



URBAN SCIENCE:  
VONZÓ TERMÉSZETTUDOMÁNY,  
FENNTARTHATÓ VÁROSOK  
TANULÁSI-TANÍTÁSI MODULOK



## 3. SZELLEMI TERMÉK

M0:

# VISSZA A JÖVŐBE: ÉGHAJLATVÁLTOZÁS

bevezető modul

a „Fenntartható fejlődési cél kihívások a városokban” sorozathoz



urban science

1

Készült

az Urban Science:

Vonzó természettudomány, fenntartható városok kialakítása  
című projektben,

az Európai Unió Erasmus+ programjának társfinanszírozásával



In partnership with  
UN Environment





Az Európai Bizottság e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatása nem jelenti olyan tartalom jóváhagyását, amely csak a szerzők véleményét tükrözi, illetve a Bizottság nem tehető felelőssé az abban szereplő információk bármilyen felhasználásáért.

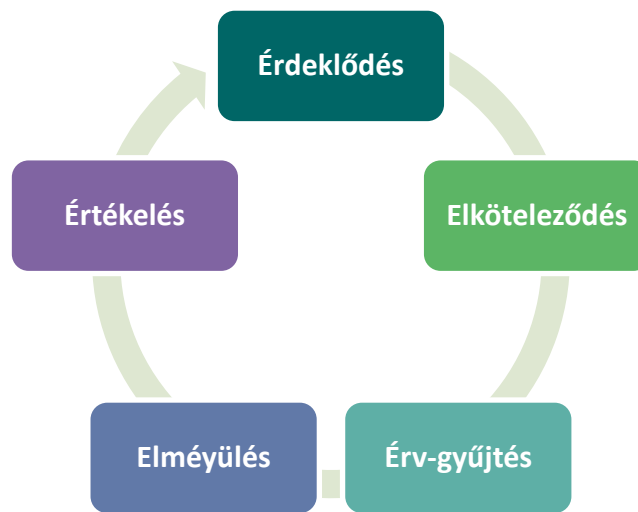
## BEVEZETŐ MODUL (M0)

# VISSZA A JÖVŐBE: ÉGHAJLATVÁLTOZÁS

*„A jövőből érkező látogatók szerepe biztonságos játékteret ad a diákoknak: mivel kívülállók, ezért lehet tévedniük, Is nem muszáj mindig mindent tudniuk. Támogatja a felfedezettő tanulást, amelyben a tévedés nem büntetendő hiba, hanem minden tévedés kapot nyit a tanuláshoz.”*

(Anna, természettudományi szakos tanár)

A modul tevékenységei a tanulási ciklus 5E modellje szerint épülnek fel.



2

## Kapcsolódó fenntartható fejlődési célok (SDG-k):

- Erős kapcsolat: SDG 13: éghajlatváltozás
- Kapcsolat: minden további SDG-vel.



**URBAN SCIENCE:  
VONZÓ TERMÉSZETTUDOMÁNY,  
FENNTARTHATÓ VÁROSOK  
TANULÁSI-TANÍTÁSI MODULOK**



## Bevezetés

Az éghajlatváltozás fenyegeti világunkat: természeti környezetünk már komoly károk jeleit mutatja, és az éghajlatváltozás mélyen befolyásolhatja civilizációinkat is. Az olyan pszichológiai jelenségek, mint a klímaszorongás, az klímadüh vagy a klímadepresszió mind az emberi eredetű éghajlatváltozás globális veszélyéhez kapcsolódnak.

Vajon ezek alapvető hatással lesznek az emberek környezeti attitűdjére? Lehetséges, hogy az emberiség találhat olyan megoldásokat (ideértve a megváltozott értékrendszereket, életmódot is), amelyek az éghajlatváltozás hatásainak, mértékének csökkenéséhez és a globális katasztrófa elől való megmeneküléshez vezetnek?

A tanulók ezeket egy kerettörténet (Storyline) játék során fedezik fel. A játék során 2130-ban képzeletbeli utazást indítanak, egy pozitív forgatókönyv feltételezésével. Az osztályban 2130-ban ünneplik azoknak a változásoknak a századik évfordulóját, amelyek révén az emberiség elkerülte az éghajlati válság okozta globális katasztrófát. Visszatérnek a 2020-as évekbe, hogy lássák, miként alakulhatott ki ekkora alapvető változás azokban az években a helyi és globális folyamatokból. Kívülállóként reflektálnak a 2020-as évek eleji életmódra, a kultúrára, a szokásokra és a globális folyamatokra. Mivel a visszafelé vezető út meghiúsul (az időgép meghibásodik, és az N motorjait, amelyek mindegyike 17 részegységből áll, meg kell javítani), újabb kihívással kell szembenézniük. Megoldást kell találniuk a 17 fenntartható fejlődési célra (SDG), mielőtt visszatérhetnek 2130-ig: ez keretrendszerként szolgál a munkához más Urban Science modulokkal. (Különböző lehetséges körülmények között a csapatoknak 17 csillagot kell összegyűjteniük, amelyeket a 17 kihívás elé állítanak. Ha többet gyűjtenek, a maradékot vagy odaadhatják másoknak, vagy támogatást kínálhatnak, vagy abban egy-egy részlepcsben tudnak segíteni. Az Urban Science moduláris munkának szentelt idő határozza meg a választást: ha kevesebb időt szánnak erre, akkor az a fenntartható fejlődési cél témájától függetlenül összesen 17 csillag gyűjtését javasoljuk, ha több idő áll rendelkezésre, akkor érdemes különböző (17-féle) fenntartható fejlődési célok szerint gyűjteni. A csapatmunkában a játékosítás (gamifikáció) mentén kétféle lehetőséget javaslunk:

- ha sikeresen végrehajtják a kihívásokat, akkor egy-egy kitűzött fenntartható fejlődési célnak (SDG-nek) megfelelő jutalmat kapnak: minél több pontot gyűjtenek, annál több kihívást győzhetnek le, és annál hamarabb megjavíthatják az időgép motorját;
- ha nem sikerül a feladat, nincs változás: ott maradnak, ahonnan indultak, és az időgép motorja továbbra sem javul meg.

Fontos kiemelni, hogy sikertelen feladatmegoldás esetén sem büntetjük a csapatot. A pedagógiai üzeneten túlmenően ezzel annak is elejét vesszük, hogy a csapatok vagy csapattagok a (teljesítés vagy az együttműködés hiányából adódó) a lehetséges (negatív) következményekkel kísérletezzenek.



**URBAN SCIENCE:  
VONZÓ TERMÉSZETTUDOMÁNY,  
FENNTARTHATÓ VÁROSOK  
TANULÁSI-TANÍTÁSI MODULOK**



Abban az esetben, ha egy csapat elegendő pontot kap az összes SDG eléréséhez, segíthetnek más csapatoknak, együttműködhetnek velük. Az általános cél az, hogy minden csapat elegendő pontot érjen el a tanulók moduláris játék sorozatában az összes SDG teljesítéséhez.

A történet a következőképpen játszódik: az időgép N motorból áll, ahol N megegyezik a tanárok által létrehozni kívánt csapatok számával. Mivel a csapattagok pontokat és extra pontokat kapnak, mindannyian hozzájárulnak a csapat pontjaihoz. A csapat összesített pontjait a modul végén lehetséges SDG-re váltani (ebben segíthet a modul elején az erős és egyéb kapcsolatok leírása). Minél több pontot szerez a csapat, annál több csillagot kap. Például abban az esetben, ha  $N = 4$  és a 4 csapat közül mindegyik elvégzi a feladatot, a legtöbb összegyűjtött pont 4 csillagot kap, a második legmagasabb pontszámú 3 csillagot, a harmadik legjobban teljesítő csapat 2 csillagot és a legalacsonyabb pontszámot elért csapat 1 csillagot kap. Mivel minden egyes tanulási modul legalább egy, de a legtöbb esetben különféle SDG-hez kapcsolódik, a csapattagok döntenek arról, hogy mely SDG-kbe helyezik a csillagukat. A csillaggal jelölt SDG-k a javított motoregységeket is jelentik. Ha van egy csapat, aki csillagokkal töltötte ki SDG-diagramját, vagy ha már vannak csillagai az érintett SDG-k számára a tanulási modulban, együttműködést kínálhatnak másokkal. Ez különféle formákban fordulhat elő. A legegyszerűbb, de legkevésbé motiváló (korlátozott pedagógiai értékű) esetben egyszerűen átadják a csillagokat a másik csapat(ok) nak. Kifinomultabb megközelítésben inkább segítik a többi csapat tanulási útját, akár egész csapat együttműködésével (egyesített csapatok vagy csapat konzultációk a folyamat során), akár a többiekkel való keveredéssel és újracsoportosítással (például egy-egy kiegészítő csapattag átadása vagy "mentorált" csapattag befogadása a másik csapatból). Akipróbálás során azt tapasztaltuk, hogy ez motivációt teremtett a társak támogatásához, a tudás megosztásához és a versengő és együttműködő, egyéni és közösségközpontú megközelítések egészséges egyensúlyához, és keretet adott a tanároknak a csoportmunka esetlegesen szükséges újraszervezéséhez.

Az iskolai és tantermi kultúrának megfelelően, ahhoz igazodva, a tanár nagyobb hangsúlyt helyezhet a játékosításra is (akár a tanulási folyamat minden elemének „árazása”, akár a feladatok lehetséges alternatíváival pontokkal, vagy a szintek érdemjegyekre alakítása). A csapat- és az egyéni pontok alapul szolgálhatnak az összegző értékeléshez is, bár nem feltétlenül szükséges szintekre váltani őket.

A tanárok kiválaszthatják, hogy milyen mértékben készítik elő a történethez tartozó keretrendszert ebben a modulban. Egyes osztályokban egy egyszerű jelzés és a tanár bevezetése szolgál a történet megalapozásához – különösen akkor, ha az osztály (és a tanár) rutinszerűen dolgozik ilyen módszerekkel. Más esetekben alaposabb előkészületre lehet szükség, például hang- vagy fényeffektusok, videobetétek, néhány kellékkal (például kalapok („sisak”), varázspoharak vagy varázsköpenyek vagy fényfestett időgép), vagy hangfelvételek felhasználásával akkor, amikor 2130-ban kommunikálunk a vezérlőegységgel vagy az irányítótoronnyal. A történet gazdagabbá válhat (más elemekkel egészíthetjük ki, például bizonyos pontokon hazaaküldhetünk üzeneteket vissza, 2130-ba). A tanároknak magabiztosan kell mozogniuk minden felvállalt szerepükben; ez azt is jelenti, hogy ha egy kellék, egy kiegészítő effektus vagy egy történetelem használatát nevésségesnek vagy



**URBAN SCIENCE:  
VONZÓ TERMÉSZETTUDOMÁNY,  
FENNTARTHATÓ VÁROSOK  
TANULÁSI-TANÍTÁSI MODULOK**



kényelmetlennek látják maguk vagy az osztályn szemponjtából, akkor ezt ki kell hagyniuk vagy meg kell változtatniuk. Az ilyen adaptációkhoz alapos reflexió szükséges, hogy a történet mindig tömör maradjon. A tanár korábbi tapasztalatai és személyes vonásai is befolyásolják a történet mélységeit. Az erősségeik és korlátaik ismeretében a tanároknak meg kell választaniuk, hogyan vegyék fel a mesélő szerepét, mennyit vállalnak fel egy adott szerepet stb. Vannak olyan tanárok, akik egy különleges, alkalomra szóló jelmez viselete és a „jövőbeli tanár” szerep felvállalása mellett döntenek, és teljes színészi odaadással belevetik magukat a történetbe, mások maradhatnak a mesemondás narratív megközelítésénél. A spektrum mentén minden megközelítés megfelelőnek tekinthető, és működhet; mindig a tanár és az osztály karaktere és lehetőségei határozzák meg, hogy melyik felel meg a legjobban.

A javaslat bevezetés és a *történelemek (dőlt betűkkel szedve)* csupán javaslatok, amelyeket a tanulók, az osztály és a tanár igényeire lehet (és kell is) igazítani.

## Tanulási célok

- a tanulók figyelmének felhívása az éghajlatváltozásra
- szisztematikus megértés kialakítása az éghajlatváltozásról és az emberi tevékenységekről
- reflexió és önreflexió elérése az életmód és szokások, valamint olyan kulturális elemek tekintetében, amelyek az éghajlati válság felé vivő emberi tevékenységekhez vezetnek
- annak megértése, hogy az egyes tényezők milyen mértékben járulnak hozzá az éghajlatváltozáshoz
- konkrét példákon keresztül megérteni a témához kapcsolódó fogalmak alapelveit, például fenntarthatóság, rugalmasság, rendszer, alrendszer, trend, rövid és hosszú távú hatások vagy változások, pozitív és negatív visszacsatolás, forgatókönyv, mutató, modell
- néhány lehetséges éghajlati forgatókönyv megértése
- az éghajlati modellek jelentőségének felismerése
- annak megértése, hogy az éghajlati modellek tudományos bizonyítékokon alapulnak, vannak előnyeik, de vannak korlátaik is
- az idővel kapcsolatos gondolkodási kompetenciák bővítése, ideértve a jövőbeli gondolkodást is
- rendszergondolkodási kompetencia fejlesztése
- a fenntartható és fenntarthatatlan rendszerek és folyamatok közötti különbség megértése
- az éghajlati szorongás feloldása, miközben nem tagadjuk vagy minimalizáljuk a lehetséges veszélyeket
- a fenntartható fejlődési célok (az SDG-k) megismerése
- az éghajlatváltozás legfontosabb tényezői mögött álló alaptudomány megértése
- kommunikációs kompetenciák fejlesztése: bizonyítékokon alapuló állítások kialakítása és véleménynyilvánítás, eredményközlés





**URBAN SCIENCE:  
VONZÓ TERMÉSZETTUDOMÁNY,  
FENNTARTHATÓ VÁROSOK  
TANULÁSI-TANÍTÁSI MODULOK**



- a tanulók ösztönzése saját nézőpontjuk kialakítására tudományos bizonyítékok és természettudományos tudás alapján

## Tanulási eredmények

- a tanulók megértik a fenntarthatóság fogalmát
- a tanulók megértik a klímamodell alapjait
- a tanulók megértik az éghajlatváltozáshoz vezető legfontosabb tényezők, folyamatok és hatások szerepét
- a tanulók felismerik a világméretű összefogás jelentőségét
- a tanulók elmélyítik az éghajlatváltozással kapcsolatos tudásukat
- a tanulók ismereteket szereznek az éghajlati forgatókönyvekről
- a tanulók énhatékonysága nő az önálló információkeresés és a természettudományos tények alkalmazása terén
- a tanulók gyakorolják a reflexiót és az önreflexiót
- a tanulók gyakorolják a preeztálást és a gondolataik kifejezését
- a tanulók jövő iránti felelősségvállalása fejlődik
- a tanulók megerősödnek jövőbeli aktív állampolgári szerepük gyakorlásában
- a tanulók ágenciája fejlődik, hogy az éghajlatváltozás mérséklésével kapcsolatban jövőbeli cselekvőkké váljanak

6

## A tevékenységek időkerete

135 perc (3 x 45 perc)

## A tevékenységek leírása

(az 5E modell szerint)

### Érdeklődés

A történet megalapozása és a 2020-as évek éltevitelére vonatkozó benyomások, gondolatok összegyűjtése (összesen 10 perc).

(Előkészületként kellékeket, például egy 2130-as, a klímaválság megoldásához vezető, áttörést jelentő jelentés 100. évfordulóját ünneplő poszter, vagy a Nemzetközi Mentsük meg az Éghajlatot Napot ünneplő plakát, vagy egy 2130-as naptár/hirdetés bekészítése a terembe. A tanár esetleg jelmezt, vagy más tárgyakat és kellékeket használhat a történet kezdő jelenetének elővezetésére.)

*Bevezetés:*

*Üdvözöllek Benneteket ezen a különleges napon. Ma a a Nemzetközi Mentsük meg az Éghajlatot Napot ünnepeljük. Továbbá ma van az első, az emberi hatásra létrejött éghajlatváltozás okozta*







**URBAN SCIENCE:  
VONZÓ TERMÉSZETTUDOMÁNY,  
FENNTARTHATÓ VÁROSOK  
TANULÁSI-TANÍTÁSI MODULOK**



*klímkatasztrófa megakadályozására született, tényeken alapuló jelentés megjelenésének századik évfordulója is. Ez a jelentés mutatott rá a cselekvési lehetőségekre. Mindannyian tudjuk, hogy 2030-ban, a korabeli tudósok olyan következtetésekre jutottak (részben az azt megelőző évtizedek közös cselekvéseinek eredményeként), hogy az éghajlatváltozás kezelhető mértéken tartható, és a korábban jóslott kockázatok ellkerülhetők, ha a javasolt gazdasági átalakulások és a tudatos, felelős életvezetési alapelvektöbb teret nyernek. Mindennek eredményeként végül mégis itt vagyunk.*

*A 2030 előtti tudomány segített az emberiségnek új életmódot és a természeti erőforrások új felhasználási módjait kialakítani. Ezért vagyunk még mindig itt, ebben a városban, és természetesen ebben az osztályteremben. Tehát ma azért, hogy megünnepeljük ezt az évfordulót és ezt a különleges napot, amely megmentett bennünket, embereket a bolygóról való végleges eltűnéstől, egy nagyon különleges tevékenységet hoztam nektek, amelyet remélem, értékelni fogtok. Az iskola új időgépét arra használjuk, hogy 2020-ig utazzunk, és felfedezzük, hogyan éltek az emberek a 2030 előtti korszakban, milyen problémákkal szembesültek és ezek közül melyeket figyelték meg, és meglássuk, milyen folyamatok vezetnek a 2030-as Nagy Átalakuláshoz. Nos, készen álltok az útra? Ne aggódjatok, nem sok időt töltünk ott, jó másfél óra múlva visszatérünk.*

*Készüljete fel egy nagyon különleges élményre. Most rögzítsetek a biztonsági öveget, kapaszkodjatok a székre, csukjátok be a szemeket, és élvezzétek az utazást.*

Hasznos effekt: [https://youtu.be/6qtQu\\_Xuy8](https://youtu.be/6qtQu_Xuy8); hasonló, jól használható példák: <https://www.englishclub.com/english-for-work/airline-announcements.htm>

Amíg az osztály behunyja a szemét, a tanár leszedi a 2130-as dekorációt.

*Most pedig nyissátok ki a szemeket. Megérkeztünk! Üdvözet 2020-ban!*

*Melőtt kiengedlek Benneteket, hogy körülnézzetek, szánjunk rá egy percet, hogy a bizottságotok érdekében fontos tájékoztatót elmondjam. Vigyézzatok, hogy senkit se érintsetek meg: nincsenek nálunk vakcinák!!! Amint 2130-ba visszaérkezünk, majd mind fertőtlenítyük magunkat. Szintén ne egyetek és igyatok bele semmibe, kivéve abba, amit magatokkal hoztatok. Kérlek, senkinek se említsétek, hogy a jövőből érkeztek. 2020-ban az embereknek fogalmuk sem volt az időgépekről. Ha azt hiszik, hogy zagyvaságokat beszéltek, esetleg kórházakba zárnak majd, vagy még annál is rosszabb helyekre, és akkor nem tudok kezeskedni arról, hogy ki tudlak Benneteket szabadítani. Ez tényleg veszélyes kaland lesz! Ha rátok néznek, azt fogják hinni, közülük valók vagytok. Látjátok, a ruháitok máris úgy néznek ki, mint az övéik, és sokatok még egy úgynevezett, az övéikhez hasonló okostelefont is talál magánál. Ezt az eszköt hamarosan felfedezhetitek.*

*Most pedig nézzetek körül, és beszéljétek meg a padtársatokkal egy percben, milyen furcsa dolgokat láttok itt, az osztályteremben.*

Páros megbeszélés, majd közös összegzés – 2 perc

*Na, lássuk, ki talál úgynevezett okostelefont a zsebében. Tudjátok, ez az eszköz volt az, amellyel akkoriban, akarom mondani, most, egy Internet nevű hálózathoz tudtak kapcsolódni: ez volt akkoriban a Hálózat. Például az emberek telefonon olvastak híreket. Fura, nem called Internet. Szóval, nézzük meg, hogy a mai napon milyen, éghajlatváltozással kapcsolatos híreket találtak.*





**URBAN SCIENCE:  
VONZÓ TERMÉSZETTUDOMÁNY,  
FENNTARTHATÓ VÁROSOK  
TANULÁSI-TANÍTÁSI MODULOK**



Vegyétek elő a telefont, és keressétek meg ezt az oldalt: <http://os.mti.hu/kozlemenyek> (a tanár döntése alapján bármelyik hasonló oldal vagy népszerű híroldal megfelelő lehet – a linkenél lehet, hogy célszerű rövidített linkeket használni). Két perctek van arra, hogy egyet válasszatok. Éghajlatváltozással kapcsolatos hírek gyűjtése egy választott híroldalról – 2 perc  
Megbeszélés – 3 perc

### Elköteleződés

Nézzük meg, hogy a korabeli tanulók milyen játékokkal kátszottak. Próbáljuk ki ezt a játékot, amely az éghajlatváltozás, a népesség és a fogyasztás néhány alapvető összefüggését mutatja meg.

<https://www.legendsoflearning.com/learning-objectives/global-climate-change/>

A tanulók egyéni munkában felfedezik a játékot – 23 perc

(Ötlet: Bármelyik másik éghajlatváltozásos játék megfelelő. Esetleg érdemes még több időt rászánni ezekre, akár házi feladatként vagy délutáni (szakköri) foglalkozás keretében, vagy játék-esteként megszervezve, ha erre lehetőség kínálkozik.

További javaslatok:

- Ha több idő van, vagy például szakkör is szervezhető, akkor érdemes interaktív szerepjátékot is kipróbálni, például ezt: <https://www.climateinteractive.org/tools/climate-action-simulation/> (ebben a résztvevők érdekcsoportok képviselői, például az olajiparé, a kormányé vagy zöld szervezeteké) vagy ezt: <https://www.climateinteractive.org/tools/world-climate-simulation/> (ebben a résztvevők ENSZ tagállamokat képviselnek), mindkettőt 14-16 éveseknek vagy idősebbeknek ajánljuk, időtartamuk: legalább 45 perc, de inkább 120-180 perc.
- Más játékok több időt igényelnek, de házi vagy szorgalmi feladatként kiadhatók, például a Cyclania (<http://www.gamesforchange.org/game/ciclania/>) 3-4 órás vagy hosszabb, viszont karakterei más számítógépes játékokéhoz hasonlóak, és rendszerek építésére, strukturálására, működtetésére tanít.
- Szintén kicsit hosszabb, de érdekes ingyenes többszereplős online játék a New Shores – a Game for Democracy (angolul, lengyelül, szlovákul és magyarul érhető el), ahol a játékosok együttműködése révén egy misztikus sziget jólétét lehet megalapozni az erőforrások felhasználásával és a következmények kezelésével. <https://newshores.crs.org/pl/hu/#jatek>
- Más megoldás lehet az alábbi oldal Earth: A Primer (<http://www.earthprimer.com/>) for Mac/Apple.
- Szimulációs játékok, például az alábbi francia nyelvű Ecoville oldal: <http://www.ecovillelejeu.com/joueur/joueur.html>







**URBAN SCIENCE:  
VONZÓ TERMÉSZETTUDOMÁNY,  
FENNTARTHATÓ VÁROSOK  
TANULÁSI-TANÍTÁSI MODULOK**



- Választhatunk a tanulók által javasolt, általuk ismert hasonló tematikájú vagy a célnak alkalmas szimulációs vagy szerepjátékok közül is, például a SimCity vagy egyéb hasonló játékok is alkalmasak lehetnek folyamatok megfigyelésére, kísérletezésre. Induljunk a praktikus megoldás felé, és bízzunk a diákjaink szakértelmében is.

A tanulás ezen szakaszában inkább a rácsodálkozásnak és a felfedezésnek, és nem a szimulációk futtatásának van fontosabb szerepe.)

## Érv-gyűjtés

*Van valakinek ötlete, hogyan kezdődött a változás?*

Ötletroham – 2 perc

*Hadd meséljek akkor a fenntartható fejlődési célokról. Az ENSZ, amely ugyanaz a szervezet volt akkor, mint napjainkban, globális célokat tűzött ki, amelyeket a fenntartható fejlődési céloknak nevezett el. Ez 17 célt foglalt magában, és ma is látható az oldalukon. Most párokban fogtok dolgozni. Húzzatok egy számot, és nézzétek meg az annak megfelelő a fenntartható fejlődési célt a Központi Statisztikai Hivatal (igen, már az is létezett 100 éve!!!) oldalán. Tegyetek egy igaz állatást és adjatok hozzá egy érdekes célt az általátok választott a fenntartható fejlődési céllal kapcsolatban. Erre 5 percet kaptok. Itt nézzétek meg e telefonotokkal:*

<https://www.ksh.hu/sdg>

A tanulók elolvasnak egy-egy szakaszt a kapott fenntartható fejlődési célról, egy állítást felírnak egy-egy papírdarabra – 3 perc.

Közös megbeszélés, és az állítások elhelyezése, esetleg egy, az SDG-eket tartalmazó lapon vagy poszteren – 5 perc.

*Mit gondoltok, hogy lehet a fenntartható fejlődési célokat mérni?*

Cezetett közös megbeszélés az indikátorokról, mérhetőségről, összehasonlíthatóságról – 5 perc

A tanulók egy-egy választott a fenntartható fejlődési cél indikátort néznek meg, és véleményt fogalmaznak meg a mérhetőségről és az ezzel kapcsolatban – 5 perc

Tipp: ezen a ponton jól használhatók az adatokat tartalmazó interaktív grafikonok is, például: <https://ourworldindata.org/> - ezzel akár egy másik foglalkozás is felépíthető!

*Ahhoz, hogy valóban lássa a hatást és a lehetséges következményeket, a tudósoknak adatokat kellett gyűjteniük és feldolgozniuk. Mielőtt megtudnánk, hogy, alkossunk szakértői csoportokat, hogy segítsék munkánkat az éghajlati modellekkel.*

Csoportmunka az éghajlati modellekkel kapcsolatos fogalmak feltérképezéséhez – 5 perc

Kérdések önálló kutatáshoz információs oldalak segítségével, 5 percben, például:

<https://www.climate.gov/maps-data/primer/climate-data-primer>:





urban science

**URBAN SCIENCE:  
VONZÓ TERMÉSZETTUDOMÁNY,  
FENNTARTHATÓ VÁROSOK  
TANULÁSI-TANÍTÁSI MODULOK**



Az Európai Unió  
Erasmus+ programjának  
társfinanszírozásával

- Why are weather observations matter if climate is not the same as the weather?
- What do climate scientist do with weather observation data? (What is raw data? How do they process data?)
- Hogyan használják az éghajlati adatokat?
- Mit nevezünk trendnek az éghajlati adatok szempontjából?
- Mit jelent az éghajlati kényszer?
- Hogyan működik a klímamodell?
- Hogyan tesztelik a klímamodelleket?
- Mit jelentenek az éghajlati forgatókönyvek? Hogyan használják őket?

## Elmélyülés

Munka a klímamoddellel (kb. 40 perc)

Az osztály az EdGCM modellel Európa 8. és 9. régióján dolgozik (térkép: [https://d32ogoqmya1dw8.cloudfront.net/files/eet/envisioningclimatechange/regions\\_map\\_grid\\_cell\\_s.pdf](https://d32ogoqmya1dw8.cloudfront.net/files/eet/envisioningclimatechange/regions_map_grid_cell_s.pdf)) és az előző rész szakértői csoportjai kommentálják az eredményeket, miközben a tanár vezetésével a modell egy-egy részét tanulmányozzák – 25 perc:

<http://edgcm.columbia.edu/software2/>

(Ha több időt is lehet szánni erre a tevékenységre, akkor izgalmas kutatásalapú projektet lehet szervezni, amelyben egyénileg vagy csoportosan vizsgálják a klímamodellt a tanulók.)

Az alábbi fogalmakhoz tartozó további megbeszélés vagy tisztázás: fenntarthatóság, reziliencia, rendszer, részrendszer, alrendszer, trend, rövidtávú és hosszú távú hatás és változás, pozitív és negatív visszacsatolás, forgatókönyv, indicator, modell (fogalomkártyák használatával) – 10 perc

Összegzés – 5 perc

Megállapítások és gondolatok a 2020-as évek életstílusairról (helyszíntől függően kb. 35 perc).

*Most még tovább megyünk, és megfigyeljük a 2020-as évekbeli embereket. Meg fogtok lepődni. Tehát most menjünk ki és nézzük meg őket. Kérjük, ne felejtsetek el betartani a biztonsági utasításokat. Amíg készülődünk, hadd mondjak egy példát. A 2020-as évek elején az emberek általában kávézóba vagy iskolai menzába jártak, anélkül, hogy magukkal vitték volna a csészéiket vagy bögréiket. Sőt, úgynevezett műanyag poharakat állítottak elő kőolajból, a használt csészékből pedig újrahasznosíthatatlan vagy újrafeldolgozhatatlan hulladékot készítettek. Csak egyszer használták ezeket! Ezt tényleg el tudjátok képzeni?! Hallott már valaki ilyen furcsa történeteket a különös 2020-as évekbeli szokásokról?*

Gyors ötletroham – 3 perc

*Ez szép volt. És most ti jöttök a megfigyelésekkel!*

Séta és megfigyelés – 15 perc

Lehetséges változat: a város egy adott pontján az emberek megfigyelése.

*Most menjünk vissza az osztályba és beszéljük meg, mit láttunk.*



In partnership with  
UN Environment





**URBAN SCIENCE:  
VONZÓ TERMÉSZETTUDOMÁNY,  
FENNTARTHATÓ VÁROSOK  
TANULÁSI-TANÍTÁSI MODULOK**



Az osztály az alábbi táblázatba gyűjti a megfigyeléseket (első oszlop):

<b>megfigyelt viselkedés</b>	<b>lehetséges következmény</b>	<b>viselkedés változása</b>	<b>az előnyös hatás bizonyítéka</b>

A tanulók páros munkában kiegészítik az oszlop egy-egy sorát – 5 perc

Megbeszélés – 10 perc

Szemponatok a megbeszéléshez: Mennyire nyilvánvalók a következmények? Mely esetekben lehet rövid, és mikor hosszútávú következményekkel számolni? Melyik viselkedésbeli változást érezzük egyszerűnek és miért? Melyik viselkedésbeli változást érezzük nehéznek és miért? Mennyire egyértelműek a kapcsolatok a változások és a bizonyítékok között? Vannak olyan bizonyítékok a táblázatban, amelyeket nem lehet fenntartható fejlődési cél indikátoroknak megfeleltetni? (Utóbbi szorgalmi feladat is lehet.)

## Értékelés

*És most, irány vissza a jövőbe. Van kedvetek egy rövid üzenetet hagyni a 2020-as diákoknak?*

A tanulók egy-egy rövid üzenetet fogalmaznak meg és néhányan felolvassák az osztálynak – 3 perc.

*Történet:*

*És most... indulás! Hunyjátok be a szemeteket és kapaszkodjatok a székre – máris indulunk! Sietnünk kell!*

*(Hangbejátszás igény szerint.)*

*Hoppá! Azt hiszem, valami elromlott. Úgy néz ki, ittragadunk! Semmi baj, hívom az irányítóközpontot.*

*(Telefonhívás képzeletben, kitalált vagy a történetbe bevont személlyel.)*

*Nos, ezek szerint meg kell javítanunk a hajtóművet. Van négy hajtóművünk, egyenként 17 egységgel. Semmi pánik! Kiderítem, mit kell tennünk, és hamarosan megoldjuk.*

*(Az óra vége.)*

A következő órán a tanár behozza a 17 fenntartható fejlődési céllal kapcsolatos kihívást.



**URBAN SCIENCE:  
VONZÓ TERMÉSZETTUDOMÁNY,  
FENNTARTHATÓ VÁROSOK  
TANULÁSI-TANÍTÁSI MODULOK**



## Források:

Játékok:

<http://climate.org/climate-games/>

Adatok:

<https://www.climate.gov/maps-data/primer/climate-data-primer>

Modellek:

<https://www.climate.gov/maps-data/primer/climate-models>

<https://skepticalscience.com/rcp.php?t=1>

<http://tntcat.iiasa.ac.at:8787/RcpDb/dsd?Action=htmlpage&page=welcome>

Fenntartható fejlődési célok:

<https://www.ksh.hu/sdg>

<https://sustainabledevelopment.un.org/>

<https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>

Poszter:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/>

Indikátorok:

<https://unstats.un.org/sdgs>

Klímamodell szoftver letöltés:

<http://edgcm.columbia.edu/software2/>

Módszertan:

<https://urbanscience.blog/>