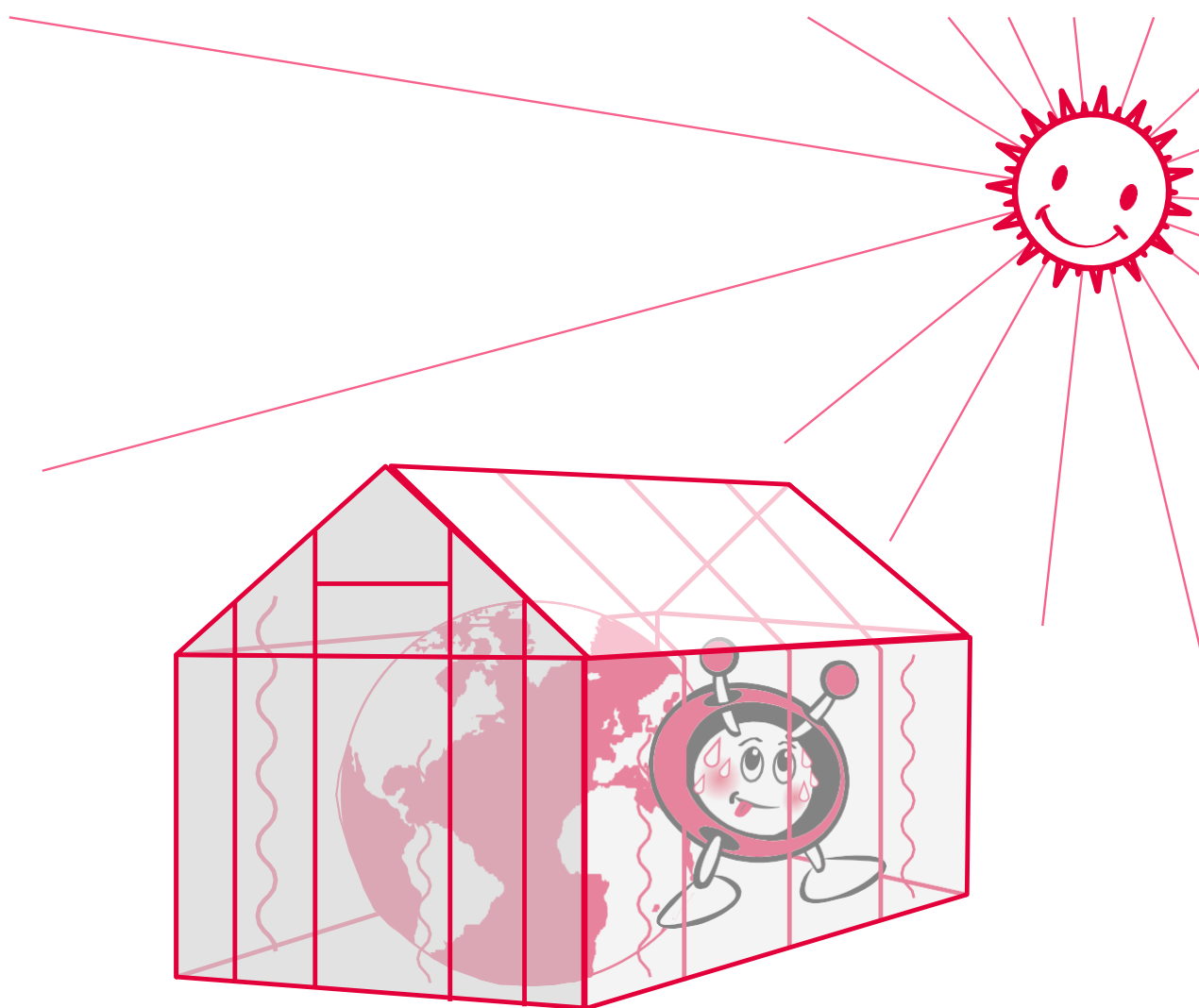


Tanítsunk a világűrrel!

Fedő alatt a Föld

Tanuljunk az üvegházhatásról!



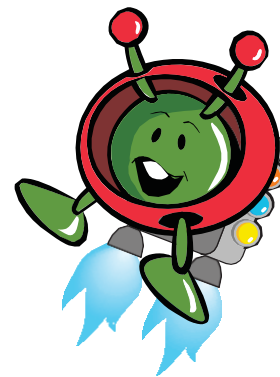


Alapadatok	3. oldal
A tevékenységek áttekintése	4. oldal
Bevezetés	5. oldal
1. tevékenység: Mi az üvegházhatás szerepe?	6. oldal
2. tevékenység: Hogyan befolyásolja az emberi tevékenység az üvegházhatást?	8. oldal
Tanulói munkalapok	10. oldal
Linkek	14. oldal
Melléklet	15. oldal

tanítsunk a világűrrel! – földünk fedő alatt | PR15
www.esa.int/education

Az Európai Űrügynökség (ESA) Oktatási Irodája örömmel fogadja a visszajelzéseket és észrevételeket
teachers@esa.int

Az Európai Űrügynökség oktatási programja az Európai Űrügynökség Oktatási Erőforrás Iroda (ESERO) Cseh Köztársasággal és Hollandiával együttműködésben
Szerzői jogok © Európai Űrügynökség 2018



→ FÖLDÜNK FEDŐ ALATT

Tanuljunk az üvegházhatásról!

Alapadatok

Tantárgy: földrajz, természettudományok

Korosztály: 8–10 év

Típus: tanulói tevékenység

Nehézségi fok: könnyű

Tanítási idő: 60 perc

Költség: alacsony (0–20 euró tevékenységenként)

Helyszín: tanterem és szabadtéri

Kulcsszavak: üvegházhatás, globális felmelegedés, földrajz, természettudományok

Rövid ismertetés

A légkörünk és az abban található üvegházhatású gázok teszik lehetővé, hogy a Föld lakható bolygó legyen. Nélkülük az élet az általunk ismert formájában nem létezne. Sajnos azonban az emberi tevékenység nyomán termelődő üvegházhatású gázok mennyiségének növekedése megváltoztatja a gázok „normális” mennyiségét a légkörben, ami globális felmelegedéshez vezet. A tevékenység során a tanulók egy általuk készített modell segítségével tanulmányozzák az üvegházhatás jelenségét, és egy videót elemezve megvitatják, milyen következményekkel jár az üvegházhatású gázok mennyiségének növekedése.

Tanulási célok

- Megtanuljuk, mi az üvegházhatás.
- Megismerkedünk az üvegházhatású gázok szerepével.
- Mérlegeljük az üvegházhatás pozitív és negatív következményeit.
- Megértjük, hogy üvegházhatás nélkül a földi élet az általunk ismert formájában nem létezhetne.
- Felismerjük, hogy az emberi tevékenység miatt fokozódó üvegházhatás okozza a globális felmelegedést.
- Gyakoroljuk, hogyan kell hőmérsékletméréseket végezni.



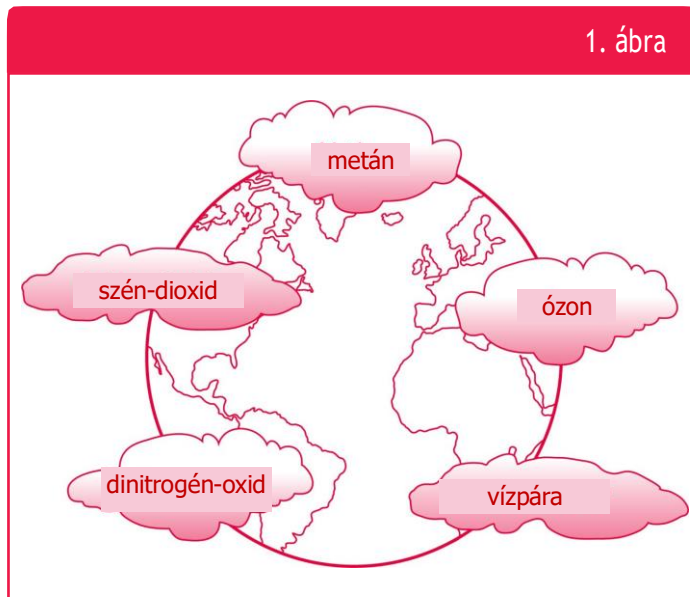
→ A tevékenységek áttekintése

tevékenység	cím	leírás	eredmény	szükséges előzmények	időtartam
1	Mi az üvegházhatás szerepe?	A tanulók elvégzik egy kísérletet az üvegházhatás működési elvének megértéséhez.	A tanulók megértik az üvegházhatást és annak jelentőségét a földi élet szempontjából.	Nincs	40 perc
2	Hogyan befolyásolja az emberi tevékenység az üvegházhatást?	A tanulók megnézik Paxi videóját az üvegházhatásról, és a látottak alapján képeket rendeznek sorba.	A tanulók megértik, milyen következményekkel jár a légköri szén-dioxid mennyiségének növekedése, és hogy mit tehetnek a globális felmelegedés mérsékléséért.	Az 1. tevékenység elvégzése	20 perc

→ Bevezetés

Az üvegházhatás teszi a bolygónkat lakhatóvá: enélkül a Földön az átlaghőmérséklet -18°C lenne. Így az általunk ismert formájában a földi élet sem létezhetne.

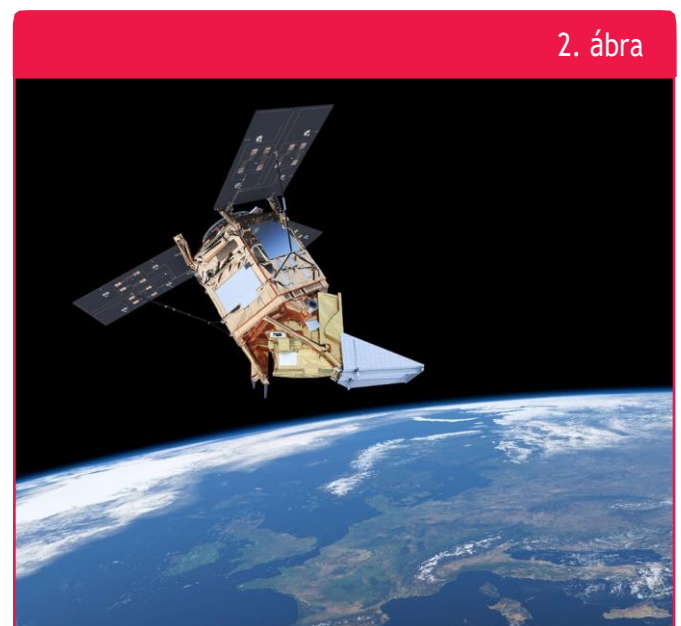
A Föld légköre hasonlóan működik, mint egy üvegház. A légkört alkotó gázok egy része olyan szerepet tölt be, mint az üvegház falai és teteje. Nappal a napsugarak felmelegítik a Földet. A Föld napközben és éjjel hőt sugároz vissza a légkörbe, ami segít lehűteni a felszínt. E hő zöme visszakerül az űrbe, egy részét azonban az üvegházhatású gázok csapdába ejtik és „bent tartják”, ami melegen tartja a Földet.



Sajnos az ember által termelt üvegházhatású gázok légköri mennyisége drámaian megnőtt az ipari forradalom 18. századi kezdete óta. Ennek következtében az üvegházhatás túl erős lett. A tudósok elsősorban az emberi tevékenység nyomán elsődlegesen kibocsátott üvegházhatású gázok, a metán és a szén-dioxid miatt aggódnak. A szén-dioxid mennyiségének növekedéséhez akkor járulunk hozzá, amikor például energiatermelés céljából szenet, olajat és más fosszilis tüzelőanyagokat égetünk, vagy amikor fákat vágunk ki és égetünk el, hogy helyet biztosítsunk házak építéséhez. A fosszilis tüzelőanyag-ipar, valamint az állattenyésztés és a rizstermesztés pedig metánt szabadít fel.

↑ A Föld légkörében található leggyakoribb üvegházhatású gázok.

A Sentinel-5P műhold egy Tropomi nevű különleges műszerrel van felszerelve, amely mérni tudja az üvegházhatású gázok, például a metán és az ózon mennyiségét. Emellett képes bemérni a szennyező anyagok kibocsátásának helyét is, így hatékonyan azonosítja a szennyezési gócpontokat. Ezek az információk nagyon fontosak a levegőminőség nyomon követéséhez, valamint ahhoz, hogy megértsük a légkörben zajló kémiai folyamatokat és azok éghajlati hatásait.



↑ A Sentinel-5 Precursor – más néven Sentinel-5P – fontos szerepet játszik a légkörünk megfigyelésében.

→ 1. tevékenység: Mi az üvegházhatás szerepe?

A tevékenység keretében a tanulók egy kísérlet segítségével tanulmányozzák az üvegházhatás működését és annak hatását a Föld hőmérsékletére. Végül a tevékenység címében szereplő kérdést megválaszolva arra a következtetésre jutnak, hogy az üvegházhatás teszi lehetővé az életet a Földön.

Eszközök (csoportonként)

- 2 átlátszó befőttesüveg
- föld
- víz
- 1 teáskanal
- 2 hőmérő
- folpack fólia
- befőttesgumik
- ragasztószalag
- napsütés hiányában hősugárzó lámpa

Egészségügyi és biztonsági szabályok

A befőttesüvegeket és a lámpát a tanulók kezeljék óvatosan, és kerüljék a hőlámpa érintését.

Gyakorlat

Indítsuk a tevékenységet azzal, hogy megkérdezzük a tanulókat, tudják-e, mi az üvegházhatás. Ezután ismertetessük a kísérletet, amivel modellezni fogjuk az üvegházhatás működését. A kísérlet elvégzése után válaszoljanak a kérdésre: Mi az üvegházhatás szerepe?

A tanulók két különbözően berendezett befőttesüvegben végeznek hőmérséklet-méréseket, ezért célszerű, ha párokban dolgoznak, és minden tanuló egy-egy üvegért felelős. Az üvegeket elhelyezhetik egy napos ablakpárkányon vagy a szabadban. Napsütés hiányában használjunk hősugárzó lámpát. A tanulók úgy irányítsák a lámpát, hogy a fénye egyformán érje mindkét hőmérőt.

A kísérlet előkészítésére vonatkozó részletes útmutatót a tanulói munkalap tartalmazza. A kísérlet sikeres elvégzéséhez vegyünk figyelembe a következő pontokat:

- A hőmérőket úgy helyezzük el, hogy ne érjenek a talajhoz.
- A befőttesüvegeket légmentesen zárjuk le, különben a mérések nem lesznek pontosak.

A mérések megkezdése előtt vitassuk meg a tanulókkal, hogy szerintük hogyan változik majd a hőmérséklet a napra, illetve a hősugárzó lámpa alá helyezett üvegekben.

Ezt a tevékenységet demonstrációként is elvégezhetjük. Ehhez befőttesüvegek helyett két akváriumot vagy üvegdobozt célszerű használnunk. A tanulók elvégezhetik a méréseket, és feljegyezhetik az eredményeket a táblára vagy egy kinyomtatott táblázatba, amit kifüggesztünk a tanterem falára.



	Nyitott befőttesüveg	Lezárt befőttesüveg
Kiindulási hőmérséklet	24,6°C	24,4°C
5. perc	26,3°C	29,6°C
10. perc	29,2°C	37,0°C
15. perc	29,0°C	36,9°C

↑ Mintaadatok a kísérlethez (a tényleges eredmények ettől eltérhetnek!)

Megbeszélés

A folpack fóliával lezárt üvegben a levegő hőmérséklete magasabb lesz, mint a nyitott üvegben. A fólia beengedi a hőt, de egy részét az üveg belsejében tartja, így abban a levegő felmelegszik. Ezzel nagyon egyszerűen modellezhetjük az üvegházhatás működését. A fóliával lezárt üveg jelképezi a Földet légkörrel, a nyitott üveg pedig légkör nélkül.

Beszélgessünk a tanulókkal a légkörben fellépő üvegházhatásról és az üveget lezáró fóliához hasonlóan viselkedő gázokról. Minél vékonyabb egy bolygó légköre, annál gyengébb az üvegházhatás. Említhetjük a Mars példáját, melynek vékony légköre nem képes megtartani a Napból érkező energiát, ezért a nappalokat és az éjszakákat szélsőséges hőmérsékleti különbségek jellemzik. Az idősebb tanulók más bolygók esetében is megvizsgálhatják az üvegházhatást.

A tanulók a kísérlet segítségével megértik, hogy a Föld légkörében található üvegházhatású gázok megtartják a talajból kibocsátott hőt, ezáltal felmelegítik a légkört. Ha a Földnek nem lenne légköre, az élet az általunk ismert formájában nem létezne, ugyanis az átlaghőmérséklet jóval nulla fok alatt lenne.



→ 2. tevékenység: Hogyan befolyásolja az emberi tevékenység az üvegházhatást?

A tevékenység keretében a tanulók megnézik az Európai Űrügynökség oktatóvideóját az üvegházhatásról, majd a videóból vett képeket a megjelenésük sorrendjébe rendezik. A videó bevezetesként szolgál annak megvitatásához, hogy az emberi tevékenység hogyan növeli az üvegházhatású gázok mennyiségét a Föld légkörében, és ennek mik a következményei.

Eszközök

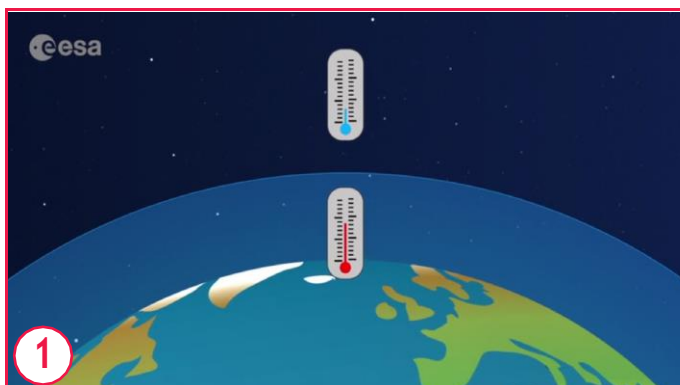
- laptop vagy más eszköz a videó lejátszásához, projektor
- munkalapok
- olló
- ragasztó

Gyakorlat

Mutassuk be az osztálynak Paxi oktatóvideóját az üvegházhatásról (lásd a Linkek részt). Ezután osszuk ki a videóról készült képernyőképeket a Mellékletből. Ezeket a tanulók vágják ki és rendezzék megjelenési sorrendbe. Amikor már biztosak a megoldásban, ragasszák be a képeket az 1–6. négyzetekbe és írják le, mit ábrázolnak.

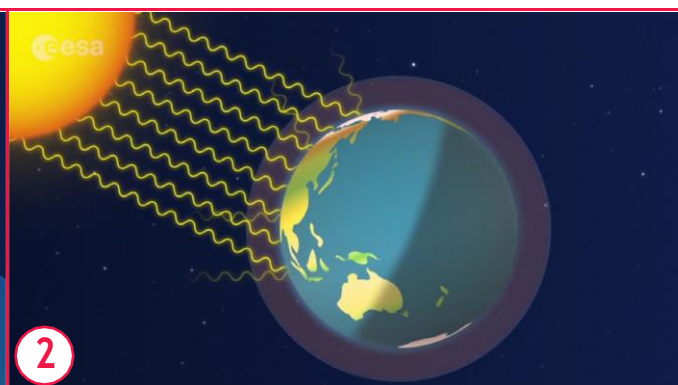
Vitassuk meg a tanulókkal az eredményeket. Mutassunk rá, hogy az emberi tevékenység nyomán fokozódó üvegházhatású gáztermelés megváltoztatja e gázok „normális” mennyiségét a légkörünkben, ami globális felmelegedéshez vezet. Beszéljük meg, hogyan csökkenthetjük a légköri szén-dioxid mennyiségét (újrahasznosítás, energia-takarékosság, autómentes közlekedés, faültetés stb.)





1

A légkör tartalmazza a levegőt, amelyet belélegzünk, és lehetővé teszi az életet a Földön. Emellett megvéd minket az űrben uralkodó hidegtől, és melegen tart minket.



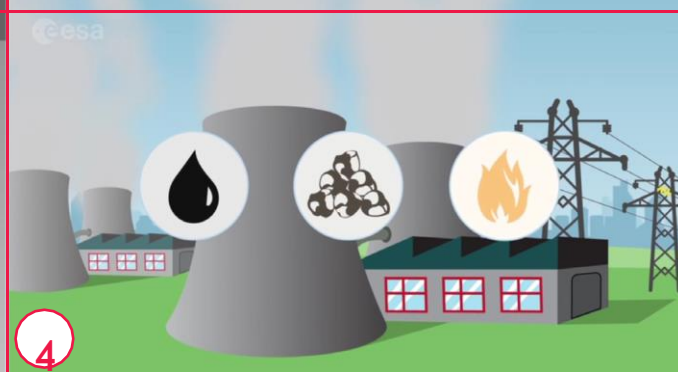
2

A légkörben lévő üvegházhatású gázok üvegházként működnek: a Nap hőjének egy részét a Földön tartják.



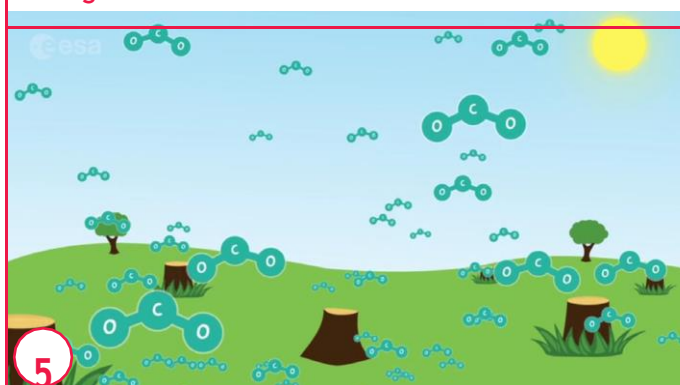
3

A tudósokat aggasztja, hogy az üvegházhatás túlságosan erősödik. A Föld túl gyorsan melegszik.



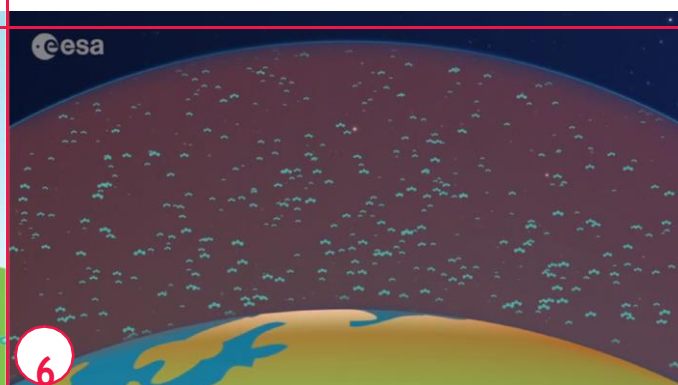
4

Az olaj, szén, földgáz égetése és más emberi tevékenységek miatt növekszik az üvegházhatású gázok mennyisége.



5

A fák kivonják a légkörből és elnyelik a széndioxidot, ezért a fakitermelés miatt jelentősen megnő ezeknek az üvegházhatású gázoknak a mennyisége.



6

A szén-dioxid növekvő mennyisége erősíti az üvegházhatást, ami a Föld hőmérsékletének emelkedéséhez vezet.



→ FÖLDÜNK FEDŐ ALATT

Tanuljunk az üvegházhatásról!

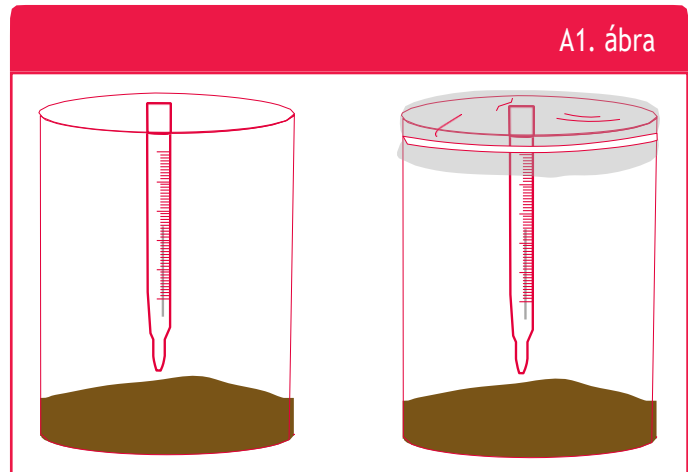
→ 1. tevékenység: Mi az üvegházhatás szerepe?

A tevékenység során egy kísérlet segítségével vizsgáljátok az üvegházhatást és annak hatását a Föld hőmérsékletére, majd választok az alábbi kérdésre:

Mi az üvegházhatás szerepe a Földön?

Eszközök

- 2 átlátszó befőttesüveg
- föld
- víz
- teáskanál
- 2 hőmérő
- folpack fólia
- befőttesgumik
- ragasztószalag



↑ A kísérlet előkészítése.

Gyakorlat

1. Vékonyan fedjétek be mindkét üveg alját földdel, és nedvesítsétek be pár csepp vízzel.
2. Helyezzétek a hőmérőket az üvegekbe úgy, hogy ne érjenek a talajhoz, és rögzítsétek őket ragasztószalaggal.
3. Az egyik üveget zárjátok le fóliával és befőttesgumival.
4. A másik üveg maradjon nyitott.
5. Mindkét hőmérőről olvassátok le, és jegyezzétek fel a kiindulási hőmérsékletet.
6. Helyezzétek a befőttesüvegeket a napra vagy a hősugárzó lámpa alá.

Tudtad?

Igazán erős üvegházhatást a Vénusz esetében figyelhetünk meg. A Vénusz tömegét és méretét tekintve hasonlít a Földhöz, de légköre főként az üvegházhatású gázként számontartott szén-dioxidból áll. Ennek következtében a bolygó felszíni hőmérséklete 460 °C – ekkora hőmérsékleten a cink is megolvad! A tudósok azért tanulmányozzák a Vénusz légkörét, mert segíthet megérteni az üvegházhatást a Földön.

A Vénusz szöges ellentéte a Mars, ahol alig tapasztalható üvegházhatás. A vörös bolygó légkörében van ugyan némi szén-dioxid, a légköre azonban olyan vékony, hogy nem képes megtartani a Napból érkező energiát. Ezért a nappalokat és éjszakákat, valamint a napfényes és árnyékos területeket szélsőséges hőmérsékleti különbségek jellemzik.



Eredmények

Jegyezzétek fel a kiindulási hőmérsékleteket mindkét üveg esetében. Ezután ötpercenként olvassátok le a hőmérőket, és töltsétek ki a táblázatot az eredményekkel.

	Nyitott befőttesüveg	Lezárt befőttesüveg
Kiindulási hőmérséklet		
5. perc		
10. perc		
15. perc		

Megbeszélés

1. Melyik hőmérő mutatott magasabb hőmérséklet? Miért?

2. Melyik befőttesüveg jelképezi a Földet légkörrel (1), és melyik légkör nélkül (2)?
Karikázzátok be a helyes választ.

Nyitott befőttesüveg: (1) (2)

Lezárt befőttesüveg: (1) (2)

3. Egészítsétek ki a következő mondatot: Ha a Földnek nem lenne légköre, akkor...

4. Magyarázzátok el, miért van szükség üvegházhatásra a Földön.



→ 2. tevékenység: Hogyan befolyásolja az emberi tevékenység az üvegházhatást?

A tevékenység során az Európai Űrügynökség oktatási programjának kabalafigurája, Paxi segítségével megtudjátok, mi a természetes üvegházhatás és hogyan változtatja meg azt az emberi tevékenység.

Eszközök

- olló
- ragasztó

Gyakorlat

1. Vágjátok ki a videóból vett képernyőképeket.
2. Rendezzétek őket megjelenési sorrendbe az 1–6. négyzetekbe.
3. Ha biztosak vagytok a megoldásban, ragasszátok be őket.
4. Írjátok le, mit ábrázolnak az egyes képek.
5. Írjátok három példát arra, hogyan segíthetitek a Föld légkörében lévő szén-dioxid mennyiségének csökkentését.

1. példa:

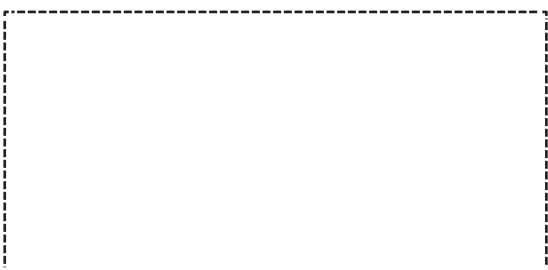
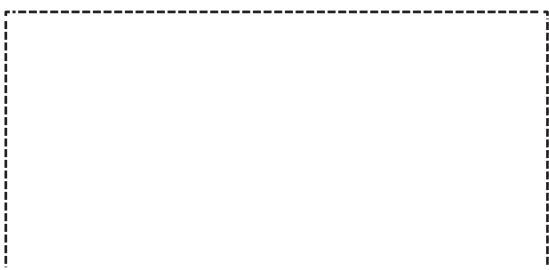
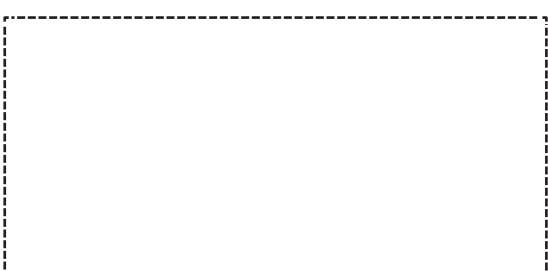
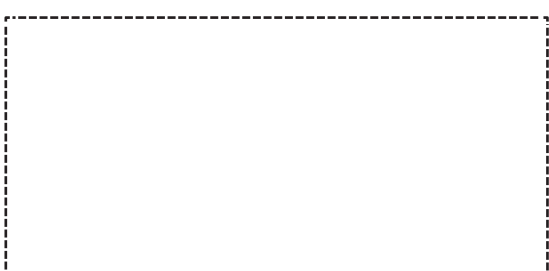
2. példa:

3. példa:

Tudtad?

Az Európai Űrügynökség elindította az Éghajlatváltozási Kezdeményezés (Climate Change Initiative, CCI) nevű programját, melynek célja az éghajlatváltozás alaposabb megértése. Ennek keretében tudósok és szakértők Európá-szerte tanulmányoznak műholdfelvételeket és Földön végzett méréseket. A CCI üvegházhatású gázokkal foglalkozó csoportja a 2002 óta eltelt évekre vonatkozó adatokat elemzi. Ezen információk segítségével a tudósok jobban nyomon tudják követni a Föld légkörében lévő üvegházhatású gázok mennyiségének alakulását.



	
① _____ _____	② _____ _____
	
③ _____ _____	④ _____ _____
	
⑤ _____ _____	⑥ _____ _____

→ LINKEK

Az Európai Űrügynökség segédanyagai

Paxi animációja az üvegházhatásról

esa.int/esatv/Videos/2018/05/Paxi_-_The_Greenhouse_Effect

Oktatási segédanyagok

esa.int/Education/Classroom_resources

ESA Kids (gyerekeknek ajánlott anyagok)

esa.int/esaKIDSen

Az Európai Űrügynökség űrprogramjai

Éghajlatváltozási Kezdeményezés

<http://cci.esa.int/>

Sentinel-5P földmegfigyelő műhold

esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-5P

További információk

Az ESA Éghajlatváltozási Kezdeményezésének videója a szénkörforgásról

esa.int/spaceinvideos/Videos/2018/02/Carbon_Cycle

→ MELLÉKLET

