

FENNTARTHATÓSÁGI TÉMAHÉT 2025.

Az óravázlatot készítő pedagógus:	Dr. habil. Domokos Endre - Szűcs Attila
Az óravázlat címe:	A kütyük energialábnyoma
Az óravázlat összefoglalója (2-5 mondat):	A tanóra célja megismertetni a diákokkal, hogy a különböző elektronikai eszközök használata mekkora környezeti lábnyomot okoz. Az interaktív óra során bepillantást nyernek a megújuló energiahordozók típusaiba, azok környezeti hatásaiba. Előtérbe kerül a személyes döntés és cselekvés az ökolábnyom csökkentésében.
Ajánlott korosztály:	8-13. évfolyam
Időigény:	45 perc

A kütyük energialábnyoma

Tevékenység	Időtartam	Munkaformák, módszerek	Eszközök, mellékletek
I. ELŐKÉSZÍTÉS, RÁHANGOLÓDÁS			
<i>Tanterem előkészítése: 4 csapatra. 2 feladatsor lesz, 2-2 csapat ugyanazt kapja majd. Csapaton belül sokat dolgoznak önállóan, de a kapott eredmények átlagolásához ez fontos.</i> <i>Minden tanulónál legyen telefon (tablet, vagy számítógép) és stabil internetkapcsolat. A tanóra offline, papír-ceruza alapon is működik. Ehhez az online adatokat előre be kell gyűjteni, pl. házi feladatként.</i>			
1. Teló-totó			
Egy témához kapcsolódó rövid totóval indítjuk a tanórát. Lehet pl. Google Forms, táblakép, vagy szóbeli csatorna.	3 perc	frontális munka szóbeli dicséret	telefon/tablet/ számítógép/ vagy papírlap 1. számú melléklet
2. Mennyi energiát használ a telefonod?			
1. Minden tanuló nézze meg, hogy mekkora a telefonja akkumulátorának kapacitása! 2. Minden tanuló becsülje meg, hogy egy töltéssel hány órát bír átlagosan a telefonja! 3. Ezután mindenki számolja ki, hogy egy órányi telefon használathoz mennyi energia kell! 4. A csapatok átlagolják az eredményeket, beszéljék meg az eltéréseket! 5. A csapatok eredményét jegyezzük fel a táblára. Tanári információ: Töltés során az energia 20%-a elveszik (hővé alakul). Ha a telefon akkumulátora 5000 mWh, egy töltés során 6000 mWh energiára van szükség.	10 perc	1-2. önálló munka, szükség esetén tanári példával 3-4. csoportmunka, frontális munka megbeszélés	tábla, kréta/filc

FENNTARTHATÓSÁGI TÉMAHÉT 2025.

II. HONNAN VAN ENERGIÁNK? MIBE KERÜL EZ NEKÜNK?			
1. A magyar energiatermelés környezetterhelése			
Magyarországon – hasonlóan a világ legtöbb országához – többféle forrásból állítják elő a villamos energiát. Hazánkban 13 nagy erőmű üzemel, amit számos kisebb erőmű és megújuló energiát használó termelő egység egészít ki. A termelés jelentős részét a Paksi Atomerőmű adja (79%), de egyre jelentősebb a megújuló formából történő termelés is (jelenleg 5%). Hazánkban jelenleg egy kWh energia megtermelése és a fogyasztókhoz történő eljuttatása 329 g/kWh széndioxid-egyenérték kibocsátással jár. Éves statisztika https://www.mvmnext.hu/aram/pages/aloldal.jsp?id=10817873 és pillanatnyi állapot: https://www.mavir.hu/web/mavir/energia-mix-eromuvi-termeles-primer-forrasok-szerinti-megoszlasa-es-az-import-export-szaldo-brutto-uzemiranyitasi-meresek-alapjan.	5 perc	frontális munka tanári előadás	prezentáció és linkek
2. Csak egy óra? - Mennyit fogyaszt 1 óra telefonhasználat?			
1. A diasorban feltüntetett számok alapján minden tanuló számolja ki, hogy egy óra telefonhasználat, mennyi CO₂e szennyezést okoz. 2. A csapatok átlagolják az eredményeket, beszéljék meg az eltéréseket! 3. A csapatok eredményét jegyezzük fel a táblára	5 perc	1. önálló munka, szükség esetén tanári példával 2-3. csoportmunka frontális megbeszélés	prezentáció 6. dia

FENNTARTHATÓSÁGI TÉMAHÉT 2025.

Tankönyv vagy számítógép?			
Egy tankönyv kibocsátása - 1.2. csapat feladata			
Példaszámítás a táblánál: 1. Az órán használt tankönyv egy oldala mekkora kibocsátással készült el? (Választhatják az adott tanóra tankönyvét.) 2. Minden tanuló becsülje meg, mennyi idő alatt tanul meg egy oldalnyi tananyagot! 3. A csapatok átlagolják a tanulói eredményeket, beszéljék meg az eltéréseket! 4. A csapatok eredményét jegyezzük fel a táblára! Tanári információ: A) Egy átlagos hazai tankönyv életciklusa az előállításig 2,71 kg CO₂e kibocsátással jár. B) Egy oldal tananyag megtanulása mérések szerint 27 perc.	10 perc	csoportmunka frontális megbeszélés	tábla, kréta/filc
Egy számítógép / tablet kibocsátása? – 3-4. csapat feladata			
1. Számolják ki, mennyi CO₂e kibocsátással jár egy laptop vagy egy számítógép egy órányi működése! (Keressék meg a diákok vagy használjuk a következő értéket: 50 Wh kapacitás és 6 óra üzemidő). Vegyük figyelembe az életciklusból a gyártás + ártalmatlanítás CO₂e szennyezését 1 óra üzemidőre vetítve ~17 gCO₂e. Ezt adjuk hozzá a fenti működési energiafelhasználásból adódó kibocsátáshoz. 2. Mennyi CO₂e kibocsátást okoz egy oldal használata a tanulás idejére számítógépről? 3. A csapatok átlagolják a tanulói eredményeket, beszéljék meg az eltéréseket! 4. A csapatok eredményét jegyezzük fel a táblára! Tanári információ: Egy átlagos laptop vagy számítógép megépítése, majd ártalmatlanítása CO₂e szennyezését 1 óra üzemidőre vetítve ~17 g CO₂e	10 perc	csoportmunka frontális megbeszélés	

FENNTARTHATÓSÁGI TÉMAHÉT 2025.

Összefoglalás			
Adatelemzés			
1. Beszéljétek meg: az elektronikai eszközök milyen mértékű környezeti ártalmat okoznak! 2. Az áramfelhasználáson kívül még milyen környezetterheléssel járnak (mi lesz velük, ha már nem kellene)? Lehetne máshogy használni őket?	4 perc	frontális munka az észrevételek folyamatosan beírhatók, megjeleníthetők online felületen (pl. Google Drive)	táblán az egyes csapatok eredményei
Megoldások, javaslatok			
3. Milyen tapasztalatokat szereztünk az egyéni eltérésekkel kapcsolatban? 4. Milyen ajánlásokat tehetünk kortársainknak?	4 perc	frontális munka az ajánlások folyamatosan beírhatók, megjeleníthetők online felületen (pl. Google Drive)	táblán az egyes csapatok eredményei
A tanóra értékelése			
1. Csoportok önértékelése, a legjobban elvégzett feladat kiemelésével. 2. Tanári értékelés: együttműködés a csoportokban és osztályszinten, kreativitás, kommunikáció, elért eredmények szerint. 3. Szorgalmi feladat: A) az adatok feldolgozása, grafikus megjelenítése és kommunikációja. B) esszéírás.	4 perc	szóbeli és/vagy formatív értékelés az osztály hagyományai szerint	

FENNTARTHATÓSÁGI TÉMAHÉT 2025.

A kütyük energialábnyoma

1. számú melléklet

Teló-totó (félkövér aláhúzott = jó válasz)

1. Mennyi időt tölt a telefonja használatával egy átlagos európai tinédzser egy nap?
(Ezt lehet nyílt kérdésként is feltenni, még érdekesebb válaszok érkeznek.)
 - a. 2 óra 20 perc
 - b. 2 óra 40 perc
 - c. 3 óra 20 perc
 - d. **4 óra 20 perc**
2. Milyen energiahordozóból állítjuk elő a hazai villamosenergia legnagyobb részét?
 - a. **urán**
 - b. szén
 - c. kőolaj
 - d. földgáz
3. 1 kWh áram előállítása során melyik erőmű szennyezi legjobban a környezetet?
 - a. **nap**
 - b. víz
 - c. szél
 - d. geotermikus
4. Egy laptop gyártása során keletkező szennyezés hány darab tankönyv előállításának felel meg?
 - a. 24
 - b. **44**
 - c. 64
 - d. 84
5. A telefon melyik alkatrésze legveszélyesebb a környezetre?
 - a. képernyő
 - b. memória
 - c. **akkumulátor**
 - d. alaplap
6. Egy e-mail elküldése mennyi szennyezéssel jár? (ÍCO_{2e} = szén-dioxid-egyenértéken)
 - a. 0,003-0,03g
 - b. **0,3-4g**
 - c. 4,1-30g
 - d. 30g fölött
7. Az elektromos hálózaton az áram hány százalékát vesszítjük el 100 kilométerenként?
 - a. 0,1%-át
 - b. 1%-át
 - c. 2%-át
 - d. **5%-át**
- +1) Egy átlagos nő vagy férfi lélegez ki több széndioxidot?
 - e. nő
 - f. **férfi**
 - g. egyforma

FENNTARTHATÓSÁGI TÉMAHÉT 2025.

A kütyük energialábnyoma

2. számú melléklet

1kWh energia környezetterhelése

