



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



3. SZELLEMI TERMÉK

M14:

ÉLŐ FALAK (Living Walls)

a „Fenntartható fejlődési cél kihívások a városomban” 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





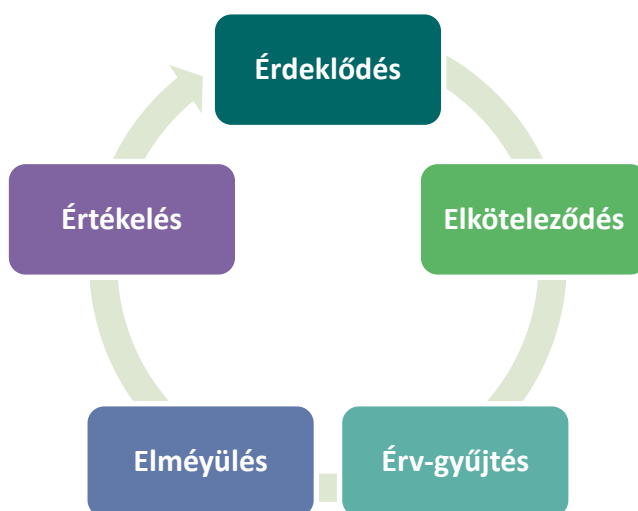
Az Európai Bizottság e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatása nem jelenti olyan tartalom jóváhagyását, amely csak a szerzők véleményét tükrözi, illetve a Bizottság nem tehető felelőssé az abban szereplő információk bármilyen felhasználásáért.

TANULÁSI-TANÍTÁSI MODUL (M14)

ÉLŐ FALAK

Ebben a modulban az élő fal összefüggései veszik át a standard főzőpohár hűtési görbe kísérleteinek helyét. A kísérlet lényege ugyanaz: az élő fal példáján mégis lelkesebben dolgoznak a diákok!

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



2

Kapcsolódó fenntartható fejlődési célok (SDG-k):

SDG 3: Egészséges élet és jólét biztosítása korosztálytól függetlenül mindenkinek, SDG7: Megfizethető, megbízható, fenntartható és korszerű energiához való hozzáférés biztosítása mindenki számára, SDG11: Befogadó, biztonságos, ellenállóképes és fenntartható városok és egyéb települések kialakítása, SDG12: Fenntartható fogyasztási és termelési módok kialakítása, SDG15: A szárazföldi ökoszisztémák védelme, helyreállítása és fenntartható használatának elősegítése, fenntartható erdőgazdálkodás, sivatagosodás megfékezése, a talaj állapotromlásának megállítása és visszafordítása, a biológiai sokféleség eltűnésének megfékezése





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



Ez a modul akár külön, akár a Vissza a jövőbe: Éghajlatváltozás modul által bevezetett kerettörténeten belül használható. A játékosítás (gamifikáció) pontszáma olyan javaslat, amelyet a tanárok módosíthatnak az általuk ekötérbe helyezett pedagógiai forráskönyv szerint.

Bevezetés

Az élő falak egyre gyakoribbak városainkban, de hogyan javíthatják ezek mind az energiahatékonyságot, mind a helyi biodiverzitást? Ez azért fontos, mert az épületek energiafelhasználása az egyik vezető összetevője a globális szén-dioxid-kibocsátásnak.

Ebben a modulban a tanulók inspirációt kapnak az épületszigetelés javításának különböző módjairól, valamint arról, hogy az élő fal hogyan kínál praktikus és gyönyörű megoldást. Ezenkívül megismerik az energia és a biológiai sokféleséggel kapcsolatos kérdések egymással összefüggő jellegét. Azt is megvizsgálják, hogy a növények hogyan tudják csökkenteni a légszennyezést.

A tanár számára jelentős kihívás az, hogy képessé tegye tanulóit arra, hogy érdemi eredményeket érjenek el a szükséges gyakorlati vizsgálatokhoz. Ennek érdekében a modul rugalmas helyi forráskönyvet ad, teret engedve a tanulói kreativitásnak.

Tanulási célok

- A tanulók megismerik a témához kapcsolódó információkat.
- A tanulók előrejelzéseket tehesznek a jövőjükéről.
- A tanulók megismerik az energiaátadás alapjait a szigetelés és a fenntartható energiatervezés gyakorlati megismerése alapján, és ezen belül azt, hogy:
 - az energia hasznos módon átadható, tárolható vagy elvezethető, de nem hozható létre vagy semmisíthető meg
 - az energiaátadás zárt rendszerben történik, így nincs nettó változás az összes energia esetén,
 - az összes rendszer szintű változás során az energia eloszlik, így kevésbé hasznos módon tárolódik; ezt az energiát gyakran „pazaroltnak” nevezik.
- Minden tanuló megvizsgálja:
 - különböző anyagok hatékonysága hőszigetelőként.
 - azok a tényezők, amelyek befolyásolhatják az anyag hőszigetelési tulajdonságait.
 - minél nagyobb az anyag hővezető képessége, annál nagyobb az anyagvezetéssel történő energiaátadás sebessége.
 - a növények hatékonysága hőszigetelőként
- Néhány tanuló megvizsgálja:
 - a növények hatékonysága mint légszennyezés gátja.
- A tanulók képesek kommunikálni eredményeiket.





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



- A tanulók számos kommunikációs technikát alkalmaznak.
- A tanulók megértik eredményeik bizonytalanságát és az érvényesség fogalmát.

Tanulási eredmények

- A tanulók megvitatják az energiahatékonysággal kapcsolatos legfontosabb tudományos tényeket.
- A tanulók kritikus gondolkodási technikával - De Bonos Thinking Hats - elemzik az információkat.
- A tanulók a következő fogalmakat tárják fel, majd ezt a tanulást átadják társaiknak
 - élő falak és légszennyezés.
 - hőszigetek és városok - hogyan segít egy élő fal.
 - szigetelési elvek és élő falak.
- A tanulók egy olyan csoport részét képezik, amely létrehoz egy posztert, amely leírja az élő fal jellemzőit.
- A tanulók példákkal írják le, hogy hol vannak energiaátadások zárt rendszerben, hogy nincs nettó változás az összes energiában.
- A tanulók elkezdik megtervezni és megtervezni az élő falra vonatkozó vizsgálataikat.
- A tanulók elmagyarázzák a nem kívánt energiaátadás csökkentésének módjait, például hőszigetelés alkalmazásával.
- A tanulók leírják, hogy az épület lehűlési sebességét hogyan befolyásolja a falak vastagsága és hővezető képessége.
- A tanulók a különböző típusú és mennyiségű növények hővezető képességét tesztelik egy élő falon.
- A tanulók vizsgálják a növényeket abból a szempontból, hogyképesek-e légszennyező akadályként működni.
- A tanulók a Living Walls jelentés részeként megfelelő módszerekkel mutatják be megfigyeléseiket és egyéb adataikat.
- A tanulók matematikai és statisztikai elemzéseket végeznek.
- A tanulók megbecsülik eredményeik megoszlását és megértik, hol vannak bizonytalanságok.
- A tanulók értelmezik megfigyeléseiket és egyéb adataikat, azonosítják a mintákat és trendeket, következtetéseket vonnak le és következtetéseket vonnak le.
- A tanulók közlik vizsgálataik tudományos indoklását, megalapozott következtetést hozva.
- Néhányan továbbmennek, és értékelik az adatok pontosságát és azonosítják a lehetséges hibaforrásokat.

4

A tevékenységek időkerete

240 perc

A tevékenységek átkintése



Érdeklődés	Idő (perc)	Anyagok, eszközök
Élő falak kiállítás	40 perc	1. és 2. munkalap
Elköteleződés	Idő (perc)	Anyagok, eszközök
Gondolkodó kalapok	20 perc	3. tanulói munkalap
Érv-gyűjtés	Idő (perc)	Anyagok, eszközök
Élő fal poszter készítése	40 perc	4., 5. és 6. tanulói munkalap
Iskola élő fal projekt - előkészületek	20 perc	nincsen
Elményülés	Idő (perc)	Anyagok, eszközök
Szigeteljünk vagy sem?	60 perc	építéshez szükséges eszközök
Értékelés	Idő (perc)	Anyagok, eszközök
Eredmények bemutatása	60 perc	7. tanulói munkalap

A tevékenységek leírása

(az 5E modell szerint)

Érdeklődés

Élő falak kiállítás:

- Ez a tevékenység a tanulóknak kiállítást biztosít az élő falakról, és rávezeti őket, hogy kérdéseket tegyenek fel meg az A-Z technikával (lásd 1. tanulói munkalap az abc betűivel és <https://urbanscience.blog/>). Ez egy gyors ismerkedési tevékenység. (A tevékenység lényege, hogy adott, szabott időkereten belül – gyorsan – a tanulók felidéznek, mi jut eszükbe egy témáról: az abc minden egyes betűjéhez igyekeznek egy-egy kifejezést rendelni.)
- Nyomtassa ki 2. tanulói munkalapot, és az óra előtt tegye ki az osztályteremben. A kiállítás információit arra készítették, hogy a tanulók megértsék az épületek energiafelhasználásának jelentőségét a szén-dioxid-kibocsátás szempontjából. Ezután mutassa be a szigetelés fontosságát az energiahatékonyság szempontjából, majd a Passive Haus (erősen szigetelt) és más, élő falakkal rendelkező iskolák példáit.
- Hasznos áttekinteni a tanulók korábbi munkáját az éghajlatváltozással és az üvegházhatású gázok kibocsátásával kapcsolatban, mielőtt ma további részekhez.

Elköteleződés

Gondolkodó kalapok

A tanár csoportokat alkot a gondolkodó kalapok szerint azért, hogy mélyebben elemezhesse a kiállítást és annak következményeit Magyarország épületeire. Ez egy kritikus gondolkodási eszköz, amelyet Edward De Bono fejlesztett ki. A kalap metafora arra utal, hogy adott nézőpontból vizsgálja a kérdést. Összesen hat gondolkodó kalap van, mindegyik kalap más-más fókuszot kínál. A 3. munkalapon szerepelnek csoportosítva is.



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



Piros kalap - Érzések és érzelmek

- Érzelmeim alapján szerintem ez jó ötlet?
- Hogyan érzek e megközelítéssel / ötletekkel kapcsolatban?

Fehér kalap - információk és tények

- Milyen tények, adatok és információk állnak rendelkezésünkre?
- Milyen tényekre, adatokra és információkra van szükségünk?
- Milyen információk hiányoznak?

Sárga kalap - Pozitívumok és erősségek a figyelembe vett kérdéssel kapcsolatban.

- Milyen erősségei vannak ezeknek az ötleteknek?
- Milyen pozitívumokkal, előnyökkel járnak?

Fekete kalap - A figyelembe vett kérdéssel kapcsolatos problémák

- Melyek a gyengeségek?
- Mi okozhat problémát, bajt, mi rossz történhet, ha megvalósítjuk ezeket az ötleteket?
- Melyek a lehetséges problémák?

Zöld kalap - Kreativitás és új ötletek

- Milyen alternatív megoldások lehetségesek?
- Meg lehet-e tenni egy ajánlást vagy javaslatot más módon?
- Mi az egyedi ebben a kérdésben?

Kék kalap - Ötletek tervezése és szervezése.

- Hol kezdjük?
- Mit tegyünk először?
- Mi lehet a cselekvési terv és a következő lépések ezekhez az elképzelésekhez?

A „kalapcsoportok” mindegyike visszajelzi eredményeit az egész csoportnak.

Csodafal készítése (lásd: <https://urbanscience.blog/2020/08/25/csodafal-technika/>)

Érv-gyűjtés

Az igazgatótól kapott levél a szakasz kiindulópontja. Ezt kicserélhető egy helyiépítőipari cég levelével vagy más megfelelő ösztönzővel.

Kedves Gyerekek!

Annyira lenyűgözött a kiállítás. Különösen tetszettek a gyönyörű nappali falak, és találtam olyan pályázati forrást, amelyet iskolánk élő falának felépítésére lehet felhasználni. A forrás megszerzéséhez azonban szükségünk lesz néhány bizonyítékra, hogy rávegyük őket arra, hogy adják nekünk a pénzt. Be kell mutatnunk:





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



1. *Hogyan segít egy élő fal megállítani a klímaváltozást.*
2. *Hogyan segít nekünk a helyi biológiai sokféleségben.*
3. *Hogyan segít nekünk a fűtési számlákon.*

Tudnátok adni néhány kísérleti eredményt és néhány választ ezekre a kérdésekre?

Üdvözlettel:

az igazgató

1. fő: Élő fal poszter készítése

A tanulók a „Piactér” technikával vállalnak csoportos feladatot, amely lehetővé teszi számukra, hogy jobban megértsék a fenntartható épülettervezés hátterét, különös tekintettel az élő fal mögötti tudományra. Ez a technika akkor működik jól, amikor - ahogy az itt van - nagy mennyiségű új információ áll a tanulók rendelkezésére. Ily módon a tanár elmozdul a közvetlenebb oktatási szerepről a segítőre. Bár a forrásanyag előkészítése eltart egy ideig, a tanulók pozitívan reagálnak. Szakértői csoportjuk az egyetlen olyan csoport, amely azokkal a „létfontosságú információkkal” foglalkozik, amelyekhez titokban tartják őket. A technika fontos része a szöveg képpé vagy diagramba konvertálásának összpontosítása, hogy csoportos posztert készítsen. Ez biztosítja a forrásanyag megfelelő ellenőrzését. Lehetőség nyílik a nemek közötti képességek stb. Átcsoportosítására is.

1. Minden csoport elkészít egy posztert, amely leírja az élő falat, a rendelkezésre álló „források felhasználásával (lásd alább). Ezek:

- Élő falak és légszennyezés (lásd a 4. tanulói munkalapot).
- Hőszigetek és városok - hogyan segít egy élő fal (lásd 5. tanulói munkalap).
- A hőszigetelés alapelvei és az élő falak (lásd 6. tanulói munkalap).

2. Korlátozza a felhasznált szöveg mennyiségét, és ösztönözze a tanulókat, hogy diagramok és képek segítségével magyarázzák el ezeket az ötleteket.

3. A csoport egyik tagja poszter mellett marad, míg a többiek meglátogatják a többi „standot”.

4. A poszter mellett maradt tanuló kizárólag kérdésekre válaszol, amelyet a többi csoport tagjai tesznek fel, akik a válaszokról jegyzeteket készítenek.

5. Mindannyian visszatérnek eredeti poszterükhöz és megbeszélik a tapasztalataikat, kiegészítve poszterüket.

6. Ezután minden csoport bemutatja poszterét az egész osztálynak.

Előkészületek

Ezután a tanulók csoportban előkészítik az igazgató levelére szánt válaszhoz a kutatási terveiket.

Összegzik a három kérdést



In partnership with
UN Environment





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



Az Európai Unió
Erasmus+ programjának
társfinanszírozásával

És megállapodnak abban, hogy modelleket fognak készíteni az élő falról.

Források:

- <http://designcoalition.org/kids/energyhouse/pdfs/experiments.pdf>
- <https://en.seacs.eu/energy-house-kit-secondary-primary-schools/>
- <https://www.bbc.co.uk/programmes/p0118n4j>

Elmélyülés

A csoportok elkészítik a modelleket és a vizsgálatokat.

Szigetelni vagy sem?

1. A szigetelés típusa.

- a. Összehasonlíthatják a szigetelés hatékonyságát. Például a növények jó szigetelők a többi anyaghoz képest?

2. A szigetelés vastagságai.

- a. Egy adott típusú szigetelés mennyisége; megvitatják, milyen nehéz lenne összehasonlítani a növények vastagságát.
- b. A vastagság vizsgálata

Fontos, hogy a tanulók tisztában legyenek azzal, hogy az élő falaknak csak akkor van értelme, ha azokat szigetelt épületekre helyezik. Az élő falak további kulcsfontosságú előnyökkel járnak a kiegészítő szigetelés mellett, például csökkentik a levegőszennyezést: minden tanuló számára hasznos lesz, ha megismeri ezeket.

Az elemek rögzítése a modellépülethez.

Számos lehetőség kínálkozik, és ez a helyi lehetőségektől függ. A legegyszerűbb mini paneleket tűzni a doboz falára. Ez meghatározza a növények méretét is.

A vizsgálatok elvégzése

Mérések. Hasznos linkek:

- <https://filestore.aqa.org.uk/resources/physics/AQA-8463-PRACTICALS-HB.PDF> (37-40. oldal)
- <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/z2gjt4/revision/3>
- <http://practicalphysics.org/note-%e2%80%9cwarming-things-up%e2%80%9d-and-thermal-energy.html> , <http://practicalphysics.org/cooling-corrections.html>
- <http://practicalphysics.org/heating-and-cooling-curves.html>

A csoportok felkészülnek a beszámolókra.



In partnership with
UN Environment





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



Az Európai Unió
Erasmus+ programjának
társfinanszírozásával

Értékelés

A tanulók tudományos jelentést készítenek az iskolaigazgató számára, majd bemutatják az társaiknak és az iskolavezetésnek.

Források

<https://urbanscience.eu/documents/modules/living-walls.pdf>



In partnership with
UN Environment

