői. A víz- levegő- és talajvédelem. Az élettelen környezeti tényezők élővilágra gyakorolt hatásai. Az élőlények tűrőképessége.
Az életközösségek anyag- és energiaforgalma	Termelők, fogyasztók, lebontók. Létfontosságú anyagok körforgása a természetben. Az emberi tevékenység következményei az anyagforgalomban. Az anyagforgalom és az energiaáramlás összefüggése.
A természetes és mesterséges életközösségek	A természetes életközösségek. Az élővilág sokféleségének fontossága, az ember hatása az életközösségekre. Környezetrombolás és környezetvédelem.
A jelenkori bioszféra	A Föld globális problémái. A fejlődés alternatív lehetőségei. A bioszféra jövője.

Földünk és környezetünk

Fejlesztési követelmények

A tananyag feldolgozása során el kell érni, hogy a tanulók ismerjék a földi képződményeket, a természeti és a társadalmi jelenségeket, folyamatokat és ezek főbb összefüggéseit. Az általános természetföldrajzi és az általános társadalom-földrajzi témakörök áttekintésekor alkalmazzák regionális földrajzi ismereteiket. Értelmezzék a természeti feltételek és a társadalmi-gazdasági jellemzők közötti kapcsolatokat a földrajzi térben.

Ismerjék fel a helyi, a regionális és a globális történések összefüggéseit, különböző szintű következményeit.

Témakörök	Tartalmak
A globális környezeti problémák földrajzi vonatkozásai	<p><i>A népesség, a termelés és a fogyasztás növekedésének földrajzi következményei</i></p> <p>A demográfiai robbanás, az élelmezési válság, a nyersanyag- és energiaválság, valamint az urbanizáció környezeti következményei.</p> <p><i>A környezeti válság kialakulása</i></p> <p>A különböző geoszférákat ért környezeti károsodások kölcsönhatásai.</p> <p>A regionális és a globális környezeti veszélyek összefüggései.</p> <p>A harmonikus és fenntartható fejlesztés elvei, a megvalósítás korlátai.</p>

Társadalomismeret és etika

11. évfolyam

Témakörök	Tartalmak
A technológiai-gazdasági haladás és a bioszféra válsága	<p>Növekedés és fejlődés. A „jólét” ára. A földi élővilág eltartóképességének korlátai. Pazarló használat, környezetszennyezés, népességrobbanás. A technikai civilizáció hatása a földi ökoszisztémára. A globalizáció politikai, kulturális, gazdasági és természeti következményei.</p>

I.2. Kerettanterv-Szakiskola

Természetismeret, egészségtan

Célok és feladatok

Cél, hogy a tanulók megértsék a természeti környezet társadalomra gyakorolt hatásait, és mindennapi életükben is számoljanak ezek időbeli változásaival. Lássák, hogy a társadalom hatása visszahat a természeti környezetre, és annak kedvező, illetve kedvezőtlen változásait idézi elő. Ez tudatos környezeti magatartásra, az erőforrások ésszerű felhasználására ösztönöz. Világossá kell tenni a diákok számára, hogy a társadalmi-gazdasági problémák megoldását az egyéneknek kell elkezdeniük, de a termelési folyamatok, a tudomány, a technika, a gazdasági és politikai tényezők összehangolása közösségi, sőt nemzetközi összefogást is igényel.

Témakör	Tartalom
Egészség- és környezetkárosító anyagok Hulladékok, hulladékkezelés	Növényi, állati eredetű konyhai hulladék, nem veszélyes, nem lebomló hulladékok. Veszélyes hulladékok: akkumulátor, szárazelem, fáradt olaj, festékek, hígítók, gyógyszerek.
A természet és a	Globális környezeti gondok, légszennyezettség, az éghajlatváltozás,

környezet védelme. Általános egészségtan	zajártalom, vízszennyezés, hulladékhegyek, élelem- és termőföldhiány, édesvízkészlet, energia- és nyersanyagválság, nagyvárosi ártalmak. A környezetvédelem és természetvédelem fogalma, a víz, a levegő védelme, zaj- és rezgésvédelem, hulladékgazdálkodás, a környezetátalakítás pozitív példái. A környezetvédelem szükségessége.
---	---

I.3. Érettségi követelmények

Kémia

KÖZÉPSZINT

Témakör	Követelmények
2. Szervetlen kémia	
Az elemek és szervetlen vegyületek legfontosabb felhasználásai	Annak ismerete, hogyan kell felelősségteljesen használni a környezetben előforduló elemeket és szervetlen vegyületeket.
Az elemek és vegyületek jelentősége	Megismert elemek és vegyületek felhasználása, élettani hatása, gyógyító, károsító hatása.
	A környezetkárosító anyagok hatásai és a megelőzés módjai.
	Az energiatermelés szervetlen kémiai vonatkozásai.
	A környezetszennyezés okai, környezetvédelem.

EMELT SZINT

Témakör	Követelmények
2. Szervetlen kémia	
Az elemek és szervetlen vegyületek legfontosabb felhasználásai	A környezetkárosító folyamatok és az ellenük való védekezés kémiai magyarázata.
	Annak ismerete, hogyan kell felelősségteljesen használni a környezetben előforduló elemeket és szervetlen vegyületeket.
Az elemek és vegyületek jelentősége	Megismert elemek és vegyületek felhasználása, élettani hatása, gyógyító, károsító hatása.
	A környezetkárosító anyagok hatásai és a megelőzés módjai.
	Az energiatermelés szervetlen kémiai vonatkozásai.
	A környezetszennyezés okai, környezetvédelem.
3. Szerves kémia	
A szerves anyagok környezeti hatásai	
	Az általános kémiai ismeretek alkalmazása a szerves anyagok környezeti hatásának magyarázatában.

Biológia

KÖZÉPSZINT

Témakör	Követelmények
5. Egyed feletti szerveződési szintek	
Környezet- és természetvédelem	A természetvédelem fogalma, a mellette szóló érvek.
	A védett területek típusai.
	Hazánk nemzeti parkjai.
	A környezetvédelem a kibocsátás és ülepedés, a határérték fogalma.
	A légszennyezés forrásai, az üvegházhatás. A lehetséges teendők. A vizek tisztulása, tisztítása. Hagyományos és „alternatív” energiaforrások. A talaj romlásának, illetve javításának folyamata. A hulladék típusai, kezelésük lehetséges módja.

EMELT SZINT

Témakör	Követelmények
5. Egyed feletti szerveződési szintek	
Környezet- és természetvédelem	A természetvédelem fogalma, a mellette szóló érvek.
	A védett területek típusai.
	Hazánk nemzeti parkjai.
	A környezetvédelem a kibocsátás és ülepedés, a határérték fogalma. A légszennyezés forrásai, az üvegházhatás. A lehetséges teendők. A vizek tisztulása, tisztítása. Hagyományos és „alternatív” energiaforrások. A talaj romlásának, illetve javításának folyamata. A hulladék típusai, kezelésük lehetséges módja.

Földrajz

KÖZÉPSZINT

Témakör	Követelmények
11. A globális válságproblémák földrajzi vonatkozásai	
	A legfőbb globális problémák és azok kialakulásának természeti, társadalmi-gazdasági okai.
	Példák a globális környezeti gondok megoldási lehetőségeire.

EMELT SZINT

Témakör	Követelmények
3. A geoszférák földrajza	
A geoszférák kölcsönhatásai	A geoszférák közötti összefüggések bemutatása példák segítségével.
	A geoszférák legfőbb környezeti problémáinak társadalmi-

	gazdasági és szemléleti okai. Következményeinek, megelőzési és megoldási lehetőségeinek bemutatása példák alapján
11. A globális válságproblémák földrajzi vonatkozásai	A legfőbb globális problémák és azok kialakulásának természeti, társadalmi-gazdasági okai.
	A túlnépesedés, a termelés és a fogyasztás regionális társadalmi következményei és azok megoldási lehetőségei.
	Példák a globális környezeti gondok megoldási lehetőségeire.
	A környezetvédelem nemzetközi szervezetei, az egyezmények legfőbb céljai és elvei. A fenntartható fejlődés

II. Klímaváltozás okai, lehetséges következményei

A téma feldolgozásával elérhető célok és feladatok:

- Felkeltse a tanulók érdeklődését
- A környezetvédelem és a fenntartható fejlődés fontosságának hangsúlyozása
- A tanulók meglévő ismereteinek rendszerezése
- A médiából kapható hírek, rémhírek kezelése, értelmezése
- Megértetni a tanulókkal, hogy minden ember felelős a környezetéért- „Gondolkodj globálisan, cselekedj lokálisan” (E. F. Schumacher)

A feldolgozáshoz igényelt idő: 1 tanítási óra

Felhasználási terület: 9- 12. osztály

Előzetes ismeretek:

- Az általános iskolában megszerzett ismeretek
- A médiából (tv, rádió, újság, Internet) kapott információk
- A tanulók saját tapasztalatai

Fejlesztendő képességek, készségek:

- olvasás-szövegértés
- grafikonelemzés
- asszociációs
- problémamegoldó
- információkezelés
- kommunikációs

Idő	Tevékenység	Feladat	Módszer/ megvalósítás	Eszköz
8'	Ráhangelés	„Klímaváltoztatás” DVD 1. rész I. oktatócsomag: „Tudományos kérdésselvetés” megtekintése	A tanulók közösen megnézik a DVD első részét	DVD lejátszó
10'	A téma feldolgozása	Mi az éghajlatváltozás című szöveg elolvasása után a tanulók válaszoljanak a megadott kérdésekre, illetve töltsék ki a táblázatot.	szövegértés csoportmunka	1. sz. melléklet, toll
5'		A tanulók párosítsák össze a megadott fogalmakat, a meghatározásokkal. A tanulók 5-6 fős csoportokban dolgoznak.	asszociációs feladat csoportmunka	2. sz. melléklet
8'		Az előző feladathoz alkotott csoportokban dolgoznak a tanulók. A kapott grafikonok alapján, mérés és számolás segítségével válaszoljanak a megadott kérdésekre.	grafikonelemzés csoportmunka	3. sz. melléklet vonalzó, számológép, toll
4'		Az előző feladat 8., 9, 10. kérdésének megbeszélése.	frontális munka	
10'		Ökológiai lábnyom kiszámítása a kapott kérdőív segítségével. A kiszámítás után képezzünk csoportokat az ökológiai lábnyomok alapján!	kérdőív kitöltése egyéni munka	4. sz. melléklet, toll

Mi az éghajlatváltozás?

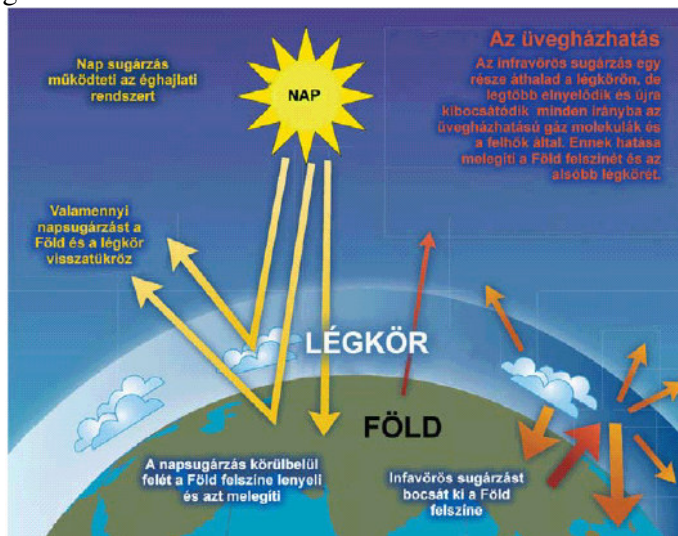
Az éghajlat¹ a földtörténeti korok, majd az emberiség története során is állandóan változott. Milliárd éves skálán a földi éghajlat természetes változékonysága a Föld Nap körüli pályája csillagászati ciklusainak, a Földet elérő napsugárzás intenzitás-változásainak, a légkör összetételének, a kontinensvándorlásnak és a vulkanikus tevékenységnek tulajdonítható. Az utóbbi 2-300 évben azonban az emberiség is képessé vált arra, hogy különböző tevékenységeivel számottevően befolyásolja az éghajlati rendszert globális, regionális és lokális skálán egyaránt.

A Föld különböző tájainak éghajlatát, illetőleg ezek összességét, a globális éghajlatot az éghajlati rendszer elemei folyamatosan alakítják. Az éghajlati rendszer elemei a légkör és a vele érintkező négy földi szféra – a szárazföld; a felszíni és a felszín alatti vizek összessége, a Földön található fagyott állapotú víz összessége és az élővilág – együttese alkotja.

Az emberi (antropogén) hatások az éghajlati rendszer elemei közül közvetlenül három helyen jelentkeznek. Az egyik a légkör összetételének módosítása, a másik a felszín megváltoztatása, a harmadik a földi bioszféra átalakítása.

Az előrejelzések szerint továbbra is jelentősen fog nőni a következő néhány évtizedben a kibocsátás, ez természetesen a globális hőmérséklet jelentős emelkedését vonja maga után -komoly veszélybe sodorva a környezetet és az emberi társadalmakat világszerte.

A Föld hőmérsékletét a Naptól érkező rövidhullámú (nagyreszt a látható tartományban) sugárzás és a Föld felszínéről a világűrbe távozó hosszuhullámú (infravörös) sugárzás energia egyensúlya határozza meg. A Naptól érkező sugárzás elenyésző mértékben melegíti közvetlenül a légkört, viszont a Föld felszínét melegíti, amely ezt követően a légkört melegíti konvekció és az infravörös sugárzás által, amelyet bizonyos nyomgázok elnyelnek. Az infravörös sugárzást bizonyos nyomgázok képesek elnyelni és visszasugározni a felszínre, tovább melegítve azt. Gyakran használják a folyamat bemutatására az üvegház-analógiát, ugyanis az üvegház beengedi a napsugarakat a tiszta üvegen vagy műanyagon keresztül, ugyanakkor megakadályozza, hogy a hó kiszökjön az épületből. Ebből ered az üvegházhatású gázok elnevezés is.

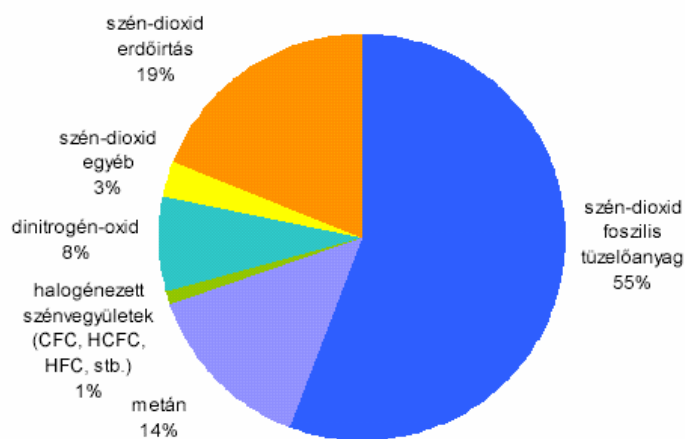


2.1- Az üvegházhatás idealizált folyamata – Forrás: IPCC 4. értékelő jelentés

¹ A légkör valamely hosszabb időszak alatt felvett állapotainak statisztikai együttese. A fogalom a gyakorlatban leginkább a felszínen jelentkező, illetve az onnan megfigyelhető mennyiségekre és jelenségekre terjed ki.

Az üvegházhatás természetes folyamat, mely nélkül a Föld felszíne több mint 30°C-kal lenne hűvösebb a megszokottnál, és nagymértékben lakhatatlan lenne. A legfőbb, a természetben jelenlevő üvegházhatású gázok a vízgőz (H₂O), a szén-dioxid (CO₂), a metán (CH₄) és a dinitrogén-oxid (N₂O). A vízgőz járul legnagyobb mértékben hozzá az üvegházhatáshoz, de nagyon rövid a légköri tartózkodási ideje (kb. 10 nap) és mennyiségét leginkább a légkör hőmérséklete határozza meg, nem a légkörbe való bekerülés és távozás aránya. Ezzel szemben a másik három gáz légköri tartózkodási ideje viszonylag hosszú – pl. a szén-dioxidé kb. egy évszázad, így a légköri koncentrációjukat a be- és kikerülés aránya szabályozza. Az ipari forradalom óta az emberiség fosszilis tüzelőanyag-felhasználása és a növekvő mezőgazdasági termelés növelte az összes hosszú tartózkodási idejű üvegházhatású gáz kibocsátását.

Az emberi tevékenység más módon is hatással van az éghajlatra. Az ipar, az erőművek és a közlekedés komoly forrásai a légköri aeroszol részecskének. Ezen részecskéken a napsugárzás egy része szóródik, így nem éri el a földfelszínt. Az aeroszol részecskék tehát hűtő hatást fejtenek ki. Befolyásuk fontos lehet az erősen szennyezett területeken, de az üvegházhatású gázokkal ellentétben, nem akkumulálódnak a légkörben, mert csapadék formájában néhány hét alatt kikerülnek onnan. Az aeroszol részben elfedi a növekvő mennyiségben jelenlevő üvegházhatású gázok a teljes hatását, és csökkenti a hőmérséklet növekedésének ütemét. Az olyan emberi tevékenység, mint a mezőgazdaság és az erdőirtás, a Föld felszínének tulajdonságát változtatja meg olyan módon, mely hatással van az éghajlatra is. A földhasználat-változásra példa: amikor erdőt legelővé alakítanak, az növeli a terület sugárzásvisszaverő-képességét és a felszínen rendelkezésre álló nedvesség mennyiségét. Ezek regionális szintű változások. Az erdőirtás emellett jelentős CO₂ kibocsátáshoz vezet, jelenleg a teljes kibocsátás 19%-áért felelős.



2.2 ábra - A sugárzaskényszer megoszlása az üvegházhatású gázok között – Forrás: IPCC 4. értékelő jelentés, 2007.

Forrás: KvVM tervezet véleményezésre Verzió: 6.4 Dátum: 2007. 7. 5.

A szöveg alapján válaszolj az alábbi kérdésekre:

1. Melyek az éghajlati rendszer elemei?
2. Az éghajlati rendszer elemei közül mely helyeken jelentkeznek közvetlenül az emberi hatások?
3. Miért melegszik a Föld felszíne?
4. Az üvegházhatás, mint természetes folyamat káros vagy hasznos?
5. Melyek a természetben jelen lévő üvegházhatású gázok? Rendszerezd az ismereteket az alábbi táblázatban!

Név	Képlet	Légköri tartózkodási idő	Mitől függ a légköri koncentráció?

6. Az ipari forradalom óta az emberiség mely gázok kibocsátását növelte nagy mértékben? Miért okozhat ez problémát a klímában?
7. Honnan származnak a légkörbe kerülő halogénezett szénvegyületek?
8. Milyen hatása van a mezőgazdaságnak és az erdőirtásnak a légkörre?

Megoldások:

1. Az éghajlati rendszer elemei:
 - a légkör
 - a szárazföld
 - a felszíni és felszín alatti vizek
 - a Földön található fagyott állapotú víz
 - az élővilág
2. Az emberi tevékenység közvetlen hatásai:
 - a légkör összetételének módosítása
 - a Föld felszínének megváltoztatása
 - a földi bioszféra átalakítás
3. A Föld hőmérsékletét a Naptól érkező rövidhullámú sugárzás és a Föld felszínéről a világűrbe távozó hosszuhullámú sugárzási energia egyensúlya határozza meg. Ha nő a légkörben azoknak a gázoknak a mennyisége, amelyek a hosszuhullámú sugárzást képesek elnyelni és visszasugározzák azt a Föld felszínére, így megbomlik az egyensúly és melegszik a Föld.
4. A természetes üvegházhatás nélkül a Föld felszíne több, mint 30 fokkal lenne hűvösebb a megszokottnál, azaz nagymértékben lakhatatlan lenne, így mindenképp hasznos

5.

Név	Képlet	Légköri tartózkodási idő	Mitől függ a légköri koncentráció?
vízgőz	H ₂ O	rövid (kb.:10 nap)	a légkör hőmérsékletétől
szén-dioxid	CO ₂	hosszú (kb.:100 év)	a légkörbe való bekerülés és távozás aránya
metán	CH ₄	hosszú	a légkörbe való bekerülés és távozás aránya
dinitrogén-oxid	N ₂ O	hosszú	a légkörbe való bekerülés és távozás aránya

6. Az ipari forradalom óta az emberiség a hosszú tartózkodási idejű üvegházhatású gázok kibocsátását növelte, így a be- és kikerülés aránya a bekerülés felé tolódik el, azaz nő a légköri koncentrációjuk- az üvegházhatás fokozódik- a Föld melegszik.
7. A halogénezett szénvegyületeket az ipar bocsátja ki.
8. A mezőgazdaság a Föld felszínének a tulajdonságát változtatja meg. Az erdőirtás növeli a terület sugárzás-visszaverő képességét, a felszíni nedvesség mennyiségét és jelentős CO₂ kibocsátást is okoz.

Asszociációs feladat

Feladat: Kártyák segítségével a tanulók kapcsolják össze a fogalmakat a meghatározásukkal. Az ökológiai lábnyom fogalma újszerű lehet, de ha a többit megtalálja már csak ez a pár marad.

antropogén hatás: Az a készség, ami az ember teremtő erejét is jelenti, egyben tökéletlensége okán a nem várt káros reakciók láncolatát is beindítja.

üvegházhatás: A légkör hővisszatartó képessége.

fosszilis tüzelőanyag: A bányászott szén és szénhidrogének–kőolaj vagy földgáz–, amelyek lebomlott növények és állatok maradványai.

megújuló energiaforrások: A napenergia, a szélenergia, a különböző formában megjelenő biomassza, a geotermikus energia és a vízenergia.

globális felmelegedés: Az utóbbi évtizedek klímaváltozása, a földközeli levegő és az óceánok átlaghőmérsékletének emelkedése és ennek a folyamatnak az előrevetítése.

ökológiai lábnyom: Az a terület, amin egy ember fogyasztási javai előállíthatók, s a megtermelt hulladékai eltüntethetők.

2. melléklet

antropogén hatás	Az a készség, ami az ember teremtő erejét is jelenti, egyben tökéletlensége okán a nem várt káros reakciók láncolatát is beindítja
üvegházhatás	A légkör hővisszatartó képessége
fosszilis tüzelőanyag	A bányászott szén és szénhidrogének–kőolaj vagy földgáz–, amelyek lebomlott növények és állatok maradványai
megújuló energiaforrások	A napenergia, a szélenergia, a különböző formában megjelenő biomassa, a geotermikus energia és a vízenergia
globális felmelegedés	Az utóbbi évtizedek klímaváltozása, a földközeli levegő és az óceánok átlaghőmérsékletének emelkedése és ennek a folyamatnak az előrevetítése
ökológiai lábnyom	Az a terület, amin egy ember fogyasztási javai előállíthatók, s a megtermelt hulladékai eltüntethetők

3. melléklet

Grafikonelemzés

A kétszintű érettségi rendszerben gyakran előforduló feladat a grafikonszerkesztés, adatok leolvasása a grafikonról, illetve grafikonok összehasonlítása. Az IPCC grafikonjairól a tanulók maguk is megállapíthatják a Föld átlaghőmérsékletének az emelkedését és ennek kapcsolatát az üvegházhatású gázok légköri koncentrációjának az emelkedésével.

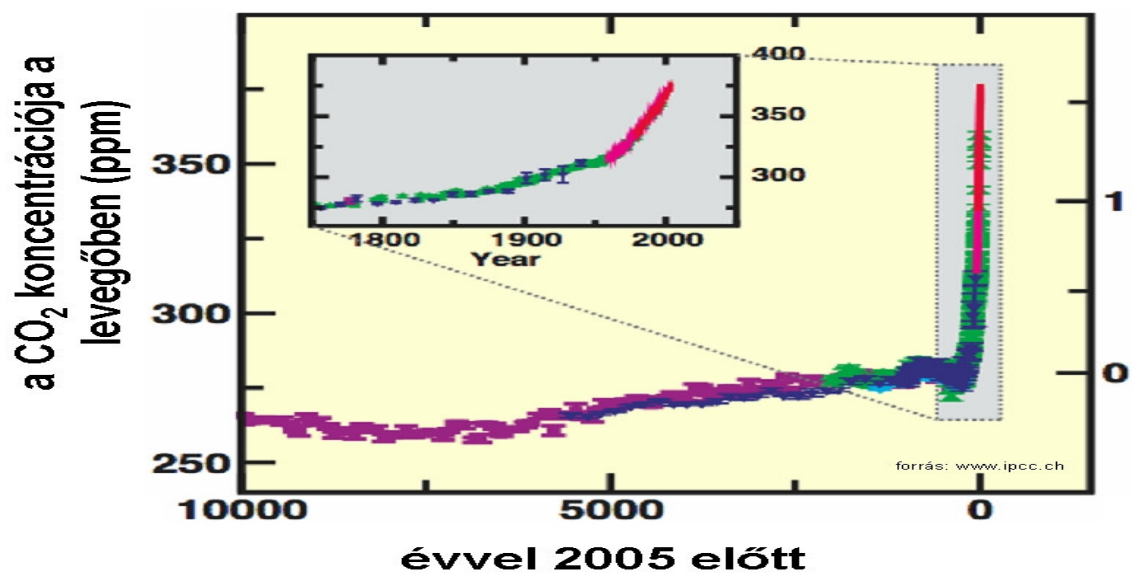
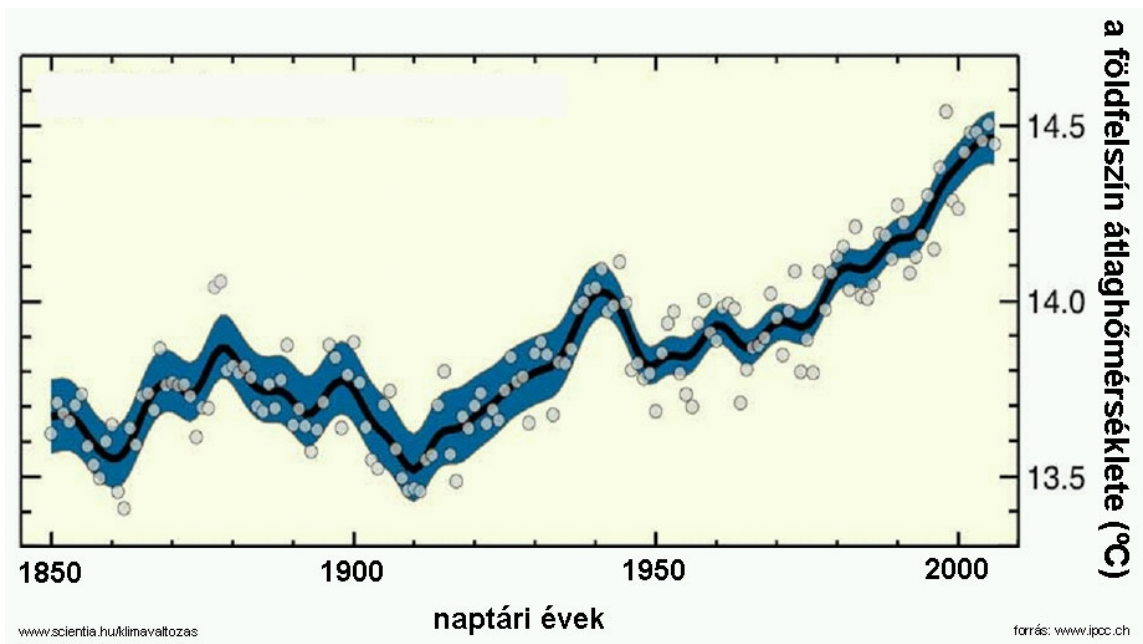
A trendek elnevezésű grafikonról képet kaphatnak a tanulók a népességnövekedés, az életszínvonal emelkedés, az energiafelhasználás és a klímaváltozás kapcsolatáról.

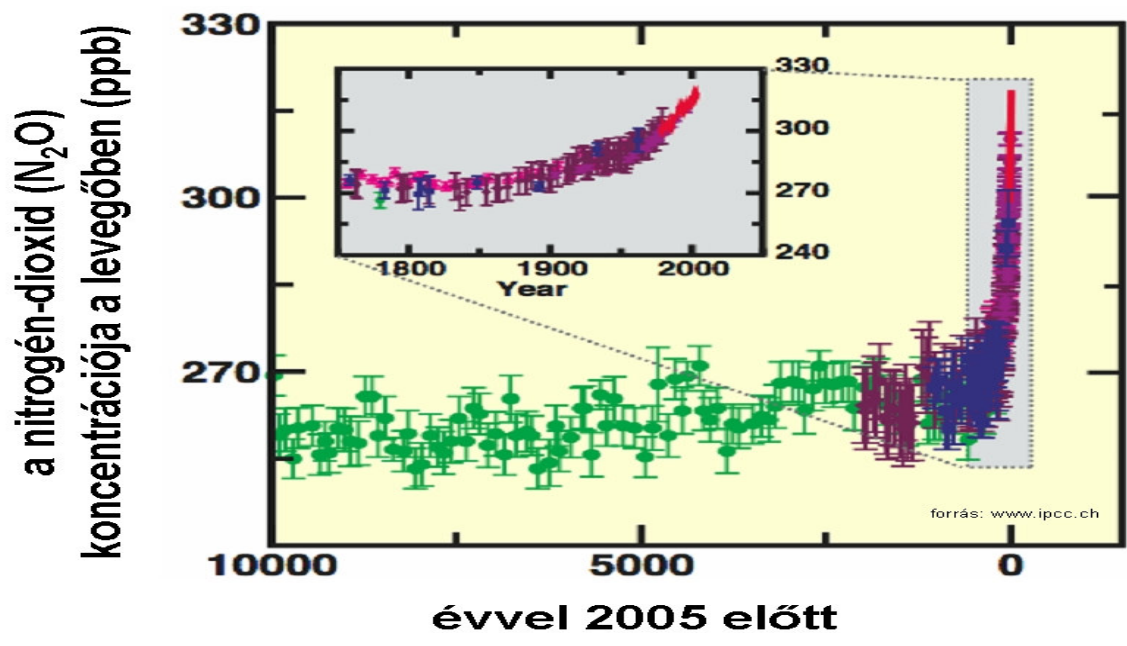
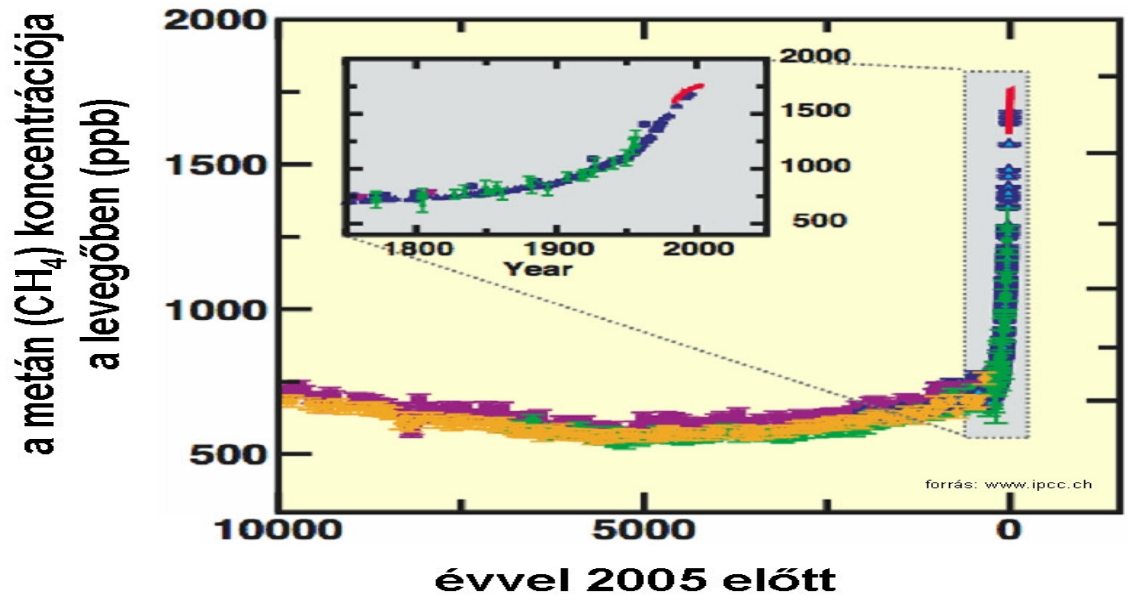
Kérdések:

1. Hány fokkal emelkedett a Föld átlaghőmérséklete az elmúlt 100 évben? (2000-ig)
2. Hányszorosára nőtt a CO₂ koncentráció az elmúlt 100 évben? (2000-ig)
3. Hányszorosára nőtt a CH₄ koncentráció az elmúlt 200 évben? (2000-ig)
4. Hányszorosára nőtt a N₂O koncentráció az elmúlt 100 évben? (2000-ig)
5. Hányszorosára nőtt a népesség 1970-től 2000-ig?
6. Hányszorosára nőtt a GDP, az energiafelhasználás és a CO₂ kibocsátás 1970-től 2000-ig?
7. Melyek azok a görbék, amelyek csökkenő tendenciát mutatnak?
8. Az energiafelhasználás arányában hogyan csökkenhet a CO₂ kibocsátás? Jelent-e ez abszolút csökkenést?
9. Hogyan befolyásolja a népességnövekedés és az életszínvonal-emelkedés a környezetszennyezés mértékét? Mondjunk rá példákat!
10. Milyen gázok keletkeznek jelentős mennyiségben a kommunális szemétből?

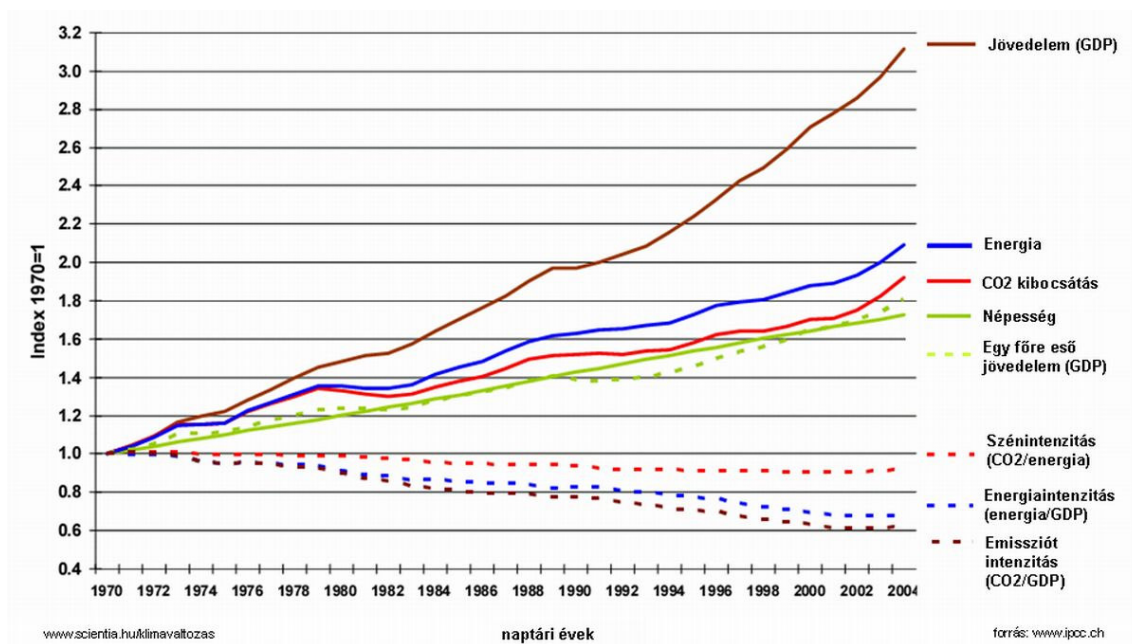
Válaszok:

1. 0,7 Celsius fok
2. $375\text{ppm}/300\text{ppm} = 1,25$
3. $1750\text{ppb}/750\text{ppb} = 2,33$
4. $315\text{ppb}/280\text{ppb} = 1,125$
5. kb. 1,6
6. GDP: kb.2,7; energiafelhasználás: kb.1,9; CO₂ kibocsátás: kb. 1,7
7. szénintenzitás, energiaintenzitás, emissziós intenzitás
8. A CO₂ kibocsátás görbe meredeksége kisebb, mint az energia görbe meredeksége, ezért csökkenő a szénintenzitás görbe- a megújuló energiaforrások használata okozza a szénintenzitás csökkenését, de ez CO₂ kibocsátás abszolút értékében nem jelent csökkenést.
9. A népességnövekedés és az életszínvonal-emelkedés fokozott környezetszennyezési kockázatot jelent.
A csoportok által összegyűjtött példákat rendszerezve rögzítsük a táblán és a diákok a füzetükben.
10. CO₂, CH₄, H₂O- gőz





Trendek:



4. melléklet

Az ökológiai lábnyom fogalma és mérése

Az ökológiai lábnyom az a föld-, illetve vízterület, amelyre egy ember, illetve bizonyos emberi népesség és az adott ember vagy népesség életszínvonalának végtelen (tetszőlegesen hosszú) ideig való fenntartásához szükség lenne.

Az ökológiai lábnyom mérésére nagyon sok számítási eljárás létezik. Ezek közül Eric Krause, torontói szakember számítási módszerét mutatjuk be, amelyet a Környezettudatos Vállalatirányítási Egyesület (KÖVET) magyar nyelven az interneten (<http://www.kovet.hu/tavoktatas/okolabnyom.html>) is elérhetővé tett.

Az Ökológiai Lábnyom kiszámítása

Válaszolj az alábbi kérdésekre a megadott válaszlehetőségek segítségével. A válaszlehetőségek melletti pontszámok összeadása után az értékelésből megtudhatod, mekkora az ökológiai lábnyomod.

I. Lakhatás

a) Hány fő él a háztartásban?

	Pontszám
1	30
2	25
3	20
4	15
5 vagy több	10

b) Mivel fűtöd a házad?

	Pontszám
Földgáz	30
Villamos áram	40
Megújuló energiaforrás	50
Olaj	0

c) Hány vízcsap van a házban/lakásban?

	Pontszám
kevesebb mint 3	5
3–5	10
6–8	15
8–10	20
több mint 10	25

d) Hol élsz

	Pontszám
Lakásban	20
Családi házban	40

II. Étkezés

a) Egy héten hányszor eszel húst vagy halat?

	Pontszám
0	0
1–3	10
4–6	20
7–10	35
10-nél többször	50

b) Egy héten hányszor eszel otthon készített ételt? (azt is számítsd ide, amit munkába viszel!)	Pontszám
10-nél kevesebbszer	25
10–14	20
14–18	15
18-nál többször	10

c) Ha ételt vásárolsz, igyekszel hazai/helyi terméket venni?	Pontszám
Igen	25
Nem	125
Néha	50
Ritkán	100
Nem tudom	75

III. Közlekedés

a) Ha van saját járművetek (vagy használtok ilyen), az milyen?	Pontszám
motorkerékpár	15
kisautó	35
középkategóriás	60
nagy családi autó	75
sportkocsi vagy kisteher	100
teherautó	130

b) Mivel jársz iskolába/munkába?	Pontszám
Autóval	50
Tömegközlekedési eszközzel	25
Iskolabusszal/vállalati busszal	20
Gyalog, kerékpárral, görkorival	0

c) Hetente hányszor használsz tömegközlekedési eszközt autó helyett?	Pontszám
0	50
1–5	40
6–10	30
11–15	20
15-nél többször	10

d) Hol voltál nyaralni ?	Pontszám
Nem voltam	0
Belföldön	10
Európában	30
Európán kívül	40
A világ másik végén	70

e) Évente hányszor kirándulsz autóval ?	Pontszám
Egyszer sem	0
1–3	10
4–6	20
7–9	30
9-nél többször	40

IV. Beszerzés, vásárlás

a) Hány nagyobb háztartási beruházásot volt az elmúlt évben? (TV, videó, számítógép, autó, szekrény, hűtő, tűzhely, stb.) **Pontszám**

Egy sem	0
1–3	15
4–6	30
6-nál több	45

b) Döntéseid során választottál energiatakarékos berendezést? **Pontszám**

Igen	0
Nem	25

V. Hulladék

a) Igyekeztek csökkenteni a háztartásban keletkező hulladékot? (vásárlás nagy kiserelésben, szórólapok elutasítása stb.) **Pontszám**

Mindig	0
Néha	10
Ritkán	20
Soha	30

b) Alkalmaztok komposztálást otthon? **Pontszám**

Igen, mindig	0
Néha	10
Ritkán	15
Soha	20

c) Újrahasznosítottok az újságpapírt, papírdobozt, műanyag és üvegpalackokat vagy bármi más hulladékot? **Pontszám**

Igen, mindig	0
Néha	10
Ritkán	15
Soha	20

d) Hetente hány zsák/kuka szemetet termeltek? **Pontszám**

0	0
Fél zsákkal	5
Egy zsákkal	10
Két zsákkal	20
Több mint két zsákkal	30

Értékelés

I. Kevesebb mint 150 pont

II. 150–350

III. 350–550

IV. 550–750

V. Több mint 750

A Te lábnyomod a Földön

kisebb mint 4 hektár

4–6 hektár

6–7,8 hektár

7,8–10 hektár

nagyobb mint 10 hektár

Forrás: Varga Attila: Lehet-e hatása a felnőttoktatásnak az ökológiai lábnyomra?

www.oki.hu