

Az óra időpontja: 2020. március 6, péntek, 8:00-8:45, földrajz terem

Iskola, osztály: ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, 9.C

Iskola neve és címe: ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium
1053 Budapest, Papnövelde utca 4-6.

Tanít: Fehér Anna

Témakör megnevezése: A légkör földrajza

Tanítási egység (téma) címe: Légszennyezés

Az óra (jellemző) típusa: Új ismereteket közlő, rendszerező óra

1. Tantervi követelmények

1.1. A tanítási óra oktatási céljai: A légkör legnagyobb szennyező forrásainak megismerése, az antropogén tevékenységek hatásának mélyebb megvizsgálása. A légszennyezés élettani hatásainak megismerése, valamint következményeinek feltárása.

1.2. A tanítási óra képzési, fejlesztési céljai: A szövegértelmezés, az ábraelemzés és a tematikus térképek olvasásának fejlesztése; az adatok vizuális ábrázolásának, valamint az internetes tájékozódás, információszűrés megalapozása. Az információk közötti összefüggések feltárásának fejlesztése, a következmények felismerésének elősegítése.

1.3. A tanítási óra nevelési céljai: Igény és képesség kialakítása a tevékeny, felelős környezeti magatartásra az emberi tevékenység légköri folyamatokra gyakorolt hatásainak bemutatásával, a személyes felelősség és cselekvés szükségességének felismertetésével.

1.4. Oktatási követelmények:

- a. Fogalmak:
 - **új fogalmak:** légszennyezés, ózon, UV-index, freonok, savas eső, Genfi-egyezmény, szmog, Los Angeles-i szmog, londoni szmog, Montreali-egyezmény, ppm.
 - **megerősítendő fogalmak:** légkör, troposzféra, sztratoszféra, üvegházhatás, UV-sugárzás.
- b. Folyamatok:
 - **új folyamatok:** ózonréteg ritkulása, savas esők képződése, szmog képződése.
 - **megerősítendő folyamatok:** üvegházhatás, globális felmelegedés
- c. Összefüggések:
 - **új összefüggések:** az ipari tevékenység és a közlekedés, valamint a savas esők közötti összefüggés, az ipari tevékenység és a közlekedés, valamint a szmog közötti összefüggés, a szmogriadó és a szálló por-koncentráció közötti összefüggés, a freonok és az ózon ritkulása közötti összefüggés, a légszennyezés és az élővilág állapota közötti összefüggés.
 - **megerősítendő összefüggések:** Az üvegházhatás és a globális felmelegedés közötti összefüggés, az antropogén tevékenységek és a légszennyezés közötti összefüggés

Megfigyelések, vizsgálatok, kísérletek: Infografika-elemzés, tematikus térképek elemzése

- d. **Fejlesztendő készségek, kompetenciaterületek:** természettudományos kompetencia, digitális kompetencia, szociális-és állampolgári kompetencia, anyanyelvi kommunikáció
- e. **Főbb tanulói tevékenységek:** szövegértelmezés, diagramkészítés, tematikus térkép-elemzés, internetes forrásértelmezés, infografika-elemzés, irányított feladatlap kitöltés

1.5 Tantárgyi koncentráció: kémia, fizika, biológia, történelem

2. Szemléltető és munkaeszközök: feladatlap, internetes források, szöveg, infografika, adatsor

3. Felhasznált irodalom:

2012-es kerettanterv

http://geogo.elte.hu/images/downloads/2_Dokumentumok/2.2_Kozoktatasi_tantervek_kovetelmenyrendszerek/Kerettantervek/Kerettanterv_Foldrajz_9-10_gimnazium.pdf

utolsó letöltés: 2020. 02. 29. 19:05

Arday István et al (2018): Földrajz Tankönyv, 9. osztály.

Kereszty-Nagy-Nemerkényi-Neumann-Sárfalvy: Lakóhelyünk, a Föld, 9. évfolyam.

https://index.hu/tudomany/2017/06/28/mi_a_fene_van_az_ozonpajzzsal/

utolsó letöltés: 2020. 02. 29. 14:20

<https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/foldrajz/meteorologia/az-emberi-tevekenysghatasa-a-legkorre-a-szmog/a-szmog>

utolsó letöltés: 2020. 02. 29. 16:40

<https://www.idokep.hu/szmog>

utolsó letöltés: 2020. 02. 29. 19:15

<https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/biologia/biologia-7-evfolyam/a-megsebzett-bolygo/a-levegoszennyez-es-kovetkezmenyei-savas-esok>

utolsó letöltés: 2020. 03. 04. 12:55

4. Mellékletek jegyzéke

feladatlap

savas eső – szöveg

ózon – infografika

üvegházhatás – adatsor

Az óra felépítése

Idő	Az óra menete	Didaktikai mozzanat	Módszer	Munkaforma	Eszköz
1'	Zenehallgatás + jelentés	Ráhangelődés	-	-	-
2'	Témaismertetés, óra menetének vázolása	Ráhangelődés	-	-	-
3'	Csoportbeosztás matricák alapján: összesen 8 csoport lesz, 3-4 fővel. Azok alkotnak egy csoportot, akik ugyanolyan matricát kaptak. Feladatok és feladatlapok kiosztása: Forgó színpadszerű feladatmegoldás: 2-2 csoport foglalkozik egy adott témával, majd 7 perc után feladatcsere: a cél, hogy mindegyik csoport foglalkozzon mindegyik légszennyezési típussal.	Feladat előkészítése	Tanári magyarázat	Osztálymunka	Vetített ábra, feladatlapok
8'	1. feladat: Szmog: feladatlap kitöltése a QR-kódok alapján	Új ismeretanyag feldolgozása	Internetes források elemzése	Csoportmunka	Feladatlap, mobiltelefon
8'	2. feladat: Savas esők: feladatlap kitöltése olvasott szöveg alapján	Új ismeretanyag feldolgozása	Szövegértelmezés	Csoportmunka	Feladatlap, szöveg
8'	3. feladat: Üvegházhatás: feladatlap kitöltése adatok alapján	Ismeretanyag elmélyítése, ismétlés	Diagramkészítés	Csoportmunka	Feladatlap, adatok
8'	4. feladat: Ózon: feladatlap kitöltése infografika alapján	Új ismeretanyag feldolgozása	Infografika-elemzés	Csoportmunka	Feladatlap, infografika
5'	Feladatlap ellenőrzése	Ellenőrzés	Kérdve kifejtés	Frontális osztálymunka	Feladatlap
1'	Házi feladat: (A múltkori nagy érdeklődésre való tekintettel) Készítsetek cselekvésre ösztönző, motiváló képeket vagy memeket a légszennyezéssel kapcsolatban! Határidő: március 13. Az 5 legjobb készítő szerezhethet magának két kis5-öst, a második 5 legjobb pedig egyet-egyet. (szavazásra fogom bocsátani a képeket)	Ismeretanyag rögzítése	Házi feladat	Egyéni munka	-
1'	Értékelés	Értékelés	-	-	-

Mellékletek

1, Feladatlap: külön fájlban

2, Savas eső:

Mi a savas eső?

Savas esőnek hívjuk az esőt, aminek a pH-ja alacsonyabb, mint 5,6. Az energiahordozók (kőszén, kőolaj, földgáz) és az üzemanyagok elégetésekor a szén-dioxid és a víz mellett más égéstermékek, például nitrogén- és kén-oxidok is képződnek. A légkörbe jutó kén-dioxid nagy része antropogén eredetű, de vannak természetes forrásai is: az erdőtüzek, a növényi bomlás és a vulkáni működés. A légkörbe kerülő, savas esőt okozó nitrogén-oxidok antropogén eredetű forrásai a közlekedés, a háztartási tüzelés és a hőerőművek, míg természetes forrása a villámlás. Az égéstermékek reakcióba lépnek a levegőben található vízgőzzel és oxigénnel. Az átalakulás során savak: salétromossav, salétromsav, kénessav és kénsav keletkeznek.

Mi okozza a savas esőt?

A vegyészek elsősorban a **kén-dioxidról** (SO_2) és a **nitrogén-oxidokról** (NO_x , ahol $x=1$ vagy 2) beszélnek. A kén-dioxid a levegőben található vízzel reagálva először kénessavat, a kénessav pedig fél mól oxigénnel kénsavat alkot. A nitrogén-dioxid és a víz reakciójából salétromossav és salétromsav keletkezik; a salétromossav pedig a levegőben lévő oxigénnel reagálva salétromsavat képez. A légkörben képződő **kénsav** és **salétromsav** a felfelé áramló levegővel a felhőkbe jutnak. A savas kémhatású szennyeződések tartalmazó felhőket a szél messzire szállítja. A felhőkből hulló savas eső így a szennyezést kibocsátó helytől távolabb is kifejtheti káros hatásait. A környezeti kár a szennyezés helyétől több száz, vagy akár több ezer kilométerre is jelentkezhet.

Hatásai

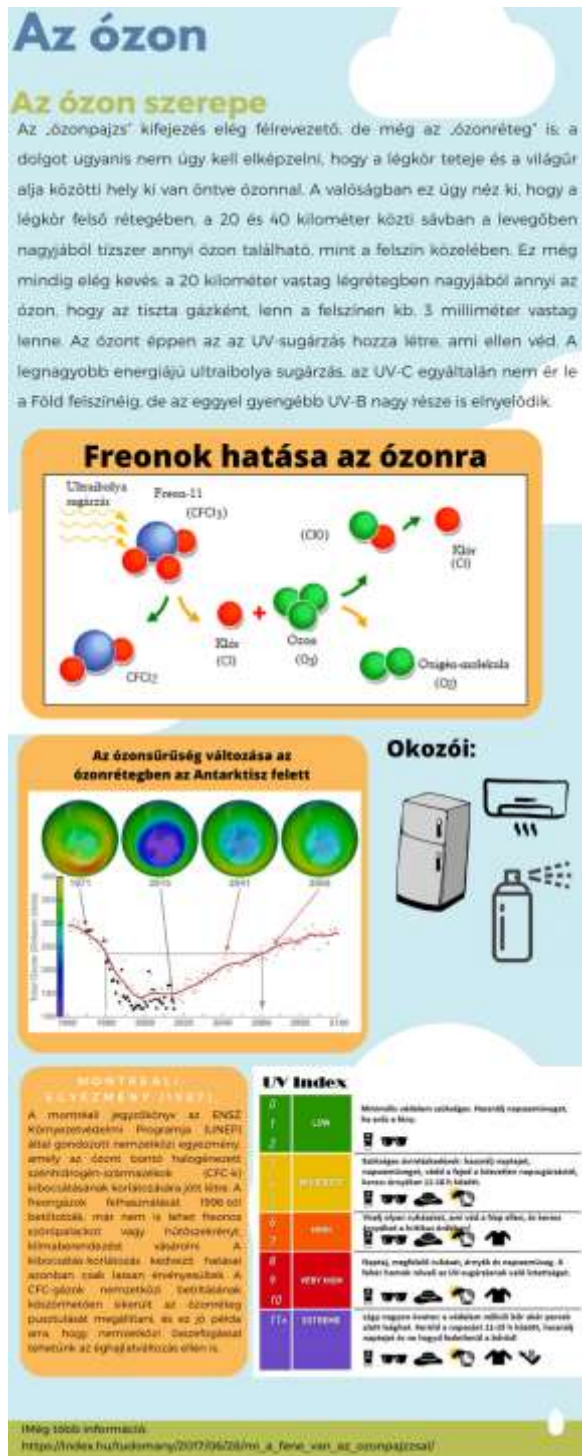
Vizes területeken először a plankton mennyiségét csökkenti, és ennek hatására halak pusztulhatnak el. A folyamat előrehaladásával néhány baktérium és fonalas moszat kivételével minden elpusztulhat. Az ilyen tavak a plankton hiánya miatt kék színűek, és a tiszta víz hatását keltik. Erdős területeken elsőként a nyitvatermőkben okoz károsodást. A savas víz megsérti a falevelek védőrétegét, és így érzékenyebbek a kórokozók és kártevőkkel szemben. Csökkentik a talaj pH-értékét, és ennek hatására az esszenciális fémek kioldódnak, ill. a toxikus fémek (Pb, Zn, Cu) oldhatósága és ezek felvehetősége megnő. Városi területeken a régi műemlékek vannak veszélyben. A mészkővel illetve egyéb mésztartalmú kőzetekkel reakcióba lépve felgyorsítja a kővek mállási folyamatát, gyengíti a szerkezetét, elsimítja a részleteket. A vas és más fémek korrózióját is elősegíti.

A légszennyezés mérséklése

A levegőszennyezés mérséklése mindannyiunk közös ügye. A legfontosabb, hogy olyan ipari eljárásokat kell kidolgozni és alkalmazni, amelyek kevesebb szennyező anyag képződésével járnak. A savas esők nyilvánvalóvá tették, hogy a környezetszennyező tevékenységek a forrásuktól akár több ezer kilométerre is kifejthetik káros hatásait. 1972-ben Stockholmban szervezte meg az ENSZ az úgynevezett Emberi környezet konferenciát (Conference on Human Environment), mely célja a savasodás elleni nemzetközi küzdelem volt. Az úgynevezett Genfi Egyezményt 1979-ben az európai országok – köztük hazánk is –, az Egyesült Államok és Kanada képviselői írták alá. A legfontosabb intézkedések közé tartozik, hogy napjainkban már kéntelenítik a kőolajat és a szenet, így azok égetésekor nem kerül kén-dioxid a levegőbe. Ez ma már az

elővilágon is látszik: a zuzmó – mely indikátorszervezet, hiszen a kén-dioxiddal szennyezett levegőn nem él meg – egyre több helyen újra megtalálható, sőt, már Budapest területén is.

3, Ózon:



4, Adatsor az üvegházhatáshoz:

Év	1750	1880	1900	1920	1940	1960	1980	2000	2020
CO ₂ (ppm)*	280	290	295	300	310	315	335	370	400
°C	13,6	13,6	13,7	13,5	13,9	13,8	14	14,4	14,8

*ppm = part per million: egymillió részecskéből hány részecske CO₂