



## 2. ALAPELV: A TERMÉSZET CSAK ANNYI ENERGIÁT HASZNÁL, AMENNYI SZÜKSÉGES

Hogyan tanulhatunk takarékossgot a természettől?



Erasmus+



### KOROSZTÁLY

12–16



### IDŐTARTAM

Előkészítés:

20 perc

Tevékenység:

45 perc / 1 tanóra



### TANTÁRGYAK

- Természettudomány –  
*biológia, fizika*
- Tervezés, mérnöki tudomány és technológia
- Matematika



### KULCSSZAVAK

Biomimikri alapelvek,  
funkció, energia

## ÖSSZEFOGLALÁS

A természet nem pazarolja az energiát. Hogyan fedezhetjük ezt fel a természetben? Ebben a modulban különböző energiaformákra keresünk példákat kint, a terepen.

## BIOMIMIKRI ALAPELVEK



2 – A természet csak annyi energiát használ, amennyi szükséges

## TANULÁSI CÉLOK

A modul végére a diákok

- értsék meg az energia jelentőségét a természetben,
- értsék meg, hogy a természet semmit nem pazarol,
- értsék meg, hogy ők is a természet részei.

## TANULÁSI EREDMÉNYEK

- A diákok az energia különböző megjelenési formáit fedezik fel a természetben.
- A diákok megismerik a természet energiahatékonyságát.
- A diákok példákat találnak energia megjelenési formáira különböző élőhely típusokon, valamint saját emlékeikben.

## BIOLEARN KOMPETENCIÁK

- A diákok képesek felfedezni a fenntarthatósági alapelveket a természet működésében.
- A diákok tudatosabban ismerik fel (és egyben el) a természetben megfigyelhető tökéletes formatervezést, valamint azt, hogy a természet egységes rendszerként működik, ahol minden mindennel összefügg.
- A diákok képesek felismerni azokat a szükségleteket és lehetőségeket, amelyek termékek, folyamatok vagy rendszerek fejlesztését igénylik.
- 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 <a href="#">Biomimikri_alapelvei.ppt</a> 4. diájáról	<ul style="list-style-type: none"> <li>tanári előadás</li> <li>megbeszélés</li> </ul>	10	beltéri
2	Energiaformák keresése	Különböző energiaformák keresése a természetben	<ul style="list-style-type: none"> <li>megfigyelés</li> </ul>	25	kültéri, legjobb, ha süt a nap
3	Lezárás	Beszélgetés a tevékenységekről	<ul style="list-style-type: none"> <li>megbeszélés</li> </ul>	10	bel- vagy kültéri

## 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](#)  
4. dia



### ELŐKÉSZÜLETEK

Beltéri tevékenység.

Rendezzük be a termet előadáshoz 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](#) 4. diáját!

*A természet mindenből csak annyit használ, amennyire szüksége van. Vajon mi miért nem tesszük ugyanezt? Az emberek gazdasága jelenleg a termelés és a haszon maximalizálásán alapszik, ezért hatalmas energia felhasználó. Még az élelmiszereket is körbeutazzatjuk a Földön, ahelyett, hogy helyi termékeket használnánk, mert látszólag még így is olcsóbb. Úgy néz ki, hogy a legtöbb döntésnél csak a pénz számít, nem az energiafogyasztásunk. Hogyan tanulhatnánk meg, hogy energiaparálás nélkül áramoltassuk a termékeket és a szolgáltatásokat?*

Magyarázat a [Biomimikri\\_alapelvei.ppt](#), 4. diájához:

Az élőlények csak annyi tápanyagot vesznek fel, amennyit felhasználnak. A növények nem szívnak fel ötször annyi vizet, és nem spájzolnak be ásványi anyagokból sem (meg is betegednének!).

Van persze raktározás, de ez is a túlélést segíti: a hörcsög annyi gabonát raktároz el télire, amennyit meg is eszik. A medve annyi táplálékot vesz magához ősszel, amivel túléli a telet. A mókus sem ötször annyi mogyorót gyűjt! Na jó, néha megfeledeznek egy-egy darabról, de az külön haszon: szépen kicsírászik a mag és lesz belőle új mogyoróbokor. A kaktuszok annyi vizet raktároznak, hogy két eső között ne száradjanak ki. Annyit használnak, amennyire szükségük van, nincs vagy csak nagyon kevés a hulladék. Ami maradna, azt felhasználja más szervezet.

A gepárd nagyon gyorsan tud futni, de csak rövid távon. Az üldözés kb. 1 percig tart. Ha a kiszemelt áldozatot nem tudja elkapni ennyi idő alatt, leáll. Egyrészt, hogy ne veszítsen energiát, másrészt futás közben nagyon magasra emelkedik a hőmérséklete: le kell hűlnie, különben rosszul lesz (ha elkapta a zsákmányt, akkor is pihen és hűl). A ragadozók nem azért ölik meg az áldozatukat, hogy gyilkoljanak, hanem azért, hogy táplálkozzanak. Nem vérengzést tartanak. Csak annyi állatot ejtenek el egyszerre, amennyinek a húásával jól lakhatnak. A rozsomák például nem tudja megenni egyszerre a szarvast, amit elejtett, ezért elássa, és hónapokig rájár a dögre.

A jóléti társadalomban élő emberek nagy része sokkal több húst vesz meg, mint amennyit el tud fogyasztani. Megtölti vele a hűtőt. Vajon mennyi hús áll feleslegesen fagyasztókban? Vajon mi lesz a sorsuk? Vajon mennyi energiába és anyagba került ezeket a húsokat előállítani, és mennyi energiába kerül fagyasztva tárolni?

FOGLALKOZÁSOK

A vonuló madarak V alakban repülnek. Az elől szálló madár a szárnycsapásával olyan légáramlatot hoz létre, ami a következő madárra felhajtó erőként hat, ezáltal az kisebb erőfeszítéssel tudja tartani a sebességét és a repülés magasságát. Vagyis a vándormadarak energiát takarítanak meg a V alakban repüléssel.

A fenti magyarázat alapján beszéljünk az alapelvről!



**HELYSZÍN**  
kültéri



**ESZKÖZÖK ÉS ANYAGOK**

- [D2.1.](#) diákoldal
- [T2.1.](#) tanári oldal



**ELŐKÉSZÜLETEK**

Kültéri gyakorlat.

Bárhol végezhetjük, akár az iskola udvarán is, de minél természetesebb környezetet találunk, annál jobb.

Vágjuk fel a [D2.1.](#) oldalt kártyaként.



**FORRÁS**

Stier, S. (2014): *Engineering Design Inspired by Nature*. The Center for Learning with Nature, Coralville, U.S.A. <https://www.learningwithnature.org/>

## 2 | ENERGIAFORMÁK KERESÉSE



» FELFEDEZÉS

Ez a feladat az analogikus gondolkodást is elősegíti, ami a biomimikri egyik alap-eleme. Elvileg bármilyen tulajdonságok szerepelhetnének a kártyákon, de most kimondottan az energiával és az energia hatékonysággal kapcsolatos tulajdonságokat használjuk.

Menjünk ki és osszuk a diákokat 2-3 fős csoportokra. Minden csoportnak adjunk egy kártyát! Az lesz a feladatuk, hogy keressenek a természetben olyan tárgyat vagy élőlényt, amire jellemző az adott tulajdonság. Először megkereshetünk együtt is pár tulajdonságot, majd a csoportok önállóan dolgozzanak! Néhány lehetséges megoldást megadunk a [T2.1.](#) oldalon. Amikor minden csoport talált már valamit, mutassák meg egymásnak, amit felfedeztek.

Gondolkodjanak el és beszéljünk a természet energiahatékonyságáról!

## FOGLALKOZÁSOK



**HELYSZÍN**  
bel- vagy kültéri

## 3 | 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:

- Milyen energiával kapcsolatos dolgokat találtak a természetben?
- Ha más élőhelyeken keresgélünk a Földön, miket lehetne még találni?
- Gondoljunk el magáról az alapelvről: tapasztalunk-e energiapazarlást a természetben (az emberi tevékenységet most ne vegyük figyelembe)?

## T2.1. ENERGIAFORMÁK KERESÉSE

### Lehetséges megoldások:

Energiát termel: \_\_\_\_\_ Nap  
 Energia, szennyezés nélkül: \_\_\_\_\_ levelek  
 Szigetel: \_\_\_\_\_ fa, szőr  
 Összegyűjti a napfényt: \_\_\_\_\_ levelek  
 Energiát tárol: \_\_\_\_\_ magok, állatok zsírja  
 Lehűl: \_\_\_\_\_ homok  
 Ellenáll a szélnek: \_\_\_\_\_ fák  
 Energiát átalakít: \_\_\_\_\_ patakok, folyók  
 Felmelegszik: \_\_\_\_\_ hullók  
 A napfényt visszaveri: \_\_\_\_\_ víz felszíne  
 Életműködéseit lelassítja (télre készüléskor): \_\_\_\_\_ egyes emlősök  
 Energiát halmoz fel (különböző módok, télre készülés): \_\_ talaj, fák, állatok

## D2.1. ENERGIAFORMÁK KERESÉSE

Kártyák a felfedezéshez



**Energiát  
termel**



**Energia –  
szennyezés  
nélkül**



**Szigetel**

**Összegyűjti  
a napfényt**

**Energiát  
tárol**

**Lehűl**

**Ellenáll  
a szélnek**

**Energiát  
átalakít**

**Felmelegszik**

**Visszaveri  
a napfényt**

**Életműködéseit  
lelassítja  
(télre készüléskor)**

**Energiát  
halmoz fel  
(különböző módok,  
télre készülés)**