



4. ALAPELV: A TERMÉSZETBEN MINDEN ÚJRAHASZNOSUL

A természetben nincs hulladék



Erasmus+



KOROSZTÁLY

12–16



IDŐTARTAM

Előkészítés:

20 perc

Tevékenység:

45 perc / 1 tanóra



TANTÁRGYAK

- Természet tudomány –
biológia, kémia, fizika



KULCSSZAVAK

Biomimikri alapelvek,
újrahasznosítás, hulladék,
komposzt, lebomlás

ÖSSZEFOGLALÁS

Az egyik legfontosabb dolog, amit a természettől eleshetünk, az a tökéletes újrahasznosító rendszere. Nincs hulladék: ha valami már nem használható egy folyamat végén, akkor az nyersanyaggá válik egy újabb folyamatnál. A diákok ezt figyelik meg a modul gyakorlatai során.

BIOMIMIKRI ALAPELVEK



4 – A természetben minden újrahasznosul

TANULÁSI CÉLOK

A modul végére a diákok

- értsék meg az újrahasznosítás jelentőségét,
- értsék meg, hogy a „hulladék” értékes nyersanyag a természetben,
- értsék meg a természetben működő különböző körfolyamatok jelentőségét.

TANULÁSI EREDMÉNYEK

- A diákok megértik, hogy a lehullott falevelekből hogyan válik talaj.
- A diákok tudni fogják, hogy mi kerülhet a komposztba és mi nem.
- A diákok értik a természetben működő körfolyamatok jelentőségét.

BIOLEARN KOMPETENCIÁK

- A diákok képesek felfedezni a fenntarthatósági alapelveket a természet működésében.
- A diákok képesek a biomimikri ötletek alkalmazására.
- A diákok képesek csoportban dolgozni.
- A diákok motiváltabbak a STEAM tantárgyak tanulásában és megtapasztalják, hogy az ismereteket széles körben tudják alkalmazni.

A FOGLALKOZÁSOK ÖSSZEFOGLALÓJA

Szám	Tevékenység	Rövid leírás	Módszer	Időtartam	Helyszín
1	Bevezetés	Előadás és beszélgetés a Biomimikri_alapelvei.ppt 6. diájáról	<ul style="list-style-type: none"> tanári előadás megbeszélés 	10	beltéri
2	Talajlétra	A lebomló falevelek vizsgálata	<ul style="list-style-type: none"> gyakorlati feladat 	25	kültéri, legjobb ősszel
3	Komposzt játék (változat)	Komposztálható és nem komposztálható hulladékok vizsgálata	<ul style="list-style-type: none"> játék 	25	beltéri
4	Lezárás	Beszélgetés a tevékenységekről	<ul style="list-style-type: none"> megbeszélés 	10	bel- vagy kültéri

Megjegyzés: A 2. és a 3. tevékenységből válasszuk az egyiket. Amennyiben az idő engedi, természetesen mindkettő elvégezhető.

A MODUL LEÍRÁSA

HÁTTÉR

Lásd 1. foglalkozás: Bevezetés.

Az összes alapelvet és a köztük levő összefüggéseket „[A biomimikri 9 alapelve](#)” c. modulban mutatjuk be.

FOGLALKOZÁSOK

HELYSZÍN
beltéri

1 | BEVEZETÉS

» KÉRDÉS

ESZKÖZÖK ÉS
ANYAGOK

- számítógép/laptop, projektor
- [Biomimikri_alapelvei.ppt](#)
6. dia



ELŐKÉSZÜLETEK

Beltéri tevékenység.

Rendezzük be a termet elő-
adáshoz és beszélgetéshez!

FORRÁS

Benyus, J. M. (2002):
Biomimicry – Innovation inspired by nature. HarperCollins
Publisher, New York, U.S.A.

Mutassuk be a csoportnak a [Biomimikri_alapelvei.ppt](#) 6. diáját!

A természet nem „dob ki” semmit... Gondoljuk csak el, hogy minden, amit a természet előállít, természetes úton le is bomlik, így nem keletkezik szemét. Igen, van „pazarlás” (pl. egy cseresznyefa virágzásakor), de ennek is megvan a maga értelme, s egyben táplálékul is szolgál mások számára. Minden, ami a természetben létrejött, majd betöltötte a rendeltetését, lebomlik elemekre és vegyületekre, majd újrahasznosul.

Magyarázat a [Biomimikri_alapelvei.ppt](#), 6. diájához:

A növények–növényevők–ragadozók–lebontók rendszere körforgásban tartja az anyagokat. Ebben a rendszerben a növények az energiájukat a naptól szerzik, az összes többi résztvevő a táplálékán keresztül; az ásványi anyagok pedig újrahasznosulnak: a lebontók juttatják vissza a talajba. A természet újrahasznosító rendszere addig működik megfelelően, amíg egyes anyagok mennyisége nem ugrik meg hirtelen. A kőszén, kőolaj hirtelen elégetése azért okoz gondot, mert a CO₂ mennyiség jóval nagyobb mértékben nő, mint amennyivel a Föld újrahasznosító rendszere megbirkózna. Ennek az lesz az eredménye, hogy a dinamikus egyensúly fenntartása helyett egy új rendszer alakul ki – ami, mint tudjuk globális melegedéssel jár, ami nem feltétlen fog megfelelni az emberi élet feltételeinek...

Amikor azt halljuk: lebontó szervezetek, általában a gombák jutnak eszünkbe. Pedig jóval több élőlénycsoport vesz részt benne. Nagy lebontók például a gerincesek közül a varjak (*Corvus* fajok) és a döngkeselyű (*Neophron percnopterus*), rovarok közül a közönséges temetőbogár (*Nicrophorus vespillo*), de számos talajlakó baktérium (pl. *Streptomyces albus*) is ennek a csoportnak a tagja.

Az esőerdőben vékony a talaj (= raktározó réteg), mert nagyon gyors a lebontás folyamata és a mineralizált biomassza újrahasznosítása, vagyis azonnal biomassza lesz a táplálék. Ezért veszélyes, ha kiirtják az esőerdőt, hiszen a vékony talaj azonnal eltűnik és nehezen képződik újra.

A fenti magyarázat alapján beszéljünk az alapelvről!

FOGLALKOZÁSOK



HELYSZÍN kültéri

2 | TALAJLÉTRA

» FELFEDEZÉS 



ESZKÖZÖK ÉS ANYAGOK

- csoportonként egy kislapát
- egy lapos talajlakó határozó



ELŐKÉSZÜLETEK

Kültéri tevékenység

Fás területre lesz szükségünk, ahol nem gyűjtik össze a lehulló leveleket – ami leginkább egy erdő.

A természet nem nyit bányát, ha alapanyagra van szüksége: elhalt élőlények anyagait használja fel az új élethez. Ebben a gyakorlatban a lebontás folyamatát figyeljük meg az erdőben. Menjünk ki a diákokkal lehetőleg egy erdőbe – tehát olyan fás területre, ahol nem gyűjtik össze az avert!

Osszuk a diákokat 4-5 fős csoportokra. Minden csoport rakjon ki faágakból egy négyosztású „létrát” a következő szerint:

1	2	3	4
---	---	---	---

Egy-egy négyzet oldala kb. 40-50 cm legyen. A négy osztásközből a kislapát segítségével távolítsák el a következőket:

1. – semmit
2. – egész, még nem lebomlott lomb és tűlevelek, gallyak, aljnövényzet
3. – 2. + teljes, még felismerhető lomb- és tűlevelek
4. – 3. + teljes humusréteg, egészen a felső ásványi talajréteggig

Nézzük meg a humuszképződés egyes fázisait! Vizsgáljuk meg az egyes rétegekben élő állatokat (ha tudjuk, határozzuk is meg őket a talajlakó állatok határozóval), a szemcseméreteket! Beszéljük meg a talajképződés menetét, az ahhoz szükséges élő és élettelen tényezőket!

Ezt a gyakorlatot lehetőleg ne végezzük védett területen, és mindenhol a lehetőségekhez képest állítsuk vissza az eredeti állapotot!

Ha nincs lehetőség erdőbe menni, akkor vizsgáljunk meg egy nagyobb lehullott faágat vagy bomló leveleket az iskolaudvaron vagy parkban.

FOGLALKOZÁSOK



HELYSZÍN
beltéri

3| KOMPOSZT JÁTÉK (VÁLTOZAT)

» FELFEDEZÉS



ESZKÖZÖK ÉS ANYAGOK

- [D3.1.](#) diákoldal
- [T3.1.](#) tanári oldal



ELŐKÉSZÜLETEK

Rendezzük be az osztályt csoportmunkára!

Nyomtassuk ki a [D3.1.](#) diákoldalt a csoportok számának megfelelően és vágjuk fel őket kártyaként.

Mi is újra tudjuk hasznosítani az elhalt növényi részeket a természet mintájára – ez nem más, mint a komposztálás. Amennyiben még nincs az iskolának komposztálója, akár el is készíthetjük a diákokkal együtt. Egy kis segítség hozzá: https://www.youtube.com/watch?v=fW_DVNUt7ms (Érdeemes bekapcsolni a szöveghez az automatikus fordítást, így magyar lesz a képaláírás.)

A következő kérdés, hogy mit is tehetünk a komposztba és mit nem. Osszuk az osztályt 3-4 fős csoportokra és rendezzük egy kis versenyt! Osszuk ki nekik a [D3.1.](#) oldal kártyáit. Melyik csoport tudja a leginkább, hogy mi kerülhet a komposztba és mi nem? Válogassák szét és nézzük meg az eredményt. (Megoldás a [T3.1.](#) oldalon.)



FORRÁS

Magosfa Alapítvány, Pangea Egyesület: *Mindennapra kisebb (öko)lányom.* Magosfa Alapítvány, Vác, 2016



HELYSZÍN
bel- vagy kültéri

4| LEZÁRÁS

» KÉRDÉS



ELŐKÉSZÜLETEK

Bel- vagy kültéren is megvalósítható.

Beltéren rendezzük be a termet beszélgetéshez; ha kint fejezzük be a modult, álljunk körbe.

A tevékenység után beszéljünk az alapelvről:

- Ez az egyik legfontosabb dolog, amit megtanulhatunk a természettől: nincs hulladék!
- Hogyan tudnánk követni ebben a természetet?
- Milyen létező jó gyakorlatokat ismerünk?
- Milyen egyéb körfolyamatokat ismerünk a természetben?

T3.1. KOMPOSZT JÁTÉK (VÁLTOZAT)

Megoldások:

KOMPOSZTBA KERÜLHET:

Használt papírzsebkendő; krumpli héj; megrothadt zöldségek és gyümölcsök; vékony csontok, halszálka; frissen vágott fű; penészes kenyér; fahamu (kis mennyiségben); falevelek; fagallyak; almacsutka; használt szalvéta

NEM KERÜLHET A KOMPOSZTBA:

Műanyag zacskó; fáradt olaj; leves maradék; narancshéj; monília gyümölcsök; cigarettacsikk; húsnyesedék; felmagzott kerti gazok, gyomok; főtt krumpli; színes újságok

D3.1. KOMPOSZT JÁTÉK (VÁLTOZAT)

Kártyák

Műanyag zacskó	Fáradt olaj	Használt papírzsebkendő
Krumpli héj	Leves maradék	Megrohadt zöldségek és gyümölcsök
Narancshéj	Vékony csontok, halszájka	Moníliás gyümölcsök
Frissen vágott fű	Penészes kenyér	Fahamu
Falevelek	Cigarettdobozok	Húsnyesedék
Fagallyak	Almacsutka	Felmagzott kerti gyomok, gazok
Főtt krumpli	Használt szalvéta	Színes újságok