



# CSODÁLATOS ÉLŐLÉNYEK

## Bevezetés a biomimikri módszertanába



Erasmus+



### KOROSZTÁLY

12–14



### IDŐTARTAM

Előkészítés:

20 perc

Tevékenység:

kb. 135 perc / 3 tanóra



### TANTÁRGYAK

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



### KULCSSZAVAK

Kutatás; kérdésfeltevés;  
biológia; természet

## ÖSSZEFOGLALÁS

A természettől való tanulás, azzal kezdődik, hogy feltesszük a kérdést: „*Hogyan kezel a természet egy hasonló problémát?*” Ez a bevezető modul azokra az alapvető módszerekre fókuszál, amelyek elengedhetetlenek a természettől való tanulás folyamán.

## BIOMIMIKRI ALAPELVEK

Ez a modul nem kapcsolódik egyik alapelvhez sem, mert a készségek megszerzéséhez szükséges bevezető modul.

## TANULÁSI CÉLOK

A modul végére a diákok

- értsék meg, hogy a természetről tanulva a természettől is tanulnak,
- értsék meg, mennyire fontos, hogy a megfelelő kérdést tegyék fel,
- legyenek képesek más szemmel nézni a természetre.

## TANULÁSI EREDMÉNYEK

- A diákok alaposan megfigyelnek különböző élőlényeket és kérdéseket tesznek fel, hogy jobban megismerjék azokat.
- A diákok kiválasztanak egy élőlényt, és megvizsgálják, hogy mit tudnak tőle tanulni.
- A diákok beazonosítják a kiválasztott élőlény különleges tulajdonságait és funkcióit, valamint elgondolkodnak azon, hogyan lehetne ezeket különböző területeken felhasználni.

## BIOLEARN KOMPETENCIÁK

- 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 az újítások kapcsán mintaként szemlélni a természetet, a felfedezett ötleteket kreatívan meglátni és alkalmazni.
- 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
<b>1. TANÓRA: Csillagrobbanás (starbursting) módszer az élőlények felfedezésére</b>					
1	Állatok megfigyelése	A diákok különböző állatokat figyelnek és vizsgálják meg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• megfigyelés</li> <li>• kutatás</li> </ul>	15	beltéri
2	A vizsgálatok területei	A diákok különböző szempontok szerint tanulmányozzák az állatokat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kutatás</li> </ul>	15	beltéri
3	A természet megfigyelése	A diákok terepen figyelik meg és vizsgálják a természetet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• megfigyelés</li> <li>• kutatás</li> <li>• összegzés</li> </ul>	15	kültéri
<b>2-3. TANÓRA: A kiválasztott csodálatos élőlény</b>					
4	Az élőlény kiválasztása és tanulmányozása	A diákok kiválasztanak és tanulmányoznak egy élőlényt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kutatás</li> </ul>	10	beltéri
5	Tanulás a kiválasztott élőlénytől	A diákok tüzetesebben megvizsgálják a kiválasztott élőlényt és poszttert készítenek róla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kutatás</li> <li>• gyakorlati feladat</li> </ul>	20	beltéri
6	Poszter bemutató	A kiscsoportok bemutatják egymásnak az elkészült poszttereket	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diák előadás</li> </ul>	40	beltéri
7	Az ötletek alkalmazása	A diákok elgondolkodnak azon, mit tudnak még tanulni a kiválasztott élőlénytől	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tervezés</li> </ul>	20	beltéri

## HÁTTÉR

Biológia órán a *természetről* tanulunk. Például azt, hogy hogyan élnek az állatok és mi az a tápláléklánc. A természet-ihlette tanulás során más a nézőpontunk. A természetre mintaként és mentorként tekintünk. Mintaként, hiszen a növényeknek és állatoknak rengeteg zseniális megoldásuk van, ahogy nekünk, embereknek is. Amikor mentorként tekintünk a természetre, akkor pedig ezt kérdezzük: „Hogyan oldja meg a természet?”.

A BioLearn projekt során a *természettől* tanulunk, ami ezt a másfajta nézőpontot jelenti. Ebben a modulban megtanulhatunk úgy megfigyelni, ahogy a biológusok teszik; felfedezhetjük, mit tudunk megtanulni jól ismert élőlényektől és ötletelni kezdünk arról, hogyan tudjuk ezt felhasználni, egy-egy kihívást megoldásakor.

FOGLALKOZÁSOK

## 1. TANÓRA Csillagrobbanás (starbursting) módszer az élőlények felfedezésére

*A módszer az ötletelés (ötletroham) egy fajtája, amikor alapvetően kérdések segítségével járunk körül egy témát. Jelen esetben egy élőlényvel kapcsolatban teszünk fel kérdéseket és ezek segítségével próbáljuk minél jobban megismerni, leginkább azt, hogy mit tanulhatunk tőle.*



**HELYSZÍN**  
beltéri

### 1 | ÁLLATOK MEGFIGYELÉSE

» FELFEDEZÉS 



**ESZKÖZÖK ÉS  
ANYAGOK**

• D1.1. diákoldal, a párok számának megfelelő példányban kinyomtatva

Ebben a tevékenységben a diákok az **D1.1.** diákoldalon található két állat közül az egyiket vizsgálják meg közelebbről. A feladat abban nyújt segítséget, hogy a jövőben bármilyen növényről vagy állatról képesek legyenek ismereteket szerezni a kérdések megválaszolásával.



**ELŐKÉSZÜLETEK**

Osszuk ki a pároknak a diákoldalt, írják fel rá a nevüket, válasszanak egyet az állatok közül és igyekezzenek válaszolni a kérdésekre! Beszéljük meg közösen, ki mire jutott!

Beltéri tevékenység.

A diákok párokban dolgoznak, ennek megfelelően rendezzük el az asztalokat.



**HELYSZÍN**  
beltéri

### 2 | A VIZSGÁLATOK TERÜLETEI

» FELFEDEZÉS 



**ESZKÖZÖK ÉS  
ANYAGOK**

• D2.1. diákoldal, a párok számának megfelelő példányban kinyomtatva

Ebben a feladatban a diákok két vizsgálati területet választanak ki a következők közül:

1. környezet
2. élelem
3. fizikai megjelenés
4. szaporodás (életciklus)
5. veszélyek/fenyegetések és túlélés.



**ELŐKÉSZÜLETEK**

Beltéri tevékenység.

A diákok párokban dolgoznak, ennek megfelelően rendezzük el az asztalokat.

Olyan területet válasszanak, amelyről többet szeretnének megtudni, hogy az előző feladatban vizsgált állattal kapcsolatban. Mindkét területről kérdéseket kell feltenniük a **D2.1.** oldal segítségével. Továbbra is párokban dolgoznak, a feladat végén beszéljük meg, mire jutottak.

FOGLALKOZÁSOK



**HELYSZÍN**  
kültéri

3 | A TERMÉSZET MEGFIGYELÉSE

» FELFEDEZÉS 



**ESZKÖZÖK ÉS  
ANYAGOK**

- D3.1. diákoldal, a párok számának megfelelő példányban kinyomtatva

A diákok továbbra is párokban dolgoznak. Terepre mennek, ahol olyan élőlényt keresnek, amelyet szívesen megfigyelnének részletesen is. Ez lehet növény vagy állat. Válasszanak ki egy konkrét élőlényt, ez lesz az ő „Csodálatos élőlényük”. A csillag alakú kérdőív segítségével számos kérdést tesznek fel róla. Feladat leírása: ld. a D3.1. diákoldalon.



**ELŐKÉSZÜLETEK**

Kültéri tevékenység.

Keressünk egy helyet, ahol fák és egyéb növények, rovarok és más állatok találhatóak. Bármilyen hely, ahol ezek elérhetőek, alkalmas lesz.

Ezt a tevékenységet házi feladatként is kiadhatjuk.

FOGLALKOZÁSOK

## 2. TANÓRA A kiválasztott csodálatos élőlény



**HELYSZÍN**  
beltéri

### 4| AZ ÉLŐLÉNY KIVÁLASZTÁSA ÉS TANULMÁNYOZÁSA

» FELFEDEZÉS 



**ESZKÖZÖK ÉS  
ANYAGOK**

- D4.1. diákoldal a párok számának megfelelő példányban kinyomtatva
- a saját és a környező országok növény- és állatvilágát bemutató könyvek
- internethozzáféréssel rendelkező számítógép vagy okostelefon

A diákok továbbra is párokban dolgoznak. Az előző feladatban kiválasztott élőlényt vagy a feladatlapon szereplő valamelyik fajt természeti modellként figyelik meg. A diákok minden irányból megvizsgálják a választottjukat, amelyet új ötletek ihletőjének tekintenek, innentől kezdve az utolsó feladatig.

Osszuk ki a D4.1. diákoldalt a pároknak és az abban található feladatok alapján, a könyvek és az internet segítségével gyűjtsenek össze annyi információt, amennyit csak tudnak.



**ELŐKÉSZÜLETEK**

Beltéri tevékenység.  
A diákok párokban dolgoznak, ennek megfelelően rendezzük el az asztalokat.



**HELYSZÍN**  
beltéri

### 5| TANULÁS A KIVÁLASZTOTT ÉLŐLÉNYTŐL

» ALKOTÁS 



**ESZKÖZÖK ÉS  
ANYAGOK**

- D5.1. diákoldal a párok számának megfelelő példányban kinyomtatva
- nagy méretű papír/ csomagolópapír
- flip-chart, ha van
- filcek, ollók és ragasztó páronként

A diákok továbbra is párokban dolgoznak a D5.1. diákoldal segítségével. Az előző feladatban már részletesen utánanéztek a kiválasztott élőlénynek. Most meghatározzák a fő tulajdonságait és jellemzőit. Posztert készítenek, amelyen bemutatják ezeket. Kiderítik, hogy ezek a tulajdonságok milyen funkciókat látnak el és mit tanulhatunk belőlük, amit aztán fel tudunk használni.

Segítsük a munkájukat a kérdéseikre adott válaszokkal vagy honlap címek ajánlásával!

FOGLALKOZÁSOK



**HELYSZÍN**  
beltéri

## 6| POSZTER BEMUTATÓ

» ALKOTÁS 



**ELŐKÉSZÜLETEK**

Beltéri tevékenység.

A diákok páronként mutatják be a posztert, ennek megfelelően rendezzük be a termet.

A diákok párokban bemutatják posztereiket az alábbi szempontok szerint:

1. Milyen élőlényt választottak?
2. Részletezzék az élőlény három legfeltűnőbb jellemzőjét!
3. Mit tanulhatunk ettől az élőlénytől?
4. Hogyan és hol használhatjuk fel ezt az ötletet?

Minden bemutató után beszéljük meg a témát! Az osztálytársak kérdezhessenek, adhassanak ötleteket.



**HELYSZÍN**  
beltéri

## 7| AZ ÖTLETEK ALKALMAZÁSA

» FELFEDEZÉS 



**ELŐKÉSZÜLETEK**

Beltéri tevékenység.

A diákok kiscsoportban (két pár) dolgoznak, ennek megfelelően rendezzük el az asztalokat.

A bemutatók során a diákok megismerték a többi csoport ötletét. Hallottak a lehetséges alkalmazásokról is. Lehet, hogy néhány csoport ugyanazt vagy hasonló élőlényt választott, vagy olyan izgalmas növényt vagy állatot mutattak be, amelyik érdekelheti a többieket is.

Két pár alkosson egy csoportot most. Magyarazzák el egymásnak, hogyan szeretnék felhasználni az élőlényektől megtanult bölcsességet a gyakorlatban!

- a. Vannak-e további ötleteik?
- b. Össze tudják-e vonni a két páros ötleteit?
- c. Mit gondolnak a felhasználás új területeiről?

Az ötletelés után mutassák be az osztálynak az eredményeket!





## D2.1. A VIZSGÁLATOK TERÜLETEI

Válasszatok ki két vizsgálati területet, amelyekről többet akartok felfedezni a kiválasztott állattal kapcsolatban. Próbáljatok három vagy több kérdést megfogalmazni ezekkel kapcsolatban. A következő területek közül választhatok:

1. Környezet
2. Élelem
3. Fizikai megjelenés
4. Szaporodás (életciklus)
5. Veszélyek/fenyegetések és túlélés

VIZSGÁLATI TERÜLET	KÉRDÉSEK
	1.  2.  3.
	1.  2.  3.

## D3.1. A TERMÉSZET MEGFIGYELÉSE

### Üdvözlünk a valóságban!

Menjetez ki terepre és válasszatok ki egy élőlényt! Ha tovább szaladna, óvatosan tegyétek be egy megfigyelő dobozba (pl. bogárnéző). De kereshettek róla képet az interneten is! Tegyétek fel a következő kérdéseket:

1. Milyen élőlényt választottatok? Írjátok a nevét a csillagba!
2. Figyeljétek meg jól az élőlényt, anélkül, hogy válaszolni próbálnátok bármire is! Próbáljatok meg 10 kérdést feltenni róla a csillag minden ágához!
3. Ismét nézzétek meg a kérdéseiteket! Elég jellemzőek és olyan konkrétak, amennyire csak lehet? Ha szükséges, fogalmazzatok át őket!
4. Menjetez vissza a tanterembe, és beszéljétek meg a kérdéseiteket a tanárotozokkal! Jól vannak megfogalmazva a kérdések?
5. Tegyétek félre a kérdéseket a következő feladathoz, jól fog még jönni!

#### KÉRDÉSEK AZ ÉLELEMRŐL

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....
8. ....
9. ....
10. ....

#### KÉRDÉSEK A KÖRNYEZETRŐL

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....
8. ....
9. ....
10. ....

#### KÉRDÉSEK A FIZIKAI MEGJELENÉSRŐL

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....
8. ....
9. ....
10. ....

#### KÉRDÉSEK AZ ÉLETCIKLUSRŐL

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....
8. ....
9. ....
10. ....

#### KÉRDÉSEK FENYEGETÉSEKRŐL ÉS A TÚLÉLÉSRŐL

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....
8. ....
9. ....
10. ....

## D4.1. AZ ÉLŐLÉNY KIVÁLASZTÁSA ÉS TANULMÁNYOZÁSA



Melyik élőlényt választottátok ki? Írjátok ide a nevét!

.....

### KUTATÁS

Gyűjtsetek össze annyi információt a választott élőlényről, amennyit csak tudtok! Használjátok az internetet, a könyveket, ha van rá lehetőségetek, kérdezzetek meg szakembereket!

1. Válaszoljatok az alábbi kérdésekre!

— Milyen feltűnő külső tulajdonságai vannak?

.....

— Hol él (milyen területen)?

.....

— Hogyan él? (pl. energia forrása, a szaporodás módja, stb.)

.....

— Milyen képességei vannak?

.....

2. Keressétek elő a csillagos ábrát! Van ötletetek, milyen kérdést lehetne még feltenni?

.....

.....

.....

3. Nézzetek körül még egyszer! Gyűjtsetek további információkat!

4. Készítsétek el a poszteretek első vázlatát egy üres lapra vagy a lap hátoldalára!! Keressetek egy képet az élőlényről, és írjátok össze a jellemzőit!

## D5.1. TANULÁS A KIVÁLASZTOTT ÉLŐLÉNYTŐL

### Különleges tulajdonság kiválasztása

Milyen különleges tulajdonságot vesztek észre ezen az élőlényen? Igazából nem is kell különlegesnek lennie, csak valami olyannak, amiben az élőlény kifejezetten jó. Lehet ez teljesen nyilvánvaló is, mint hogy a zöld növények meg tudják kötni a fényt, az elefántnak nagy füle van, stb.

### Készítsetek posztert!

Itt az ideje, hogy másoknak is megmutassátok, milyen csodálatos élőlényt találtatok! Készítsetek posztert! Ennek előkészítéséhez gyűjtsétek össze a következőket:

- az élőlény képe,
- általános leírás,
- élőhelye, különleges testi tulajdonságok,
- egyéb különleges tulajdonságok, amelyekről többet szeretnétek tanulni.

### Beszélgessetek az élőlényekről!

Beszélgétek meg a párokkal, vajon miért olyan különleges az élőlényetek!

Gondoljatok az élőlény egyedülálló tulajdonságaira, mint például: van olyan állat, amelyik el tudja fordítani a fejét 180 fokban (bagoly), vagy olyan növény, amelyik alkonyatkor kinyitja, a nap folyamán pedig bezárja a virágait (ligetszépe) vagy egy másik állat, amely a háttér színének megfelelően változtatja a bőre színét (közönséges polip).

Mit tanulhatunk az élőlényektől? Töltsétek ki az alábbi táblázatot!

Tulajdonság	Mi a funkciója ennek a tulajdonságnak?	Hogyan működik?	Mit tanulhatunk tőle?	Fel tudjuk használni más célra?