



URBAN SCIENCE.
ENGAGING SCIENCE,
CREATING SUSTAINABLE CITIES
TANULÁSI:TANÍTÁSI MODULOK



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

3. SZELLEMI TERMÉK

M8:

JÁRDÁK

a „Fenntartható fejlődési cél kihívások a városokban” sorozathoz



urban science

Készült

az Urban Science:

Vonzó természettudomány, fenntartható városok kialakítása
című projektben,

az Európai Unió Erasmus+ programjának társfinanszírozásával

NYILATKOZAT: Ezt a tanulási modult a tanárok számára fejlesztették ki. Szabadon felhasználható oktatási célokra, és szerkeszthető is, de megosztás és közzététel esetén, ideértve a képzéseket és tanári reflexiókat is, hivatkozni kell az Urban Science projektre.



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.

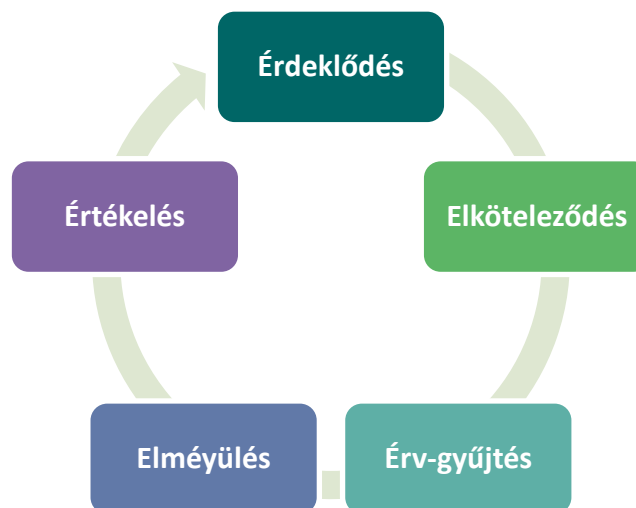
TANULÁSI-TANÍTÁSI MODUL (M8)

JÁRDÁK

„Az volt érdekes, hogy látszólag kevés fizika tartalomból mégis mennyi ismeretet elő lehetett hívni. Arra is jó alkalom volt, hogy a fizikus tudásának más dimenzióira is. Az pedig jó lenne, ha a gyerekek által felvetett ötletek megvalósulhatnának.”

(Roland, fizika szakos tanár)

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



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, SDG8: Tartós, inkluzív és fenntartható gazdasági növekedés elősegítése, teljes és termelékeny foglalkoztatottság és tisztességes munka biztosítása mindenki számára, SDG9: Ellenállóképes infrastruktúra kiépítése, inkluzív és fenntartható iparosítás elősegítése és az innováció ösztönzése, SD10: Az országokon belüli és az országok közötti egyenlőtlenségek csökkentése, SDG11: Befogadó, biztonságos, ellenállóképes és fenntartható városok és egyéb települések kialakítása, SDG13: Azonnali intézkedések fogantatása az éghajlatváltozás és hatásai kezelésére

NYILATKOZAT: Ezt a tanulási modult a tanárok számára fejlesztették ki. Szabadon felhasználható oktatási célokra, és szerkeszthető is, de megosztás és közzététel esetén, ideértve a képzéseket és tanári reflexiókat is, hivatkozni kell az Urban Science projektre.





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 forgatókönyv szerint.

Bevezetés

A városi közlekedés az Európai Unióban az egyik vezető energiafelhasználó. A közlekedési környezetterhelés az emberi egészségre is tartós, káros hatást fejt ki – közvetlenül például a zaj- és a levegőszennyezéssel. Ugyanakkor a közlekedés szerepe alapvető: működteti társadalmunkat és gazdaságunkat, és az egyén szintjén a jólét egyik összetevője, meghatározva az életminőséget, a munkához és a javakhoz való hozzáférést is. Másrészt viszont a közlekedés hatalmas döntéshelyeket foglal el, és hozzájárul a városi terjeszkedéshez, az élőlhelyek szétaprózódásához és a felületek lezárásához.

A közlekedés az Európai Unióban a teljes végső energiafogyasztás egyharmadát teszi ki. Ennek az energiának a nagy része a kőolajból származik. Ez azt jelenti, hogy a közlekedés felelős az Európai Unióüvegházhatásúgáz-kibocsátásának nagy részéért, valamint jelentősen hozzájárul az éghajlatváltozáshoz. Míg a legtöbb más gazdasági ágazat 1990 óta csökkentette kibocsátását, a közlekedésből származó kibocsátás nőtt: jelenleg az Európai Unió teljes üvegházhatásúgáz-kibocsátásának több mint egynegyedét teszi ki. Ennek a trendnek a megfordítása kulcskérdés lenne: a jelenlegi trendek azonban nem efelé mutatnak. Ezzel a közlekedési ágazat jelentős akadályt jelent az uniós éghajlatvédelmi célok megvalósításában is. A közlekedésen belül az autóknak, kisteherautóknak, teherautóknak és autóbuszoknak a közlekedésből származó teljes üvegházhatásúgáz-kibocsátás több mint 70 %-a köszönhető.

A városi közlekedés átgondolása, újratervezése jelentheti az egyik megoldást. A járdák és a közvilágítás is szükségesek: azonban nemcsak nagy területet foglalnak el, hanem a hőszigetek kialakulásában és a fényszennyezésben is szerepet játszanak. A járdákkal kapcsolatos néhány innovatív megoldás inkább csak környezettudatosnak tűnik, de számos egyéb hátulütője is lehet. Ezekről is szó van a modulban. ahol a járdák kérdését elsősorban az energia, az energiaátalakulások és az energiamennyiségek becslése nyomán vizsgálják a tanulók.

Tanulási célok

- a tanulók figyelmének felhívása a közlekedés szerepére a környezetterhelésben
- mozgási energia mennyiségének becslése
- munka adatsorokkal, interaktív grafikonokkal
- a közlekedés és az életminőség kapcsolatának megvilágítása
- rendszerekben gondolkodás erősítése

NYILATKOZAT: Ezt a tanulási modult a tanárok számára fejlesztették ki. Szabadon felhasználható oktatási célokra, és szerkeszthető is, de megosztás és közzététel esetén, ideértve a képzéseket és tanári reflexiókat is, hivatkozni kell az Urban Science projektre.





URBAN SCIENCE.
ENGAGING SCIENCE,
CREATING SUSTAINABLE CITIES

TANULÁSI:TANÍTÁSI MODULOK



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

- jövőbeli, távlatos gondolkodás megalapozása
- a tanulók figyelmének felhívása a társadalmi egyenlőtlenségekre
- empátia gyakorlása
- az energia fogalmának elmélyítése
- esettanulmányok vizsgálata
- kommunikációs vizsgálati kompetenciák fejlesztése: bizonyítékokon alapuló állítások kialakítása és véleménynyilvánítás, eredmények közlése
- a tanulók ösztönzése saját nézőpontjának kialakítására tudományos bizonyítékok és tudás alapján
- érvelés használata a téma megvitatásához
- a társadalmi és biológiai nemekkel kapcsolatos tudatosság és érzékenység erősítése

Tanulási eredmények

- a tanulók jobban megértik az energia fogalmát
- a tanulók elmélyítik ismereteiket a zaj- és levegőszennyezésről
- a tanulók ismereteket szereznek a rendszerekről
- a tanulók gyakorolják a tudományos adatokkal való munkát
- a tanulók gyakorolják ötleteik bemutatását és közlését
- a tanulók felelősséget fejtenek ki a környezetük iránt
- a tanulók az empátiát gyakorolják
- a tanulók az érvelést gyakorolják
- a tanulók fenntarthatósággal kapcsolatos ágenciája fejlődik
- a tanulók felelősséget érznek embertársaik iránt

A tevékenységek időkerete

90 perc (2 x 45 perc)

A tevékenységek leírása

(az 5E modell szerint)

Érdeklődés

Bevezetés:

Még mindig S. városban vagyunk. (Bármilyen városnevet lehet használni, akár még a valósat is, ahol tanulnak.) *Ha a csapatok ma jól dolgoznak, a város tehet egy lépést a fenntarthatóvá válás felé. Ha nem sikerül, minden marad úgy, ahogy a munkánk elején volt.*

NYILATKOZAT: Ezt a tanulási modult a tanárok számára fejlesztették ki. Szabadon felhasználható oktatási célokra, és szerkeszthető is, de megosztás és közzététel esetén, ideértve a képzéseket és tanári reflexiókat is, hivatkozni kell az Urban Science projektre.



In partnership with
UN Environment





(A csapatok ugyanazok lehetnek az egész Urban Science tanulási folyamat során: ebben az esetben a kerettörténet játék részeinek egyes egyedi pontjai összeadva adják a csapatpontokat.)

A 21. század elején az európai városlakók számára természetesnek tűnt, hogy a gépjárművek úttesten, a gyalogosok pedig járdán közlekednek. A járdák jellemzően vízhatlan felületek, amelyek révén esőben is száraz lábbal gyalogolhattak a járókelők. Mit gondoltok, a város területének mekkora arányát foglalták el útburkolatok? És azon belül a járdák? Ötletroham a becsléssel, majd megoldás – 5 perc

Valós adatok:

A terület vízhatlan felületekkel történő teljes lefedettségét általában a teljes földterület százalékában fejezik ki. A lefedettség a növekvő urbanizációval növekszik. Vidéki területeken az át nem eresztő borítás csak egy vagy két százalék lehet. Lakóövezetekben a vízhatlan borítás az alig lakott területekre jellemző ek mintegy 10 százalékról a többszázados közösségekben 50 százalék fölé nő. Az ipari és kereskedelmi területeken a lefedettség 70 százalék fölé emelkedik. A kereskedelmi központokban és a sűrűn lakott városi területeken ez meghaladja a 90 százalékot. Az Egyesült Államok központi 48 államában a városi vízhatlan borítás 43 000 holdnyi területet (110 000 km²) tesz ki. A folyamatos fejlesztés további negyedmillió holdnyi területet (1000 km²) tesz ki évente. A burkolat kétharmada általában járda, egyharmada pedig tetőszerkezet.

Ma sokat fogunk még saccolni !

Mit gondoltok, milyen hátrányokkal járhat a járdák építése? Ötletroham – 5 perc

Kiemelendő (ha felmerül) vagy kiegészítendő: hősziget-hatás, vízevezetés akadályozása, ökológiai sivatag, alacsony oxigéntartalmú (mert melegebb) átfolyó víz – ami a vízi ökoszisztémák számára előnytelen, vízhatlan burkolat esetén a gyökerek légzésének és vízfelvételének akadályozásával fapusztulás vagy a fásítás akadályozása (visszahatva a hősziget-hatásra), nehézfém-szennyezés ("Míg a városi területek az Egyesült Államok mindössze 3 százalékát fedik le, a becslések szerint a lefolyó csapadékvíz révén ez az elsődleges szennyező forrás a folyók 13, a tavak 18 és a torkolatok 32 százalékában." Cappiello, Dina. "Report: EPA Failing to stop Sprawl Runoff." Seattle Times, 16 Oct. 2008), áradások kockázatának növelése.

Elköteleződés

Tegyük egy sétát a környéken, és figyeljük meg, milyen burkolattípusokkal találkozunk. Hasonlítsuk őket össze a fűzetben lévőekkel. Találunk ilyen példákat? Forrás: <http://terkoz.budapest.hu/wp-content/uploads/2017/06/Zoldinfrastruktura-fuzetek-1.-Vizatereszto-burkolatok.pdf> Séta: 15 perc, közben megbeszélés. Találunk-e, tudunk-e máshol a városban ilyen példákat? – 20 perc

A burkolat változtatása nemcsak így lehetséges. Nézzük meg ezt a cikket:

NYILATKOZAT: Ezt a tanulási modult a tanárok számára fejlesztették ki. Szabadon felhasználható oktatási célokra, és szerkeszthető is, de megosztás és közzététel esetén, ideértve a képzéseket és tanári reflexiókat is, hivatkozni kell az Urban Science projektre.



<https://www.origo.hu/tudomany/20170720-elektromossagot-termelo-jardaval-vilagitanak-az-utcakat-a-jovoben.html>

<https://www.travelo.hu/tavol/20170804-szingapur-vilagito-jardakat-tesztel-bolygonk-jovojeert.html>

<https://alternativenergia.hu/energiatermelo-jardat-tesztelnek-toulouse-ban/16778>

A három cikk tanulmányozása három csoportban – 5 perc

Vajon hasznosak-e ezek a törekvések? És milyen szempontból? Mennyire környezettudatos megoldások ezek?

Nézzük meg, hogyan segít a fizika választ találni a kérdésekre.

Érv-gyűjtés

Az energia fogalma (test munkavégző képessége) és fajtái tanári magyarázat – 10 perc

Becslések számítások segítségével – 15 perc

Számoljunk! Mekkora munkavégzést jelent, ha egy 100 méteres járdaszakaszon végigsétáltak?

Most nézzük meg, milyen adatokat találunk a világ energiafelhasználásáról:

Mennyi energiát használunk:

<https://ourworldindata.org/energy-production-consumption> és ezen belül:

<https://ourworldindata.org/energy-production-consumption#per-capita-where-do-people-consume-the-most-energy>

Magyarországon például 2019-ben 28489 kWh-t fejenként. Számoljuk át ezt a mennyiséget Joule-ba.

Mennyi munkát lehet ezzel végezni? Tegyük becsléseket számítás segítségével.

Nézzük meg néhány környező országban is ezeket az adatokat. Mekkora a különbség?

Mennyire férünk hozzá az energiához:

<https://ourworldindata.org/energy-access>

Számítással becsüljük meg,

Az energiához való hozzáférés az életminőséget javítja, a jólétet szolgálja. De nem mindegy, honnan származik ez az energia.

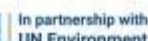
Elmélyülés

Most vizsgáljuk meg, hogyan működik az energiaátalakító járda: cikkértelmezés csoportmunkában:

<https://magyarnemzet.hu/archivum/tudomany-es-technika/magyar-talalmany-robbant-nagyot-az-energiapiacon-4035576/>

Feladatok:

NYILATKOZAT: Ezt a tanulási modult a tanárok számára fejlesztették ki. Szabadon felhasználható oktatási célokra, és szerkeszthető is, de megosztás és közzététel esetén, ideértve a képzéseket és tanári reflexiókat is, hivatkozni kell az Urban Science projektre.





Készíts folyamatábrát arról, hogyan alakul át az energia az „okosjárdában”!

Tegyél 3 megalapozott megállapítást a cikk alapján!

Becsüld meg számítással, mire lehet elég az okosjárda által termelt energia!

Tegyél fel 2 kérdést!

Csoportmunka – 15 perc

Megbeszélés – 5 perc

Értékelés

Készítenél-e ilyet? <https://www.agraroldal.hu/napelemes-jarda.html> vagy
<https://alternativenergia.hu/vilagito-jarda-kozvilagitas-helyett/64174>

Érvelés csoportonként, majd megbeszélés – 8 perc

abc-értékelés – 2 perc

Tippek, változatok

A foglalkozás a biológia órával együttműködve projektté is bővíthető, ha a járdával kapcsolatban ökológiai vizsgálatokat végeznek a tanulók (kb. 45 perc, lásd Egyéb források), majd

Források

https://www.vecses.hu/hirek/varosi_kozteruletek_parkok_utak_jardak-57f21f3038fae

<https://muszakiesinformatikaineveles.wordpress.com/o-meni/energetika/az-energia-fogalma-es-jelentosege-energiaforrasok-a-napenergia/>

<https://enhome.hu/2020/04/23/van-ertelme-a-napelemes-utburkolatnak/>

http://gyartastrend.hu/cikk/okosburkolat_plusz_energiaval

<http://grundonline.hu/platio-az-energiatermelo-burkolat/>

<https://magyarnemzet.hu/archivum/tudomany-es-technika/magyar-talalmany-robbant-nagyot-az-energiapiacon-4035576/>

Burkolattípusok:

függesztett burkolat:

https://budapest.hu/Documents/V%C3%A1ros%C3%A9p%C3%ADt%C3%A9si%20F%C5%91oszt%C3%A1ly/ZI_FUZETEK_fak_online.pdf 93. oldal

esettanulmányok: 99. oldaltól

https://budapest.hu/Documents/V%C3%A1ros%C3%A9p%C3%ADt%C3%A9si%20F%C5%91oszt%C3%A1ly/ZI_FUZETEK_fak_online.pdf

vízáteresztő burkolatok:

NYILATKOZAT: Ezt a tanulási modult a tanárok számára fejlesztették ki. Szabadon felhasználható oktatási célokra, és szerkeszthető is, de megosztás és közzététel esetén, ideértve a képzéseket és tanári reflexiókat is, hivatkozni kell az Urban Science projektre.



In partnership with
UN Environment





**URBAN SCIENCE.
ENGAGING SCIENCE,
CREATING SUSTAINABLE CITIES
TANULÁSI:TANÍTÁSI MODULOK**



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

<http://terkoz.budapest.hu/wp-content/uploads/2017/06/Zoldinfrastruktura-fuzetek-1.-Vizatereszto-burkolatok.pdf>

Kapcsolódó témák:

<https://www.hugbc.hu/hirek/zoldinfrastruktura-fuzetek-budapest-fovaros-onkormanyzata-megbizasabol/3936>

Collins, Martin: Urban ecology. A teacher's resource book (Cambridge [etc.], Cambridge University Press, 1984) , Szőnyi Eszter fordítása. URL: http://www.kia.hu/konyvtar/szemle/89_f.htm

NYILATKOZAT: Ezt a tanulási modult a tanárok számára fejlesztették ki. Szabadon felhasználható oktatási célokra, és szerkeszthető is, de megosztás és közzététel esetén, ideértve a képzéseket és tanári reflexiókat is, hivatkozni kell az Urban Science projektre.



In partnership with
UN Environment





Egyéb források: ökológiai vizsgálati lehetőségek

Az alábbi ökológiai vizsgálatok forrása:

Collins, Martin: Urban ecology. A teacher's resource book (Cambridge [etc.], Cambridge University Press, 1984) Szőnyi Eszter fordítása

A járda hasadékeinak ökológiája

Bevezetés

A járda kövezete között található apró repedések első pillantásra az élő szervezetek számára igen kedvezőtlen környezetnek tűnnek. Valóban igen szűkös a rendelkezésre álló élettér, és számolni kell a rendszeres taposás hatásával is. Vajon milyen szervezetek azok, amelyek itt is képesek a túlélésre?

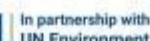
Vizsgálati szempontok

1. A repedések hány százalékát foglalják el növények?
2. Hány különböző fajt lehet felfedezni közöttük?
3. A meghatározott növényfajok között hány (a) mohafaj, (b) fűfaj és (c) fűtől különböző magasabbrendű növényfaj található?
4. A magasabb rendű növényfajok hány százaléka tőlevélrózsás növény?
5. Hány centiméter a legmagasabb növényegyed, amelyet a repedésekben találtunk?
6. A megfigyelt növényfajok milyen módokon szaporodnak? A növények hány százaléka szaporodik magokkal illetve hány százalékuk vegetatív úton?
7. A megfigyelt növényi csoportosulásokat rendszerint azonos faj egyedei, vagy inkább több különböző faj egyedei alkották?
8. Milyen állatfajokat lehetett megfigyelni?
9. Milyen tevékenységeket folytattak ezek az állatok?
10. Vajon hogyan képesek itt megélni az állatok?
11. Milyen módon kerülhettek a különböző állatok a repedésekbe?

Vizsgálati módszerek

Válasszunk ki egy olyan területet, ahol a járda kövei között megközelítőleg azonos szélességű repedések, rések találhatóak! Minden mintavétel azonos hosszúságban történjen (pl. 1 m-es hosszon vagy két kockakő mentén). Nagyobb területet jellemezhet a mintavétel, ha összesen 10 mintát veszünk, egymástól 10 m-es távolságokban, úgy, hogy az egyes mintavételi helyek hosszúsága egy kockakő legyen.

NYILATKOZAT: Ezt a tanulási modult a tanárok számára fejlesztették ki. Szabadon felhasználható oktatási célokra, és szerkeszthető is, de megosztás és közzététel esetén, ideértve a képzéseket és tanári reflexiókat is, hivatkozni kell az Urban Science projektre.





**URBAN SCIENCE.
ENGAGING SCIENCE,
CREATING SUSTAINABLE CITIES**
TANULÁSI:TANÍTÁSI MODULOK



Az (1) pont megválaszolásához vonalzóval mérjük le a növény borította, illetve a fedetlen szakaszok hosszát.

A (8) pont vizsgálatakor egy kisebb lapáttal érdemes a földet, mohát és egyéb növényi részeket eltávolítani, majd kézzel válogassuk szét a földet az állatoktól. Az állatokat kis üvegekbe vagy zacskókba téve, a kiásott földet nylon zacskóba téve vigyük a laboratóriumba (osztályterembe) további vizsgálatok céljára. A földben maradt apróbb állatokat tölcséres futtatóval nyerhetjük ki.

Természet- és balesetvédelem

A higiénia érdekében a mintavételeknél gumikesztyűvel dolgozzanak a tanulók! A balesetek elkerülése végett hasznos, ha van valaki, aki a gyalogosokat illetve kerékpárosokat figyelmezteti. A járdán ne hagyjunk rendetlenséget magunk után!

Megbeszélés

A megbeszélés során hangsúlyozzuk, hogy az igen kedvezőtlen körülmények ellenére is jelentős, néha akár 100 %-os növényborítottság figyelhető meg. A növényfajok megoszlása is változatosságot mutat: a leggyakoribb növények az algák, mohák, fűfélék és néhány egyéb magasabb rendű növényfaj, mint a gyermekláncfű, útifű és az aggófű. A növénydiverzitás azonban jóval kisebb, mint például egy útszéli területen, minden bizonnyal a helyhiány és a gyakori taposás miatt.

Az előforduló egyedek gyakran alapvetően alacsony termetű fajokból kerülnek ki, mások pedig a kedvezőtlen körülmények miatt maradnak "törpék", vagyis nem érik el a fajra jellemző magasságot. Természetesen ez alól is akadhatnak kivételek. Érdekes feladat az itt talált egyedek összehasonlítása útszélen, réten található azonos fajú egyedekkel.

Gyakori a tölevélrózsás növekedési forma, mert ez igen ellenálló a taposással szemben. Ritkán találunk ellenben magról szaporodó növényeket, mivel a fiatal hajtás igen érzékeny a taposással szemben. A növények többsége tehát vegetatív úton, gyöktörzsszel vagy aprózódással képes szaporodni. Ennek következtében gyakran fordulnak elő csoportosan az azonos fajú egyedek.

Az itt élő állatok többsége vagy kistermetű, mint a hangyák, vagy rugalmas testüknek köszönhetően képesek az apró réseken keresztülpréselni magukat, például a holvák vagy a fülbemászók. Sok állat pedig csak ideiglenesen húzódik meg itt, például nappali menedéket keresve, mint az ászkák vagy az év egy bizonyos szakában illetve az állat egy adott fejlődési szakaszában, pl. egyes lepkék bábjai.

Gyakorlati alkalmazás

A járdarepedések között élő növényeket sokan csúnyának és feleslegesnek tartják. Nincs-e mégis szerepük e növényeknek abban, hogy megtörjék a betonrengetegek egyhangúságát?

NYILATKOZAT: Ezt a tanulási modult a tanárok számára fejlesztették ki. Szabadon felhasználható oktatási célokra, és szerkeszthető is, de megosztás és közzététel esetén, ideértve a képzéseket és tanári reflexiókat is, hivatkozni kell az Urban Science projektre.





A járdakövek rései között, valamint a járda és egy mellette álló fal közötti hasadéokban található élőlények összehasonlítása

Bevezetés

A vizsgálat célja annak megállapítása, hogy a fal közelsége hatást gyakorol-e a mellette lévő repedésekben kialakuló élővilágra.

Vizsgálati szempontok

Megegyeznek az előző feladatával, de ez esetben a kétféle élőhely közötti különbségekre fektessük a hangsúlyt!

A vizsgálati módszerek és a természet- és balesetvédelem megegyeznek az előző feladatban leírtakkal.

Megbeszélés

Jelentős hasonlóság mutatkozik a két élőhely flórájában és faunájában, azzal a különbséggel, hogy a fa tövében a növények diverzitása és termete rendszerint magasabb. Ez az eltérés az alábbiakkal magyarázható:

1. A fal tövében magasabb a nedvességtartalom. Ennek oka egyfelől a falról lecsurgó csapadék, másfelől az, hogy a fal védelmet nyújt a szél szárító hatásával szemben.
2. A fal tövében a talaj kevésbé van kitéve a taposásnak.
3. A fal árnyékoló hatása miatt a fal menti terület kevesebb napsugárzásnak van kitéve.
4. A kutyák ürüléke növeli a talaj nitrogéntartalmát.
5. Az állatok számára a fal közelsége némileg több védelmet nyújt ragadozók elől.
6. A szél fújta szerves törmelék is felhalmozódik a fal mentén.

Gyakorlati alkalmazás: ld. előző feladat.

Milyen hatással van a taposás mértéke a járdakövek réseiben található élővilágra?

Bevezetés

A vizsgálat célja a taposás, mint ökológiai tényező, hatásának felmérése a járdarészek flórájára és faunájára.

A vizsgálati szempontok, módszerek és a természet- és balesetvédelem megegyeznek az első feladatban leírtakkal, azzal a kiegészítéssel, hogy végezzük el a vizsgálatot egy forgalmasabb és egy csendesebb utcában is!

NYILATKOZAT: Ezt a tanulási modult a tanárok számára fejlesztették ki. Szabadon felhasználható oktatási célokra, és szerkeszthető is, de megosztás és közzététel esetén, ideértve a képzéseket és tanári reflexiókat is, hivatkozni kell az Urban Science projektre.



Megbeszélés

A nagyobb forgalmú járdák flórája lényegesen eltér a csendesebb utcákétól: jóval kevesebb faj található a magasabb rendű növények közül, az algák és mohák jelenléte uralkodó. A néhány előforduló magasabb rendű növényfaj vagy tölevélrózsás vagy alacsonyra növő faj. Az állatfajok száma is nagyon szegényes, főként a talajrészecskékhez tapadó vékony vízrétegben élő parányi állatok mutathatók ki a tölcséres elválasztási módszerrel. A többi állatban a taposás egyfelől közvetlenül is kárt tesz, másfelől olyan mértékben tömöríti a talajt, hogy annak részecskéi között nagyobb testű állatok már nem képesek megélni illetve közlekedni.

Gyakorlati alkalmazása megegyezik az első feladatával.

Különböző minőségű aszfalttal borított felületek összehasonlítása

Bevezetés

A járda illetve autótűt céljára készült aszfaltburkolatok fizikai és kémiai tulajdonságaikban lényegesen eltérnek egymástól. E feladat azt vizsgálja, vajon a növényborítottságban is megnyilvánulnak-e ezek a különbségek.

Vizsgálati szempontok

A vizsgálandó kérdések megegyeznek az előző, 3.7 feladatban leírt pontokkal. Ez esetben a hangsúly a különböző funkciójú illetve különböző minőségű aszfaltfelületek, mint autóparkoló, játszótér, tenispálya (vagy egyéb labdapálya) és kistforgalmú autótűt összehasonlításán van.

A **vizsgálati módszerek** leírását ld. az előző feladatnál.

Természet- és balesetvédelem

Hasonlóak az előző feladatéhoz, de a gépjárművek által használt területeken különös óvatosságra van szükség, hiszen a guggoló embereket a járművezetők igen nehezen veszik észre. Ezért azt a területet, ahol dolgozunk mindenképpen feltűnően körül kell kerítenünk.

Megbeszélés

Az autótűtakra jellemző tömörebb aszfaltfelületek kevesebb behatolásra, megtapadásra alkalmas pórussal rendelkeznek, amelyhez a járművek taposó hatása is hozzájárul. Emiatt a parkolóban vagy egy autótűton a növények elterjedése jóval inkább az aszfalt szélére korlátozódik, mint például egy tenispálya esetében.

NYILATKOZAT: Ezt a tanulási modult a tanárok számára fejlesztették ki. Szabadon felhasználható oktatási célokra, és szerkeszthető is, de megosztás és közzététel esetén, ideértve a képzéseket és tanári reflexiókat is, hivatkozni kell az Urban Science projektre.





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



Az Európai Unió
Erasmus+ programjának
társfinanszírozásával

Pontozótábla:

Tevékenység	Egyéni pont	Csapatpont	Egyéni pluszpont	Csapat pluszpont
Ötletroham a járdák hátrányairól	1 értelmes megállapításonként	A csapattagok egyéni pontszámainak összege.	A megbeszélés során újabb, releváns természettudományos tény vagy jelenség vagy törvény említése: 2	Egyéni többletpontok összege.
Járdák vizsgálata	A csoportban mindenkinek azonos pont, vagy az összesített pontokat elosztják a csoport tagjai az eredményekhez való hozzájárulásuk alapján oly módon, hogy az egyes pontok összege megegyezzen a csapat pontjaival.	Adatgyűjtés: 5 Adatok rendszerezése: 5 Összevetés a forrásban megadottakkal: 5 Összesen: 15	A megbeszélés során újabb, releváns természettudományos tény vagy jelenség vagy törvény említése: 2	Egyéni többletpontok összege.
Számtások	Feladatokként: közölt adatok alapján, megfelelő becsléssel: 3 helyes számítással, de nem a megfelelő adatokra támaszkodva: 2 helytelen számítással, de megfelelő adatokra támaszkodva: 1 helytelen becslés, téves adatokból: 0	Ha mindannyian készen vannak időre: 2 Ha a csoport >75%-a elkészül időre: 1 Egyéb esetekben: nincs pont	Szaknyelv használatával adott magyarázat, a csoport eredményeinek bemutatásával: 10 pont	Ha az egyéni pontok összege meghaladja az elérhető összes pont 80%-át többletpontok nélkül számítva: duplázás

13



In partnership with
UN Environment





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



Tevékenység	Egyéni pont	Csapatpont	Egyéni pluszpont	Csapat pluszpont
Okosjárda értelmezése	A csoportban mindenkinek azonos pont, vagy az összesített pontokat elosztják a csoport tagjai az eredményekhez való hozzájárulásuk alapján oly módon, hogy az egyes pontok összege megegyezzen a csapat pontjaival.	3 állítás: $3 \times 3 = 9$ pont 2 kérdés: $2 \times 3 = 6$ pont Számítás: max. 10 pont Összesen : 25 pont	Szaknyelv használatával adott magyarázat, a csoport eredményeinek bemutatásával: 10 pont	Ha az egyéni pontok összege meghaladja az elérhető összes pont 80%-át többletpontok nélkül számítva: duplázás
Álláspont megfogalmazása	A csoportban mindenkinek azonos pont, vagy az összesített pontokat elosztják a csoport tagjai az eredményekhez való hozzájárulásuk alapján oly módon, hogy az egyes pontok összege megegyezzen a csapat pontjaival.	Tanult természettudományos ismeretek alkalmazása az érvelésben: 3 pont Árnyalt vélemény: 2 pont	A csapat álláspontjának bemutatása szaknyelv használatával: 5 pont A csapat álláspontjának bemutatása: 3 pont	Ha készen vannak időre: 3 Ha a csoport <10% csúszással elkészül időre: 2 Egyéb esetekben: nincs pont

14

