

# Szaktanári segédlet

## BIOLÓGIA 12. évfolyam

2015.

**Összeállította:**

Heiling Jolán

**Lektorálta:**

Dr. Pollák Edit  
egyetemi docens

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

# Tartalomjegyzék

1) A genetika alapjai .....	4
2) A mitózis vizsgálata .....	11
3) Vizsgálatok veteményborsóval .....	16
4) A mennyiségi jellegek tanulmányozása .....	21
5) Az emberi kromoszómák vizsgálata .....	25
6) A levegő vizsgálata .....	30
7) A levegő szennyezése .....	35
8) A víz vizsgálata .....	39
9) A savas eső .....	46
10) Talajvizsgálatok .....	51
11) A talaj fizikai tulajdonságainak vizsgálata .....	56
12) A hulladékok .....	64
13) A populációk közötti kölcsönhatások vizsgálata .....	69

## TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Munkavédelmi, balesetvédelmi és tűzvédelmi szabályok

- A szabályokat a labor első használatakor mindenkinek meg kell ismernie, ezek tudomásulvételét aláírásával kell igazolnia!
- A szabályok megszegéséből származó balesetekért az illető személyt terheli a felelősség!
- A laborban csak szaktanári engedéllyel lehet tartózkodni és dolgozni!
- A laborba táskát, kabátot bevinni tilos!
- A laborban enni, inni szigorúan tilos!
- A hosszú hajúak hajukat összefogva dolgozhatnak csak a laborban!
- A laborban a védőköpeny használata minden esetben kötelező! Ha feladat indokolja, a további védőfelszerelések (védőszemüveg, gumikesztyű) használata is kötelező!
- Az eszközöket, berendezéseket csak rendeltetésszerűen, tanári engedéllyel és csak az adott mérési paraméterekre beállítva lehet használni!
- A kísérlet megkezdése előtt a tanulónak ellenőriznie kell a kiadott feladatlap alapján, hogy a tálcáján minden eszköz, anyag, vegyszer megtalálható. A kiadott eszköz sérülése, vagy hiánya esetén jelezni kell a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- A kísérlet megkezdése előtt figyelmesen el kell olvasni a kísérlet leírását! A kiadott vegyszereket és eszközöket a leírt módon szabad felhasználni!
- Vegyszerekhez kézzel hozzányúlni szigorúan tilos!
- Az előkészített eszközökhöz és a munkaasztalon lévő csapokhoz csak a tanár engedélyével szabad hozzányúlni!
- A kémcsőbe tett anyagokat óvatosan, a kémcső állandó mozgatása közben kell melegíteni! A kémcső nyílását nem szabad magatok és társaitok felé fordítani!
- Vegyszer szagának vizsgálatakor kezetekkel legyezzétek magatok felé a gázt!

### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

- Ha bőrünkre sav vagy maróhatású folyadék ömlik, előbb száraz ruhával azonnal töröljük le, majd bő vízzel mossuk le!
- Elektromos vezetékhez, kapcsolóhoz vizes kézzel nyúlni tilos!
- Az áramkörök feszültségmentes állapotban kerüljenek összeállításra! Csak a tanár ellenőrzése és engedélye után szabad rákötni a feszültségforrásra!
- Elektromos berendezéseket csak hibátlan, sérülésmentes állapotban szabad használni!
- Elektromos tüzet csak annak oltására alkalmas tűzoltó berendezéssel szabad oltani!
- Nyílt láng, elektromos áram, lézer alkalmazása esetén fokozott figyelmet kell fordítani a haj, a kéz és a szem védelmére.
- Égő gyufát, gyújtópálcát a szemetesbe dobni tilos!
- A gázégőket begyújtani csak a szaktanár engedélyével lehet!
- A gázégőt előírásnak megfelelően használjuk!
- Aki nem tervezett tüzet észlel, köteles szólni a tanárnak!
- Ha bármilyen baleset történik, azonnal jelentsétek tanárotoknak!
- A tanóra végén rendet kell rakni a munkaasztalon a szaktanár, illetve a laboráns irányításával!

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

  
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## BEVEZETÉS

A TÁMOP 3.1.3. „A Természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban” című projekt keretében elkészült tanári segédlet a 12. évfolyam biológia óráihoz ad segítséget.

A projekt keretében létrehozott természettudományos laboratórium lehetőséget ad számos korszerű pedagógiai módszer alkalmazására.

A foglalkozások rövid ismétléssel kezdődnek, ezt követi az új anyag rész feldolgozása megfigyelések, kísérletek formájában, végül a tapasztalatok megbeszélése. A tanítási egységek 45 perce tervezettek. A megfigyelések, kísérletek elvégzésével a tanulók gyakorlati és elméleti tudása is bővül. A biológiatanárok számára is hasznos segítség a foglalkozások megtartásához, a diákok csoportos és egyéni foglalkoztatásában.

A tanári segédletben leírt óratervek csak ajánlások. A kísérletek leírása és a mellékelt ábrák segítenek abban, hogy az egyes kísérletek a labor falain kívül is elvégezhetőek legyenek.

A tanári segédlet felhasználásához eredményes munkát és sok sikert kíván:

A szerző

### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

# 1. A GENETIKA ALAPJAI

**Tematikai egység: Az élőlények öröklődése**

**Időtartam: 45 perc**

**Célok:**

A tanuló

- Ismerje a genetika alapfogalmait, alaptörvényeit
- Ismerje az örökítőanyag, a DNS szerkezetét, szerepét

**Fejlesztendő kompetenciák**

Problémamegoldó képesség fejlesztése, megfigyelési és kísérleti készség fejlesztése.

**Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények**

DNS, kromoszóma, gén, allél, homozigóta, heterozigóta, domináns, recesszív, genotípus, fenotípus, haploid, diploid, sejt, sejtalkotók, a sejtet felépítő anyagok sejtmag,

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
10 perc	<b>I. Bevezető kérdések</b>	frontális munka	munkafüzet
30perc	<b>II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel</b>  1. vizsgálat <b>Látható DNS</b>	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
5 perc	<b>III. Összefoglalás</b> A tanultak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

## A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

### Bevezetés

#### 1) Illesztés (párosítás). Mi tartozik össze?

#### Sejtalkotók:

- A. Sejthártya
- B. Sejtfal
- C. Endoplazmatikus hálózat
- D. Riboszóma

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

- E. Sejtmag
- F. Mitokondrium
- G. Zöld színtest
- H. Zárvány
- I. Sejtközpont
- J. Olyan jellemző, amelyhez a felsorolt sejtalkotók közül egyik sem párosítható.

**Jellemzők:**

- 1) Anyaga cellulózból és pektinből épül fel.
- 2) Fotoszintetizáló sejtsejtszervecske.
- 3) Növényi sejtekben főképp szerves savaknak fémekkel alkotott sói építik fel.
- 4) A már előregedett sejtsejtszervek benne bomlanak le.
- 5) Anyaga kettős lipíd rétegből és fehérjemolekulákból áll.
- 6) A sejten belüli mozgások koordinátora.
- 7) A sejten belüli anyagszállítást szolgálja.
- 8) Fehérjeszintetizáló testecske.
- 9) Irányítja a sejt életfolyamatait.
- 10) Olyan sejtalkotó, amelyhez a felsorolt jellemzők közül egyik sem párosítható.
- 11) Autotróf életmód elengedhetetlen sejtalkotója.
- 12) Anyaga DNS és fehérje.
- 13) Két típusa a DER és a SER.
- 14) Növények és gombák sejtalkotója.
- 15) Savas pH jellemző rá.

**Megoldása**

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
B	G	H	J	A	I	C	D	E	F	G	E	C	B	J

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)



## 2) Folytasd!

- **A genetika** (görög eredetű szó - nemzeni, életet adni) - **örökléstan** a gének, az öröklődés és az élőlények variációjának tudománya.
- **A kromoszóma** (a görög *chroma*=színes és *soma*=test szavakból) egy hosszú DNS molekula, mely számos gént, szabályozó és egyéb szekvenciákat tartalmaz
- **A gén** az öröklődés fizikai és funkcionális alapegysége, amely egy meghatározott információt hordoz; a DNS egy szegmense / az öröklődés egysége, mely egy DNS szekvenciából áll, és a genom egy adott helyét

## Vizsgálat

### 1) Látható DNS

**Anyagok, eszközök:** főzőpohár, hagyma, mosogatószer, só, víz, szűrő, orvosi alkohol, befőtt üveg, üvegbot

- Vágj finomra egy hagymát és tedd főzőpohárba! Keverj hozzá annyi mosogatószert, amennyi bevonja, de nem áztatja el!
- Adj hozzá fél kávéskanál sót és két evőkanál vizet! Óvatosan kevergesd, hogy ne képződjön rajta hab vagy buborék!
- Pihentesd 10 percet! Keverd újra össze, majd szűrd át a folyadékot egy másik főzőpohárba!
- Öntsd át egy befőtt üvegbe! Kanállal kapard le minden habot és buborékot a tetejéről!
- Óvatosan tölts az üvegbe orvosi alkoholt! Az alkohol különálló réteget fog képezni. Ne keverd össze!
- Körülbelül 20 perc múlva szálkás, fehér színű anyag keletkezik a felső rétegen. Ez a hagyma DNS-e.

### 1) Mi történt, mi a magyarázat?

A só és a mosogatószer segítik a hagyma sejtjeinek lebomlását és a DNS kiszabadulását.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

Alkohol alapú folyadékokban, mint amilyen az orvosi alkohol, a DNS nem oldódik fel. Ezért jelenik meg a mosogatószeres folyadék feletti orvosi alkohol felszínén szilárd, fehér szálakban.

A 10 perces várakozás alatt a tanulók megoldják a szövegértési feladatot.

### Szövegértés, értelmezés

#### *A kettős spirál*

(Forrás: James D. Watson: A kettős spirál. Gondolat, 1972. 164. old.)

„A Pasteur Intézetben kulcsfontosságú információhoz jutottam. Beszaladtam Garry Wyatt kanadai biokémikushoz, aki sokat tudott a DNS bázisarányairól. Éppen a T2,T4 és T6 fágokból származó DNS-t elemezte. Az elmúlt két évben erről a DNS-ről mondták, hogy sajátos módon hiányzik belőle a citozin, ami a mi modellünk szempontjából nyilvánvaló képtelenség volt. Wyatt azonban elmondta, hogy Seymour Cohennal és Al Hershey-vel együtt bizonyítékuk van rá, hogy ezek a fágok módosult típusú citozint tartalmaznak: 5-hidroximetil-citozint. Nagyon fontos, hogy ennek a mennyisége megegyezett a guaninéval: Így tehát takarosán alátámasztotta a kettős spirált, minthogy az 5-hidroximetil-citozin esetében éppúgy lehetséges a ..... kötés, mint a citozinéban. Kedvező volt az adatok nagymérvű pontossága....”

Válaszolj a következő kérdésre!

a) Mik a fágok?

**Vírusok, baktériumok parazitái**

b) Miért volt képtelenség a DNS-modell szempontjából, hogy a fágok DNS-éből hiányzik a citozin?

**A modell szerint a DNS –molekula két polinukleotid láncból áll, ezeket a szerves bázisok**

#### **TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

közötti kötések kötik egymáshoz. Négyféle szerves bázis van a DNS-ben, ezek közül nem hiányozhat az egyik, mert akkor az egyik bázispár teljesen kiesne.

- c) Mely szerves bázisok vesznek még részt a DNS felépítésében?

Adenin, timin, citozin

- d) Milyen másodlagos kötéssel kapcsolódnak egymáshoz a kettős spirálban a különféle szerves bázisok? Ezekből páronként mennyi van?

Hidrogénkötések. A és T között kettő, C és G között három alakul ki.

- e) Milyen molekulák összekapcsolódásából alakul ki egy spirál főlánca? Ezek között milyen kötés van?

Hidrogénkötések. A és T között kettő, C és G között három alakul ki

- f) Miért volt hatalmas tudományos jelentősége a DNS –szerkezet megfejtésének?

Mert a modell alapján a DNS megkettőződése, s ezzel az öröklődés mikéntje megmagyarázhatóvá vált.

- g) Mi a DNS kettős biológiai jelentősége?

A sejtekben fehérjeszintetizáló rendszert működtet, s ezt a rendszert megkettőződése után a sejtosztódási folyamatokban, illetve az ivaros szaporodás folyamatában átörökíti az utódokba is.

- h) Hol található DNS a sejtekben? A sejtmagban, a színtestben és a mitokondriumban.

Tekintsd meg a videofilmeket!

<https://www.youtube.com/watch?v=27TxKoFU2Nw>

<https://www.youtube.com/watch?v=dKubyIRiN84>

- 1) Miről szól az első film? A DNS szerkezetéről

- 2) Mi a különbség a nukleozid és a nukleotid között?

Nukleozid: pl ribóz + adenin=adenozin vagyis heterociklikus bázisból, egy pentóz cukorból épül fel.

Nukleotid: heterociklikus bázisból, egy pentóz cukorból és egy foszfát-csoportból áll.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

- 3) Csoportosítsd a heterociklikus bázisokat!  
Purinbázisok: Adenin, guanin (9C)  
Primidinbázisok: timin, citozin, uracil (6C)
- 4) Mit értünk a DNS elsődleges szerkezetén?

Nukleotid szekvencia – milyen nukleotidok, milyen sorrendben kapcsolódnak egymáshoz, vagyis a bázissorrendet értjük a DNS elsődleges szerkezetén.

A második film témája a DNS replikáció.

- 1) Milyen folyamat része, feltétele a DNS replikációja?  
[A sejtosztódásé.](#)
- 2) Mi biztosítja a DNS „védelmét”?  
[„Repair rendszer” – hibák kijavítására](#)
- 3) Mi biztosítja a polinukleotid láncok szétválását illetve egyesítését?  
[Enzimek, pl. polimeráz, ligáz stb. enzimek](#)

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 2. A MITÓZIS VIZSGÁLATA

**Tematikai egység: Az élőlények öröklődése**

**Időtartam: 45 perc**

### **Célok:**

A tanuló

- Ismerje a sejtek osztódási ciklusát, a sejtosztódás típusait és folyamatait, a kromoszóma fogalmát, az ember testi sejtjeinek és ivarsejtjeinek kromoszómaszámát.

### **Fejlesztendő kompetenciák**

Problémamegoldó képesség fejlesztése, megfigyelési és kísérleti készség fejlesztése. A laboratóriumi eszközök és azok megfelelő használata.

### **Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények**

Sejtmag felépítése, sejtciklus, mitózis, meiózis, kromoszómák, kromatinállomány, rekombináció, crossing-over

#### **TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
10 perc	<b>I. Bevezető kérdések</b> Sejtosztódások	frontális munka	munkafüzet
30 perc	<b>II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel</b>  1) vizsgálat <b>Mitózis vizsgálata</b>	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
5 perc	<b>III. Összefoglalás</b> A tanultak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

## A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

### Bevezető kérdések

- 1) Ismertesd a sejtciklus szakaszait!

**Sejtciklus:** egy adott osztódó sejt életciklusa.

**Interfázis:** az osztódások közötti időszak, melyet az osztódás (mitózis vagy meiózis) követ.

### Interfázis szakaszai

#### **G<sub>1</sub> nyugalmi (preszintetikus) szakasz**

#### **TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 

  
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

- Enzimfehérjék és struktúrf fehérjék nagy mennyiségű termelése, m-RNS-molekula képzése folyik.

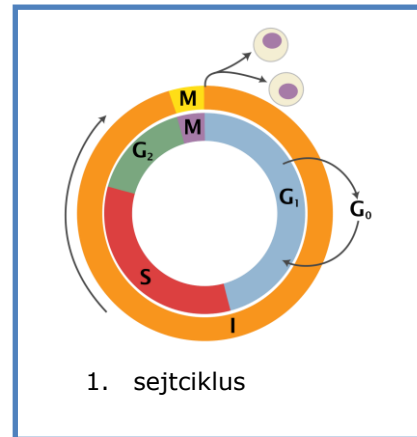
Időtartama 0-több évtizedig is eltarthat. Ha egy sejt nem osztódik többé, akkor élete további részét ebben a szakaszban tölti.

### S szintézis szakasz

- DNS molekula szintézise, megkettőződése.
- Hisztonfehérjék szintézise.
- Időtartama átlagosan 6-10 óra.

### G<sub>2</sub> nyugalmi (poszt szintetikus) szakasz

- A sejt felkészül az osztódásra.
- m-RNS-molekula szintézise.
- Tartama általában 2-4 óra.



### M osztódó szakasz

- Kétféle lehet: mitózis (szám tartó osztódás) és meiózis (szám felező osztódás).

## 2) Hasonlítsd össze a sejtosztódás két típusát, a meiózist és a mitózist! Írd a megfelelő betűjelet az állítás után!

A mitózis

B meiózis

C mindkettő

D egyik sem

### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1.	Csak eukarióta sejtek osztódhatnak így	C
2.	Így osztódik a zigóta	A
3.	A folyamatot a sejtciklus során nyugalmi szakasz előzi meg.	C
4.	Így keletkeznek az ember ivarsejtjei	B
5.	A folyamat során húzófonalak segítségével kromatidák vándorolnak	C
6.	Növényekben is végbemehet	C
7.	A folyamat során összetapadnak, majd szétválnak a homológ kromoszómapárok tagjai	B
8.	A folyamat során erőteljes fehérjeszintézis zajlik a kromoszómák közreműködésével	D

## Vizsgálat

### A Mitózis vizsgálata

Vöröshagyma gyökércsúcsát vágd le éles késsel, majd tedd a gyökércsúcsot kárminecetsavat tartalmazó edénybe! A festési idő kb. fél óra. Ha a festéket a festési idő alatt 60-80°C alatt tartod, akkor a festési idő 10 perc! Ezután a megfestett gyökércsúcsot helyezd tárgylemezre, és cseppents rá 45%-os ecetsavat! Fedd le a metszetet fedőlemezzel, és készíts belőle dörzspreparátumot, azaz a grafitceruza végét enyhén ejtegesd a fedőlemezre, és melegítsd borszeszlángon! Vizsgáld meg a metszetet mikroszkóppal előbb kis nagyításon, majd fokozatosan térj át nagyobb nagyításra!

### Feladatok/kérdések:

- Nagyítás:
- Azonosítsd a mitózis egyes szakaszait!
  - profázis
  - **metafázis**
  - **anafázis**
  - **telofázis**



### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



c) Mi jellemző az egyes szakaszokban a kromoszómákra?

**Profázis (előszakasz)**

- A sejtmag állományából kialakulnak a kromoszómák (kétkromatidás állapot).
- A maghártya felbomlik.
- A kettéosztódott sejtközpontok között kialakulnak a húzófonalak.

**Metafázis (középszakasz)**

- A kromoszómák a sejt egyenlítői síkjába rendeződnek.
- Befűződésükkel a húzófonalakra tapadnak (az egyik kromatidához az egyik pólus felőli, a másik kromatidához a másik pólus felőli húzófonalak tapadnak).

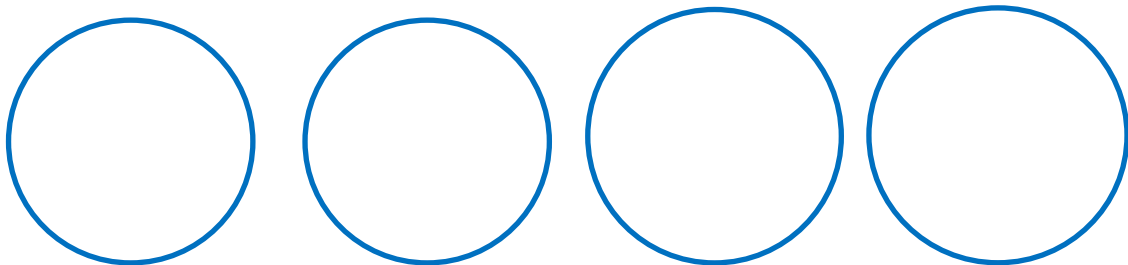
**Anafázis (utószakasz)**

- A húzófonalak a sejtközpont felőli végükön folyamatosan lebomlanak, s a két kromatidát szétválasztják, azok a sejt ellentétes pólusa felé vándorolnak.

**Telofázis (végszakasz)**

- A pólusokra érkező kromatidák szétcsavarodnak, kromatinállománnyá alakulnak.
- A sejthártya befűződésével két utódsejt jön létre.

d) Rajzold le a mitózis egyes szakaszainak megvizsgált mikroszkópos képét!



**Források**

Forrás: <http://www.ektf.hu/~emri/sejtbioologia/7ea-sejtosztodas.pdf>

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

### 3. VIZSGÁLATOK VETEMÉNYBORSÓVAL

**Tematikai egység: Az élőlények öröklődése**

**Időtartam: 45 perc**

**Célok:**

A tanuló

- A mendeli genetika szemléletmódja és kibontakozása fő lépéseinek megismerése.

**Fejlesztendő kompetenciák**

Analizáló- és szintetizáló képesség fejlesztése, a matematika eszköztárának használata.

Problémamegoldó képesség fejlesztése, megfigyelési és kísérleti készség fejlesztése. A laboratóriumi eszközök és azok megfelelő használata.

**Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények**

Mendel szabályok, gén, allél, homozigóta, heterozigóta, domináns, recesszív, fenotípus, genotípus, haploid, diploid, öröklésmenetek alaptípusai, tesztelő keresztezés, töménység, sűrűség, minőségi jellegek

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
5 perc	<b>I. Bevezető kérdések</b>	frontális munka	munkafüzet
15 perc	<b>II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel</b> 1. vizsgálat <b>Genetikai vizsgálódások veteményborsóval</b>	páros munka	Munkafüzet
20 perc	2. feladat <b>Öröklésmentek</b> (domináns-recesszív)	egyéni	munkafüzet
5 perc	<b>III. Összefoglalás</b> A tanultak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

## A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

### Bevezető kérdések

1) Ismertesd a Mendel szabályokat!

- Az első hibridnemzedék ( $F_1$ ) valamennyi egyede egyforma. → uniformitás törvénye
- A második ( $F_2$ ) nemzedékben a szülői tulajdonságok szétválnak. → hasadás törvénye
- A tulajdonságok egymástól függetlenül öröklődnek. → szabad kombinálódás törvénye
- A tulajdonság-párokból mindig csak egy kerül be az ivarsejtbe. → gaméta tisztaság törvénye

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

- 2) Milyen alap egygénes öröklésmenteket ismersz? Írj példákat is melléjük!
- Domináns-recesszív pl. szarvasmarhák színének öröklődése, albinizmus
  - Intermedier öröklésment pl. estike virág színének öröklődése
  - Kodominancia pl. ABO vércsoportrendszer öröklődése

## Vizsgálatok

### 1) Genetikai vizsgálódások veteményborsóval

**Anyagok, eszközök:** 100 db borsó

- a) Csoportosítsd a zacskóba kapott magokat a következő kategóriákba, számold meg kategóriánként, írd az eredményeket az alábbi táblázatba!

borsómagok alakja	gömbölyű	szögletes
darab		

- b) Hogyan öröklődik a borsó magjának alakja?

A borsó magjának alakját egy gén allélpárja alakítja ki. A gömbölyű domináns (G), a szögletes recesszív (g).

- c) Írd fel a gömbölyű és a szögletes borsó genotípusát!

Gömbölyű GG, Gg; szögletes gg

- d) Állapítsd meg kapott eredményeket figyelembe véve a keresztezésben résztvevő borsók genotípusát!

Eredmény: a vizsgált 100 db borsómag közel fele gömbölyű és közel fele szögletes (feltételezés).

Mivel a gömbölyű mag domináns a szögletes recesszív maggal szemben, és az arány közel azonos, ezért tesztelő keresztezéssel állapítom meg az utódok fenotípusának százalékos megoszlásából a borsó genotípusát. A gömbölyű magvú borsó heterozigóta volt.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

	G	g
g	Gg	gg
g	Gg	gg

1:1

- e) Tesztelő keresztezés nélkül hogyan tudnád, hogy a gömbölyű borsónk heterozigóta volt?

A sok gömbölyű borsó mellett megjelenik akár egyetlen egy szögletes borsó.

## 2) Öröklésmentet – számolósos feladat

- a) Homozigóta sárga maghéjú borsót keresztezünk zöld maghéjú borsóval.  
Végezd el a keresztezést két utódnemzedékig!

Jelölés: sárga maghéjú borsó AA, zöld maghéjú borsó aa.

AA x aa

F<sub>1</sub>

	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

G (genotípus, 100 %-ig homozigóta)  
F (fenotípus, 100%-ig sárga maghéjú)

Aa x Aa

F<sub>2</sub>

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

G (genotípus, 50 %-ig homozigóta)  
F (fenotípus, 75%-ig sárga, 25 %-ig  
zöld maghéjú)

- b) Keresztezz sima maghéjú borsót ráncossal! Milyen valószínűséggel kapunk ráncos maghéjú borsót?

Jelölés: sima maghéjú borsó AA, ráncos maghéjú borsó aa.

### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

AA x aa

F<sub>1</sub>

	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

G (genotípus, 100 %-ig homozigóta)

F (fenotípus, 100%-ig sima maghéjú)

Aa x aa

F<sub>2</sub>

	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

G (genotípus, 50 %-ig homozigóta)

F (fenotípus:  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  , vagyis 25%-valószínűséggel kapunk ráncos maghéjú borsót)**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 4. A MENNYISÉGI JELLEGEK TANULMÁNYOZÁSA

**Tematikai egység: Az élőlények öröklődése**

**Időtartam: 45 perc**

### **Célok:**

A tanuló

- Ismerjen öröklődő mennyiségi tulajdonságokat és hajlamokat az élővilágban és az emberi öröklődésben.
- Tudja összehasonlítani a mennyiségi és a minőségi jellegeket kialakító gének hatásait.

### **Fejlesztendő kompetenciák**

Összehasonlító képesség, logikus gondolkodás, a matematika eszköztárának használata.

### **Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények**

Minőségi jellegek, gén, allél, normál eloszlás, diszkrét eloszlás, modifikáció, Mendel-törvények, heterózishatás, beltenyésztés, önbeporzás, hibridizáció, hibrid

#### **TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

  
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**Európai Unió**  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
5 perc	<b>I. Bevezető kérdések</b>	frontális munka	munkafüzet
35 perc	<b>II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel</b>  1. vizsgálat Testmagasságmérés	csoportmunka	vizsgálat eszközei munkafüzet
5 perc	<b>III. Összefoglalás</b> A tanultak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

## A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

### Bevezető kérdések

1) Mit jelentenek az alábbi fogalmak?

- beltenyésztés:

Szűkebb értelemben az egymással rokon, tágabb értelemben az azonos genotípusú egyedek keresztezése egymással. A beltenyésztés során nő a homozigóta egyedek aránya.

- önbeporzás:

A virágpor ugyanannak az egyednek a termőjére jut, az utód egyetlen szülő tulajdonságát örökíti.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI 2020**



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



- hibrid:  
Genetikailag eltérő szülőktől származó utód.
- hibridizáció:  
Eltérő genetikai információjú egyedek egyesítése, pl. keresztezéssel.

2) Keress a témakörhöz kapcsolódó kifejezéseket! (10)

U	T	Ó	D	N	E	M	Z	E	D	É	K
N	O	B	E	L	D	Í	J	L	O	N	R
I	L	J	N	H	C	N	D	M	M	T	O
F	L	I	U	Z	Z	T	H	E	I	E	M
O	L	L	Ó	W	E	A	L	I	N	R	O
R	E	Z	E	G	T	Á	E	Ó	Á	A	S
M	I	T	Ó	Z	I	S	D	Z	N	Í	Z
I	A	U	I	O	Ú	B	N	I	S	Y	Ó
T	B	C	G	M	V	D	E	S	K	I	M
Á	L	B	Í	N	I	Z	M	U	S	N	A
S	E	J	T	O	S	Z	T	Ó	D	Á	S
F	E	N	O	T	I	P	U	S	M	P	Ú

## Vizsgálat

**Eszközök:** testmagasságmérő, mérleg

- a) Mérjétek meg csoporttársaitok testmagasságát! Összesítsétek az eredményeiteket! Ábrázoljátok a testmagasság függvényében az előfordulás gyakoriságát a lányok és a fiúk esetében is! Vonjatok le következtetéseket!

### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

Testmagasság (cm)	lányok (fő)	fiúk (fő)	Testmagasság (cm)	lányok (fő)	fiúk (fő)
150 alatt			170-174		
150-154			175-179		
155-159			180-184		
160-164			185-189		
165-169			190 felett		

A tanulók a következtetéseket a két grafikon megrajzolása után tudják megadni.

b) Hasonlítsd össze a minőségi és a mennyiségi jellegeket!

Minőségi jellegek	Mennyiségi jellegek
a tulajdonságok kialakításában egy, néha több gén vesz részt	több kishatású gén alakítja ki
a jelleg megtermékenyítéskor eldől	mértékegységgel kifejezhető
a környezet hatásának nincs jelentősége	a környezet befolyásolja (modifikáció)
az öröklött tulajdonság meghatározza a fenotípust	a gének kölcsönhatására az addiktivitás jellemző
variánsai egyértelműen elválaszthatók egymástól	a jellegek fenotípusosan nem különülnek el egymástól, hanem folyamatos variációs sort alkotnak
mono-és dihibrid öröklésmenttel vizsgálhatók	multifaktoros öröklésment
eloszlása diszkrét	eloszlása normál eloszlást mutat

c) Írj 3-3 példát minőségi és mennyiségi jellegre!

Minőségi: borsó alakja, színe, szarvasmarhák szarvaltsága, rágcsálók szőrszíne

Mennyiségi: tojáshozam, testtömeg, fülcimpa szabad vagy lenőtt

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 5. AZ EMBERI KROMOSZÓMÁK VIZSGÁLATA

**Tematikai egység: Az élőlények öröklődése**

**Időtartam: 45 perc**

### Célok

A tanuló:

- A kromoszóma, kromatida, a kromatinfonál, a homológ kromoszóma fogalmak rögzítése.
- Tudja a kromoszómák felosztását szempontok alapján elvégezni.

### Fejlesztendő kompetenciák

Megfigyelő-, rendszerező-képesség, pontos munkavégzés.

### Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

Kromoszóma, kromatida, a kromatinfonál, a homológ kromoszóma, sejtciklus, mitózis, meiózis

### Előzetes feladat

A kromoszóma-állomány vizsgálatához szükséges fénykép beszerzése.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
10perc	<b>I. Bevezető kérdések</b>	frontális osztálymunka	munkafüzet
30 perc	<b>II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel</b>  1. vizsgálat <b>Emberi kromoszómák felosztása (Denver rendszer szerint)</b>	páros munka frontális osztálymunka	vizsgálat eszközei munkafüzet
5 perc	<b>III. Összefoglalás</b> A tapasztaltak megbeszélése	frontális osztálymunka	tábla

## A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

### Bevezető kérdések

- 1) A sejtosztódás melyik fázisában figyelhetők meg a kromoszómák?  
[metafázis](#)
- 2) Mire utal az elnevezésük?  
[kromoszóma \(gör.\) kromo→szín, szóma→test Az elnevezés a kromoszómák jól festődő tulajdonságára utal.](#)

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 

  
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

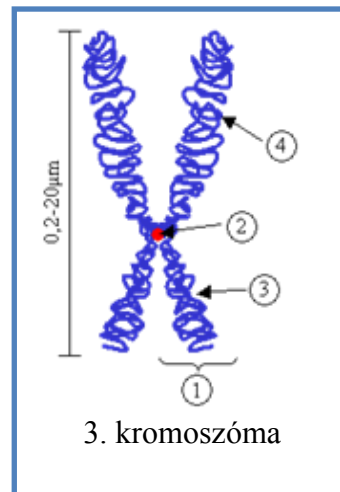
Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

3) Nevezd meg a kromoszóma szerkezeti egységeit!

1. kromatid
2. centromer
3. rövid kar
4. hosszú kar



4) Írd be a hiányzó szót, kifejezést!

Az emberi **zigótában** és az abból számtartó osztódással kialakuló szöveti sejtekben **46** darab kromoszóma van, közülük 2-2 **mérete** és **alakja** megegyezik. Ez azt jelenti, hogy szöveti sejtjeink kromoszómaszerelvénye kettős, más szóval **diploid**. A **hasonló alakú** és méretű **kromoszómapárok** ugyanazokra a tulajdonságokra vonatkozó **géneket** tartalmaznak. A kromoszómaszerelvény vizsgálatával egyértelműen eldönthető a vizsgált személy **neme**.

5) Add meg az alábbi fogalmak jelentését!

- a) Homozigóta: **ha az utód adott génnek mindkét szülőtől ugyanazt az alléját kapja.**
- b) Genotípus: **az egyed géneinek összessége.**
- c) Allél: **egy adott gén változatai.**

## Vizsgálatok

### 1. Az emberi kromoszómák vizsgálata

**Anyagok, eszközök:** fénykép kromoszóma-állományról, olló, A/4-es lap, ragasztó

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

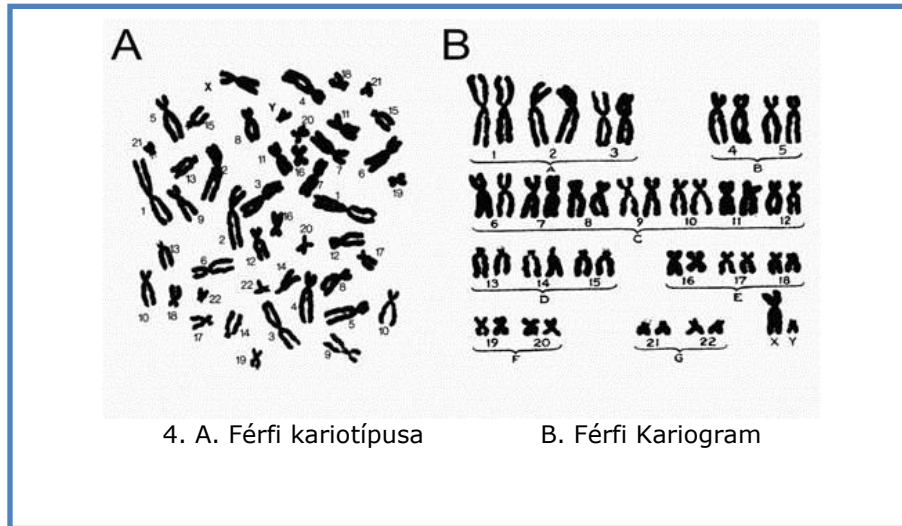
Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

**Feladat:**

- Csoportosítsd a képen látható kromoszómákat a denveri beosztás alapján!
- Ezután vágd ki a képen található kromoszómákat és keresd meg mindegyiknek a párját!
- Állítsd sorba a kromoszómapárokat és ragaszd fel a csoportbeosztást tartalmazó papírra/munkafüzetedbe!
- Állapítsd meg a vizsgált egyén nemét!



A. Egy férfi kromoszómakészlete (kariotípusa)

B. Egy férfi kromoszómakészletének rendezett ábrázolása (kariogram)

Denverben 1960-ban tartott kongresszuson elfogadták a kromoszómák egységes osztályozását. Az autoszómákat 1-22-ig arab számokkal, a szex-kromoszómákat X és Y-nal jelölték. A kromoszómákat megkülönböztették a centroméra helyzetétől és a kis szatellitáktól függően. A 22 autoszóma pár 7 csoportot képez, melyeket A-G-ig betűkkel, vagy I-VII. számokkal jelöltek.

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

**I. v. A**

nagy metacentrikus kromoszómák, a centromeron a kromoszóma közepén van, a karok egyenlő hosszúak, 1-3. kromoszómapár

**II. v. B**

szubmetacentrikus nagy kromoszómák, a kromoszómák egyik karja rövidebb a másikkal, a rövid kar kb. fele a hosszúnak, 4-5. kromoszómapár

**III. v. C**

közepes nagyságú, szubmetacentrikus kromoszómák, 6-12. kromoszómapár, valamint az X ivari kromoszóma

**IV. v. D**

akrocentrikus, közepes kromoszómák, a két kar közül az egyik egészen rövid, jellemzőjük az ún. szatellita, 13-15. kromoszómapár

**V. v. E** szubmetacentrikus, rövid karú kromoszómák, 16-18. kromoszómapár

**VI. v. F**

metacentrikus rövid karú kromoszómák, 19-20 kromoszómapár

**VII. v. G**

21-22 rövid karú akrocentrikus kromoszómapár

p= a kromoszóma rövid karja                      q= a kromoszóma hosszú karja

cen= centromera                                      s= szatellita

h= másodlagos befűződés vagy nem festődött kromoszóma rész

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 6. A LEVEGŐ VIZSGÁLATA

**Tematikai egység: Az élővilág és környezete**

**Időtartam: 45 perc**

### **Célok**

A tanuló:

- Ismerje a levegő összetételét, fizikai és kémiai tulajdonságait

### **Fejlesztendő kompetenciák**

Problémamegoldó-, logikus gondolkodás.

### **Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények**

Levegő összetétele, levegőszennyező anyagok és azok károsító hatása.

#### **TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

  
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**Európai Unió**  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



## Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
5 perc	<b>I. Bevezető kérdések</b>	frontális munka	munkafüzet
10 perc	<b>II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel</b> 1. vizsgálat <b>Mi van a pohárban?</b>	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
25 perc	2. vizsgálat <b>A levegő kémiai tulajdonságai</b>	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
5 perc	<b>III. Összefoglalás</b> A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

## A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

### Bevezető kérdések

- 1) Írd le a tiszta levegő összetételét és mennyiségét!  
*78% nitrogén, 21% oxigén, 1% egyéb gázok és szennyező anyagok.*
- 2) Mitől függ a levegő kémiai tulajdonsága?  
*Az összetételétől.*
- 3) Milyen anyagok fordulnak elő az egyéb gázok között?  
*Vízgőz, szén-dioxid, nemesgázok, egyéb szennyező anyagok, pl. por.*
- 4) Mi a légköri szén-dioxid jelentősége?

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 

  
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

A növények felhasználják a fotoszintézishez.

- 5) A légkör, a levegő szén-dioxid tartalma növekszik. Mi miatt? Milyen következményei vannak ennek?

Az emberi tevékenységből adódóan. A természetes növénytakaró pusztulása csökkenti a bioszféra szén-dioxid felhasználását. Az ipari tevékenység pedig növeli a szén-dioxid mennyiségét a légkörben, ami fokozza az üvegházhatást.

- 6) Mi a szél? Mi a jelentősége?

A levegő mozgása. Fokozza a párologtatást, elősegíti a növények elterjedését, a beporzást, hat az állatok repülésére. Szélviharok károsítják a fákat. Deflációt idézhet elő.

## Vizsgálatok

### 1) Mi van a pohárban?

**Anyagok, eszközök** üvegcád, főzőpohár papírlap, víz

**Egy üres főzőpoharat szájával lefelé helyezz egy vízzel töltött üvegcádba!**

**Tapasztalatodat rajzold le!**

**Tapasztalat:**

A víz nem jutott be a főzőpohárba.

**Magyarázat:**

A főzőpohár nem üres, levegő van benne, ezért nem tudott a víz a pohárba jutni.

**Mi történik, ha a főzőpoharat óvatosan megdöntöd úgy, hogy a szája folyamatosan víz alatt legyen?**

**Tapasztalat:**

A levegő buborékok formájában távozik a főzőpohárból, helyette víz kerül be.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

  
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**Európai Unió**  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

**Magyarázat:**

A levegőt a főzőpohár „tartotta” a víz alatt, ha megdöntjük, a levegő kiáramlik a főzőpohár alól.

**Tölts egy poharat tele vízzel! Helyezz rá egy papírlapot és tenyereddel a pohár szájához simítva a lapot, fordítsd a poharat szájával lefelé! Engedd el a papírlapot! (Üvegkád felett végezd!)**

**Tapasztalat:**

A papír csak akkor esik le, ha teljesen átnedvesedett.

**Magyarázat:**

A légnyomás tartotta fent a papírlapot a pohár száján.

**2) A levegő kémiai tulajdonságai**

**Anyagok, eszközök:** meszes vízzel töltött üvegkád, égő gyertya, főzőpohár

A meszes vizet tartalmazó üvegkádba tegyél egy gyertyát, azt gyújtsd meg! Egy főzőpohárral fedd le az égő gyertyát úgy, hogy a főzőpohár a meszes víz felszínéhez érjen, de víz ne kerüljön bele!

Mit tapasztaltál, adj rá magyarázatot!

**Tapasztalat:**

A gyertya elaludt, a víz bejutott a főzőpohárba.

**Magyarázat:**

Az oxigén táplálta az égést, miután elfogyott, a gyertya nem égett tovább, tehát a főzőpohárban maradt gázok nem táplálják az égést.

**Anyagok, eszközök:** vízzel teli főzőpohár, vízi növény, fényforrás, vízzel telt kémcső, tölcsér

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

Vízzel teli főzőpohárba tegyél vízi növényt, amit teljesen befedsz egy "fejjel" lefelé fordított tölcsérrel úgy, hogy a tölcsér szára a vízzel teli kémcsőbe érjen! Világítsd meg a növényt! A főzőpoharat tedd napfényes helyre! A szemmel látható változáshoz szükséges pár nap.

Milyen változás következik be?

**A kémcsőben megjelenik a víz helyén a levegő, az oxigén.**

*Egészítsd ki a szöveget a tanultaknak megfelelően!*

Az ózonkérdés

A légkör felső rétegeiben található 1...**oxigén**...gázból 2...**UV**...sugárzás hatására ózon keletkezik. Az ózon a 3...**káros sugárzások** jelentős részét elnyeli, ezáltal alapvető jelentőségű a szárazföldi élővilág kialakulása s fennmaradása szempontjából Ózonpajzs hiányában az első élőlények kizárólag 4 **vízben** éltek. Az utóbbi évtizedekben nagy mennyiségű 5 **freongáz**.....került a levegőbe, amelynek a bomlásából származó 6. **halogén**-atomok bontják az ózont. Lassan harminc éve már, hogy az 7...**Antarktisz**...fölött évről évre nagymértékben lecsökken az ózon mennyisége: kialakul az ugynevezett8...**ózonlyuk**...

Az ózon ugyanakkor a felszín közelében nem kívánatos szennyezőanyag lehet : forgalmas nagyvárosokban alakul ki az ún. fotokémiai füstköd, amit első előfordulási helyéről Los Angeles-típusú szmognak is neveznek. A fotokémiai szmog elsősorban a szaruhártyát és a(z) 9. **bőrt / légzőrendszert**.....károsítja. Különösen veszélyes lehet az idős emberekre és a 10...**gyermekekre**...-re

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 7. A LEVEGŐ SZENNYEZÉSE

**Tematikai egység: A biomok és a bioszféra**

**Időtartam: 45 perc**

### Célok

A tanuló:

- Az elvégzett vizsgálatok alapján ismerje a porszennyezés okait, az élő szervezetre gyakorolt hatásait.
- Ismerje a savas esők kialakulását, annak okait.

### Fejlesztendő kompetenciák

Számolási készség, problémamegoldó-, logikus gondolkodás.

### Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

Levegő összetétele, levegőszennyező anyagok és azok károsító hatása.

### Előzetes feladat:

Az első tanulói vizsgálat előkészítéséhez Petri-csésze aljába kevés  $\text{CCl}_4$ -ban feloldott fehér vazelint tegyünk. Kb. 10-15 perc múlva a  $\text{CCl}_4$  elpárolog, és egyenletes vazelinréteg marad a Petri-csésze alján.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
5 perc	<b>I. Bevezető kérdések</b>	frontális munka	munkafüzet
15 perc	<b>II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel</b>  1. vizsgálat	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
20 perc	<b>Ülepedő pormennyiség meghatározása</b>  2. vizsgálat	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
5 perc	<b>III. Összefoglalás</b> A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

## A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

### Bevezető kérdések

1) Honnan kerülhet por a levegőbe?

Erőművekből, (szén) kohókból, cementgyárakból, foszfátműtrágya-gyárakból, közlekedésből.

2) Mi a szmog?

Más szóval füstköd. A levegőben feldúsult szennyezőanyagok a lakosság valamint a növények és állatok különböző megbetegedéseit okozzák.

### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI 2020**



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

- 3) Milyen egészségkárosító hatásai lehetnek a levegőszennyezésnek?
- légúti megbetegedéseket okozhat
  - allergiás jellegű megbetegedés, pl. szénanátha, allergiás légcsőgyulladás, tüdőasztma
  - hosszú távon pl. tüdőrák, krónikus fejfájás, szívbetegségek, magas vérnyomás

### 1) Az ülepedő pormennyiség meghatározása

**Anyagok, eszközök:** 5 db Petri-csésze vazelinnel, mikroszkóp /nagyító

A Petri-csészéket helyezd ki különböző mérőhelyekre, és a terület porszennyezettségétől függően 15-20 perc múlva fedd le őket! Ezt követően meghatározott területen ( $5 \times 1 \text{ mm}^2$ ) számold meg a porszemeket! Az öt minta számtani átlagát megszorozva százzal megkapod db/ $\text{mm}^2$ -ben az átlagos porszennyezettséget.

Számítsd ki, hogy óránként mennyi por ülepedik le a vizsgált területen!

**Megoldás:** a mért adatoknak megfelelően

### 2) Kén-dioxid ( $\text{SO}_2$ ) a levegőben

**Anyagok, eszközök:** kék színű virágok, bodzalevelek, kék lakmuszpapír, lombik, dróthurokra erősített kénszalag

Tegyél kék színű virágokat, bodzaleveleket és megnedvesített kék lakmuszpapírt nagyobb lombikba! Ezután egy kb. 4 cm hosszú, dróthurokra erősített kénszalagot égess el a lombikban, majd azonnal zárd le dugóval!

- a) Figyeld meg az eredményt 10-15 perc múlva! Rajzold le a látottakat!

A kék lakmuszpapír megpirosodik, a kék virágok először pirosak lesznek, majd elszíntelenednek. A leveleken barna, majd fehér foltok jelennek meg. A levelek nedvedzenek, összeesnek, elnyálkásodnak.

- b) Mi az oka a tapasztalt változásoknak?

A pH érték megváltozása. A kén-dioxid a vízzel kénessavat ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ) képez, amely a sejtekből elvonja a vizet, ezért nedvedzik és összeesik a levél.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

SZÉCHENYI 2020

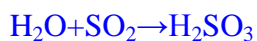


Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

- c) Tanárod segítségével írd le a víz és kén-dioxid reakcióját!



- d) Honnan jut a kén-dioxid a levegőbe?

Főleg szénrel és gázolajjal üzemelő erőművekből és nehézipari üzemekből.

- e) A savas eső milyen hatással van az élőlényekre?

A növényekre hullva leoldja a levelek viaszbevonatát, gátolja a fotoszintézist.

Roncsolja az állatok és az emberek légzőszervét.

- f) Mely növények különösen érzékenyek a kén-dioxidra?

Tülevelű fák, zuzmók

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



## 8. A VÍZ VIZSGÁLATA

**Tematikai egység: Az élővilág és környezete**

**Időtartam: 45 perc**

### Célok

A tanuló:

- Az elvégzett vizsgálatok alapján bővítse ismereteit a vízről.

### Fejlesztendő kompetenciák

Problémamegoldó-, logikus gondolkodás képessége.

### Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

A víz tulajdonságai. Vízszennyezés okai, következményei.

**Előzetes feladat:** vízminták begyűjtése.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
5perc	<b>I. Bevezető kérdések</b>	frontális munka	munkafüzet
	<b>II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel</b>		
10 perc	1. vizsgálat <b>Vízminőség-vizsgálat</b>	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
	2. vizsgálat		
15 perc	<b>Egyszerű kísérletek vízzel</b>	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
	3. vizsgálat		
10 perc	<b>A víz ammónium-tartalmának meghatározása</b>	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
5 perc	<b>III. Összefoglalás</b> A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

## FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

### Bevezető kérdés

1) Milyen fontos szerepe van a víznek?

- **Sejtek építőanyaga**

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

- Anyagszállító közeg
- Élőhely
- Oldószer

2) Milyen vegyületek vizekbe jutása okozhat eutrofizációt? Milyen következményei vannak?

A nitrogén- és a foszforvegyületek, amelyek bizonyos algák, túlszaporodását jelenti. A víz minőségének gyors leromlását és a halak pusztulását okozhatja.

*Olvasd el figyelmesen!*

A savas esők károsító hatásai

Savas esők hatására a tavak tisztának, átlátszónak tűnnek. Fokozatosan kipusztul az élőviláguk. A savasodás során a különböző mérgező fémek oldott állapotba kerülnek, így mérgező hatásuk tovább fokozódik.

A savas esők a talaj tápanyagellátó képességének romlását okozzák. A növények számára létfontosságú anyagok mennyisége csökken, míg a mérgező fémeké nő. Az emberi létesítmények közül nemcsak a műemlékeket károsítja a savas eső, hanem a különböző, fémekből készült tárgyakra korróziót fokozó hatása van.

3) Melyik gáz hatására keletkezik savas eső?

**Kén-dioxid**

4) Mi történik a tavakkal a savas eső hatására?

**Fokozatosan kipusztul az élőviláguk.**

5) Hogyan hat lakóhelyünkre a savas eső?

**A műemlékeket károsítja, fémekből készült tárgyakra korróziót fokozó hatása van.**

#### **TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Vizsgálatok

### 1) Víztisztaság-vizsgálat

#### A hőfok és pH-vizsgálat

**Anyagok, eszközök:** különböző helyekről vett vízminták, hőmérő, univerzál indikátorpapír

Tanárokat a környéketeken található természetes vízfolyásból (folyó, patak, tó, stb.) vett vízmintákat.

- 1) Mérd meg vízminták a hőmérsékletét!
- 2) Márts a vizsgálandó vízbe egy darab univerzál indikátorpapírt, és hasonlítsd össze a színskálával!
- 3) Jegyezd le az adatokat és megfigyeléseiteket!

Vízminták	hőmérséklet	pH
folyó		
patak		
vezetékes víz		
kútvíz		

#### A víz színének vizsgálata

**Anyagok, eszközök:** vízminták, Erlenmeyer-lombik, szűrőpapír, tölcser

A különböző helyekről vett (pl. hullámokkal a partra jutó víz, nádassávból vett) vízmintákkal dolgozz! Mindegyikéből tegyél külön-külön a mintavételi helyeknek megfelelő számú Erlenmeyer-lombikba! Helyezz mindegyikbe szűrőpapírral bélelt tölcser és a mintavételi helyekről származó (kb. 20 cm mélységből vett) 1dl vizet!

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

Figyeld meg és hasonlítsd össze a fennmaradt szilárd hordalék mennyiségét és minőségét! Jegyezd le megfigyeléseidet!

[A tanuló lejegyzői tapasztalatait.](#)

A vizsgálathoz két kémcsőre lesz szükséged. Az egyik kémcsőbe a vízmintából, a másikba az összehasonlítás végett desztillált vízből tegyél! Mindegyik kémcső mögé helyezz fehér papírlapot! Állapítsd meg a vízminta színét! A vízminta színe lehet: színtelen, barna, sárgásbarna, sárgászöld, zöld, zöldes, szürkésfekete, szürkésárga, enyhén sárga. Jegyezd fel megfigyelésedet!

[A tanuló lejegyzői tapasztalatait.](#)

## 2) Egyszerű kísérletek

### a) Növeszd meg a vizet!

**Anyagok, eszközök:** műanyag pohár, víz

Kisebb műanyag poharat színültig tölts meg vízzel, óvatosan állítsd be a fagyasztóba, de ügyelj, hogy egy csepp se menjen mellé! Hagyd a poharat egész éjszaka a fagyasztóban! Vedd ki, ha már teljesen megfagyott!

Mi történt a víz szintjével?

[A jégnek több helyre van szüksége, mint a víznek. Ezért, amikor a víz megfagy, kitágul és nagyobb helyet foglal el. Mivel a pohárban már nem volt hely, a víz felfelé mozdult, és a poháron túlsordulva megfagyott. Ha a jég felolvad, a víz visszaáll eredeti méretére.](#)

### b) A felületi feszültség

**Anyagok, eszközök:** nagyobb főzőpohár, víz, őrölt fekete bors, hurkapálca, mosogatószer

Félig töltsd meg vízzel a főzőpoharat, majd felszínét vékonyan szórd meg őrölt borssal! Mosogatószerbe márts bele egy hurkapálcát, s hegyével érintsd meg a felszín közepét!

Ahogy a mosogatószer hozzáér a vízhez, figyeld meg a borsszemek viselkedését! Mi történik velük?

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A mosogatószer csökkenti a felületi feszültséget. Ez lehetővé teszi, hogy a víz részecskéi jobban szétterjedjenek. A folyamat ott kezdődik, ahol a mosogatószer először érintkezett a vízzel. Ahogy a részecskék terjednek, oldalra nyomják a borsszemeket.

**c) Jégolvasztás**

**Anyagok, eszközök:** jégkocka, só

Nyomd az ujjadat 10 másodpercig jégkockára! Egy másik jégkocka közepére szórj egy csipetnyi sót! Hagyd ott néhány percig!

Mi történik?

A nyomás és a meleg hatására a jégkocka gyorsabban olvad. A másik lehetőség a folyamat gyorsítására, ha sót használunk, mert így a jég már alacsonyabb hőfokon kezd olvadni.

**3) A víz ammónium-tartalmának meghatározása**

**Anyagok, eszközök:** 3 db küvetta /kémcső csapvíz, desztillált víz, Nessler-reagens

A kimutatáshoz három küvetta lesz szükséged. Ellenőrzésképpen tegyél az elsőbe csapvizet, a másodikba desztillált vizet! A harmadik küvetta önts 10 cm<sup>3</sup>-t vízmintából és csepegtess hozzá 1 cm<sup>3</sup> Nessler-reagenst! Állapítsd meg az ammóniumion-tartalmukat!

- a) Színezd ki a küvettaikat felülről és oldalról a táblázat segítségével!
- b) Színezd ki a küvettaikat felülről és oldalról a táblázat segítségével!

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

Színeződés átnézve		Ammóniumion-tartalom	
felülről	oldalról	jelölése	menyisége mg/l
színtelen	színtelen	nincs	0
kissé sárgás	színtelen	gyenge nyom	0 – 0,05
világossárga	kissé sárgás	nyom	0,050 – 0,2
sárga	világossárga	erős nyom	0,2 – 1,0
vörösesbarna	sárga	sok	1,0 – 3,0
sötét vörösesbarna	vörösesbarna	igen sok	3,0 felett

c) Mire utal a magas ammónium-ion tartalom?

Szennyezésre utal, ami bomló szerves anyagtól, műtrágyától, hígtrágyától származhat.

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 9. A SAVAS ESŐ

**Tematikai egység: A biomok és a bioszféra**

**Időtartam: 45 perc**

### **Célok**

A tanuló:

- Az elvégzett vizsgálatok alapján bővítse ismereteit a vízről.

### **Fejlesztendő kompetenciák**

Problémamegoldó-, logikus gondolkodás képessége.

### **Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények**

A víz tulajdonságai. Vízszennyezés okai, következményei.

#### **TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



## Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
5perc	<b>I. Bevezető kérdések</b>	frontális munka	munkafüzet
15 perc	<b>II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel</b>  1. vizsgálat <b>Savas eső „előállítása”</b>	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
20perc	2. vizsgálat <b>A savas eső hatása a környezetre</b>	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
5 perc	<b>III. Összefoglalás</b> A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

## A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

### Bevezető kérdés

- 1) Melyek a legfontosabb fizikai és kémiai tulajdonságai a víznek? Legalább ötöt írj!
  - 3 halmazállapota van: folyékony, szilárd, légnemű
  - nagy a felületi feszültsége
  - nagy a hőkapacitása
  - oldószer

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

- H-kötés kialakítására képes
- Dipólus molekula
- Poláris molekula

2) Határozd meg az alább fogalmakat!

Hidratáció:

Vizes közegben a vízmolekulák ellentétes részleges töltésű térfelülettel körülveszik az ionokat vagy poláris molekulákat, és burkot képeznek körülötte.

Diffúzió:

Áramlási folyamat, melynek során főként az oldott anyag részecskéi mozognak akadály nélkül. Az anyagáramlás célja a koncentráció kiegyenlítés megvalósulása.

Ozmózis:

Az oldószer féligáteresztő hártján keresztül történő áramlása. A folyamat hajtóereje a koncentráció kiegyenlítésre való törekvés.

## Vizsgálatok

### 1) Savas eső „előállításá”

**Anyagok, eszközök:** kémcső, ecet, desztillált víz, univerzál indikátorpapír, szódabikarbóna

Mind a három kémcsőbe mérj ki 5 ml desztillált vizet!

- 1. kémcső: Adj hozzá 2 ml 10%-os ecetet + univerzális indikátort!
- 2. kémcső desztillált víz + univerzális indikátor
- 3. kémcső: desztillált víz+ 1cm<sup>3</sup> szódabikarbóna + univerzális indikátor

a) Mi az indikátor a feladatban?

univerzális indikátor

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

b) Mennyi a pH az egyes esetekben?

1.	2.	3.
----	----	----

c) Ezek alapján milyen kémhatásúak?

1. savas	2. semleges	3. lúgos
----------	-------------	----------

Várd meg, míg megszáradnak az indikátorpapírok, és ragaszd be a munkafüzetbe!

Mit értesz az alábbi kifejezések alatt?

- Indikátorok : **jelzőanyagok, amelyek az anyagok kémhatását jelzik**
- Kémhatás: **az anyagok savasságának, lúgosságának mértéke**
- pH: **a kémhatás számokban kifejezett értéke**

**Anyagok, eszközök:** borszeszegő, kénszalag, főzőpohár, üveglap, víz, csipesz

- Fogj meg csipesszel egy kénszalagot, és hevítsd fel a borszeszegő lángjánál!
- Tölts főzőpohárba vizet! A kénszalagot helyezd a csipesz segítségével a főzőpohár oldalához, s az üveglapot helyezd a főzőpohár tetejére!

Mit tapasztalsz?

**A kén kék lánggal égett. Az égés során szintelen, szúrós szagú gáz keletkezett, amely rövid idő alatt fehér színűvé válik.**

Milyen a főzőpohárban lévő víz kémhatása?

**A víz savas kémhatású lett.**

Milyen folyamatok játszódtak le?

**Kén égésekor kén-dioxid, majd kén-trioxid keletkezik.**

**Kén + oxigén → kén-dioxid    kén-dioxid + oxigén → kén-trioxid**

**A keletkezett gázok vízben nagyon jól oldódnak. Oldódáskor kén-dioxid vizes oldata, illetve kénsav keletkezik: kén-dioxid + víz → kén-dioxid vizes oldata, kén-trioxid + víz → kénsav**

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI 2020**



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 2) A savas eső hatása a környezetre

**Anyagok, eszközök:** kén-dioxid vizes oldata, főzőpohár, vatta, babszemek, csapvíz

- Vegyél két főzőpoharat! Az elsőben van a kén-dioxid vizes oldata, a savas eső. Tegyél bele vattát, tegyél a vattára pár szem babot, majd a babot takard le vattával!
- A másik főzőpohár, mint kontroll működik. A savas eső helyett csapvizet önts a főzőpohárba, a többit az előzőhöz hasonlóan végezd el!  
Mindkét főzőpohárnak hasonló körülményeket kell biztosítani. Várj pár napot, figyeld a változásokat!

Mit tapasztaltál?

[A kontroll növény jobban fejlődött.](#)

**Anyagok, eszközök:** mészkő, savas eső

Hogyan hat a savas eső a műemlékekre? Egy üvegcádba tegyél egy mészkő darabot, locsold meg savas esővel! (Az általad előállított vizet használd!)

- Mi történik?  
[A mészkő a kénsav hatására pezsog, oldódik, elporlad.](#)
- Hogyan hat a savas eső a fémekre?  
[Fokozza a korróziót.](#)
- Mi történik a tavakkal a savas eső hatására?  
[Kipusztul a tó élővilága.](#)
- Hogyan kapcsolhatók a zuzmók a savas esőkhöz?  
[A zuzmók indikátor szervezetek, melyek érzékenyek a levegő kén-dioxidra tartalmára. A zuzmótérkép megmutatja egy terület levegő tisztaságát, hisz ahol jelentős a kén-dioxid tartalom, ott a zuzmósivatagok jellemzőek.](#)

### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 10. TALAJVIZSGÁLATOK

**Tematikai egység: Az élővilág és környezete**

**Időtartam: 45 perc**

### Célok

A tanuló:

- Az elvégzett kísérletek alapján legyen több ismerete a talajról.
- A talaj pusztulását előidéző emberi tevékenységekre tudjon példát mondani.

### Fejlesztendő kompetenciák

Megfigyelő, problémamegoldó, rendszerező képesség.

### Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

Leggyakrabban előforduló talajtípusok és azok földrajzi elhelyezkedése.

**Előzetes feladat:** különböző talajminták beszerzése.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
5 perc	<b>I. Bevezető kérdések</b>	frontális munka	munkafüzet
	<b>II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel</b>		
10 perc	1. vizsgálat <b>A talaj védelmi és hidrológiai funkciója</b>	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
15 perc	2. vizsgálat <b>A talaj vízmegkötő képességének vizsgálata</b>	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
10 perc	3. vizsgálat <b>Az olajszennyezés hatása a talajra</b>	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
5 perc	<b>III. Összefoglalás</b> A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

## A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

### Bevezető kérdések

1) Mi a talaj?

A földkéreg legfelső, laza, termékeny rétege.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

2) Sorolod fel kialakulásának lépéseit!

A talaj fizikai, kémiai, biológiai folyamatok során alakul ki.

3) Mely élőlények segítik elő a talaj kialakulását?

Egysejtűek, gombák, mohák, ízeltlábúak, földi giliszta.

4) Mi a humusz? Mitől függ a talaj termékenysége?

A talajban lévő növényi és állati maradványokat humusznak nevezzük. A humusz sötét színű szerves vegyületcsoport, a mennyiségétől függ a talaj színe és termékenysége. Minél sötétebb a talaj, annál több benne a humusz, annál termékenyebb.

## Vizsgálatok

### 1) A talaj védelmi és hidrológiai funkciója

**Anyagok és eszközök:** tölcser, főzőpohár, vegyszerkanál, stopperóra, szűrőpapír, cseppentő, víz, színező anyag – tinta, agyag, homokos talaj

Két tölcserbe helyeztetek el szűrőpapírt, vegyszerkanállal tegyetek egyikbe agyagos, másikba homokos talajt! (Azonos mennyiséget, 50 grammnyit használj!) Két kis főzőpohárban egyenlő mennyiségű (50 ml) vízhez adjatok 1-1 cseppnyi színező anyagot! Lassan öntsétek a színezett oldatokat az előkészített talajokra, stopperrel mérjétek, hogy mennyi idő alatt szivárog át az oldat a talajmintákon! Figyeljétek meg az átszűrt oldat színét! Vonjátok le a megfelelő következtetést, és magyarázzátok meg az eredményeket!

### Tapasztalat:

#### Elemzés:

A homokon az oldat gyorsan átszivárgott, gyakorlatilag megőrizte a színét, míg az agyagon jóval lassabban jutott át, és az oldat elszíntelenedett. Azok a talajok, amelyek több agyagot, hordalékos részecskét tartalmaznak, természetes szűrőként működnek, míg a kavicsos, homokos, köves talajoknak a talajvíz megújulásában van nagy szerepük. A hordalékos talajok jobban megkötik a különböző részecskéket, ezért gazdagabb ásványi anyagokban és humuszban, s ezért termékenyebbek. A köves aljzatról könnyebben kimosódnak a talajrészecskék.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

## 2) A talaj vízmegkötő képességének vizsgálata

**Anyagok, eszközök:** 3 db üvegtölcsér, 3 db Erlenmeyer lombik, vatta, mérleg, víz, talajminták (homok, agyag, vályog)

Szerelj fel három Bunsen-állványra szűrőkarikát, mindegyikbe helyezz üvegtölcsért, majd a tölcserébe vattát! Az első tölcserbe 50 g homok, a másodikba 50 g agyag, a harmadikba 50 g vályogtalaj mintát helyezz! Helyezz mindegyik alá egy-egy főzőpoharat, és önts mindegyikre 50 ml vizet!

Fél óra múlva mérd meg minden főzőpohárban a lecsepegett víz mennyiségét!

a) Számítsd ki, hogy mennyi vizet kötöttek meg a talajok!

talajminták	ráöntött víz mennyisége	lecsepegett víz mennyisége	megkötött víz
1. homoktalaj	50 ml	mérés szerint	
2. agyagtalaj	50 ml		
3. vályogtalaj	50 ml		

*A talaj vízmegkötő képességének kiszámítása:*

**Megkötött víz** = (ráöntött víz mennyisége) - (lecsepegtetett víz mennyisége)

b) Hasonlítsd össze a három talaj vízmegkötő képességét!

c) Mitől függ a vízmegkötő képessége?

A talajok vízmegkötő képessége a bennük található talajkolloidok mennyiségétől függ. A kolloidális talajrészecskék a felületükön sokféle anyag megkötésére képesek. A talaj minősége szempontjából elsősorban a víz és az ionmegkötő képesség fontos. A talajkolloidok általában negatív töltésű részecskék, ezért felületükön különböző

### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



kationokat és vizet adszorbeálnak. A különböző talajok vízmegkötő képessége a bennük található talajkolloidok arányától függ. Rossz vízmegkötésűek: pl. homoktalajok, jó vízmegkötésűek: pl. agyagtalajok.

### 3) Az olajszennyezés hatása a talajra

**Anyagok, eszközök:** 2db üvegtölcsér, 3 db Erlenmeyer lombik, vatta, mérleg, víz, talajminta- kerti talaj, olaj, víz, csipesz

Szerelj fel kettő Bunsen-állványra szűrőkarikát, mindegyikbe helyezz üvegtölcsért, majd a tölcéserekbe vattát és a talajmintát! Az első talajmintára önts 50 ml olajat!

A másik tölcésérbe olajos talajmintát helyezz a vattára, és önts rá 50 ml vizet!

a) Mit tapasztaltál?

*Az olaj a ráöntött vízzel együtt lecsepegett – vagyis a talajvízbe került.*

b) Milyen anyagok szennyezhetik a talajt?

*Méreg, szerves és szervetlen savak, nehézfémek, szennyezett víz, szénhidrogének.*

c) Milyen következménye lehet a talajszennyezésnek?

*A talajba kerülő szennyező anyagok elpusztíthatják a talaj élővilágát úgy, hogy az egészséges talajélethez szükséges levegő és vízforgalmat lehetetlenné teszik.*

d) Hogyan nevezzük a talajpusztulással járó folyamatokat?

*Erózióknak*

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 11. A TALAJ FIZIKAI TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA

**Tematikai egység: Az élővilág és környezete**

**Időtartam: 45 perc**

### Célok

A tanuló:

- Az elvégzett kísérletek alapján legyen több ismerete a talajról.
- A talaj pusztulását előidéző emberi tevékenységekre tudjon példát mondani.

### Fejlesztendő kompetenciák

Megfigyelő, problémamegoldó, rendszerező képesség.

### Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

Leggyakrabban előforduló talajtípusok és azok földrajzi elhelyezkedése.

**Előzetes feladat:** különböző talajminták beszerzése.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
5 perc	<b>I. Bevezető kérdések</b>	frontális munka	munkafüzet
35 perc	<b>II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel</b>  1. vizsgálat <b>A talaj fizikai tulajdonságai</b>	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
5 perc	<b>III. Összefoglalás</b> A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

## A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

### Bevezető kérdések

- 1) Mit értesz környezet alatt?  
Ténylegesen ható környezeti tényezőket.
- 2) Milyen két nagy csoportba soroljuk a környezeti tényezőket?  
Élő –biotikus és élettelen abiotikus környezeti tényezőket különítünk el.
- 3) Sorold fel az abiotikus környezeti tényezőket!  
Fény, hőmérséklet, levegő, víz és talaj.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 

  
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



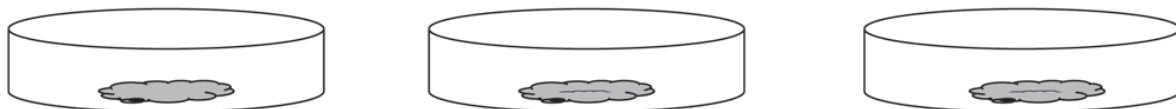
**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Vizsgálat

### A talaj fizikai tulajdonságai

**Anyagok és eszközök:** óraüveg, főzőpohár, zárható üvegek (a talajminták számától függően), szűrőpapír, olló, mérőkanál, A/5-ös fehér színű kartonlap, alkoholos filc és/vagy öntapadós címke, talajminták – legalább három: homok, agyag, humuszos talaj, csapvíz.

Helyezd talajmintáidat fehér papírral bélelt óraüvegekre! Jelöld az óraüvegeket a jegyzőkönyvnek megfelelő sorszámmal!



- 1) Figyeld meg a minták színét! Állapítsd meg, milyen kémiai összetételre következtethetsz belőle! Vedd figyelembe, hogy a fekete-barna szín a humuszos, a fehér a meszes, szilikátos, a vörös a vastartalmú, a sárga szín a homokos, anyagos talajt jelzi!

	<b>1. számú talajminta Eredete:</b>	<b>2. számú talajminta Eredete:</b>	<b>3. számú talajminta Eredete:</b>
<b>Színe</b>			
<b>Kémiai összetétele</b>			

A talaj színe megfigyelés alapján: a fekete-barna szín a humuszos, a fehér a meszes, szilikátos, a vörös a vastartalmú, a sárga szín a homokos, anyagos talaj.

A színből következtetni lehet:

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

- humusztartalom
- levegőzöttség
- talajvízháztartásra
- kilúgozódás erősségére
- podzolosodása

**Munsell-skála:** standard színskála, a világ összes talaját magába foglalja.

Leolvasható: uralkodó színárnyalat, színmélység (világos-sötét árnyalatok), színteltség (tiszta szín és a szürke aránya)

Pl: csernozjom= fekete (csornij=fekete), podzol talaj=hamuszürke, sárgaföld, barnaföld, rozsdabarna erdőtalaj stb.

- 2) Figyeld meg a minták szerkezetét! Állapítsd meg, melyik morzsás, rögös, szemcsés, vagy egyértelműen meg nem határozható szerkezetű anyag!

	<b>1. számú talajminta Eredete:</b>	<b>2. számú talajminta Eredete:</b>	<b>3. számú talajminta Eredete:</b>
<b>Szerkezete</b>			

A talaj szerkezete megfigyelés alapján:

A talaj szerkezete (kötöttség, elemi részecskék kapcsolódása): morzsás, rögös, szemcsés, oszlopos, lemezes vagy egyértelműen meg nem határozható szerkezetű anyag

A talaj szövete (textura): mechanikai összetétele

- kavics: 10-2 mm (cm)
- homok: 2- 0,02mm
- iszap: 0,02- 0,002 mm= 2 mikron
- agyag: < 0,002 mm (tized, század mikron)

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok

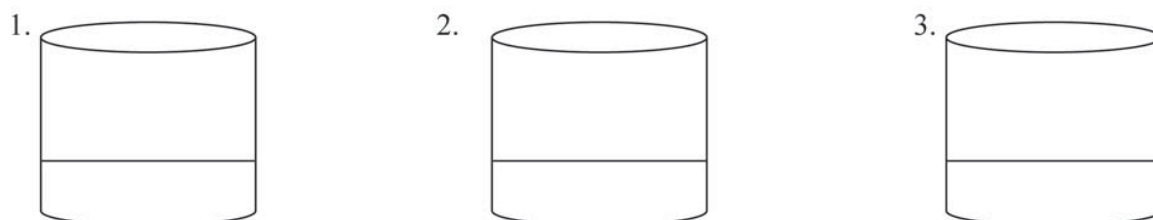


**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

**Atterberg skála:**

- **>2mm = kő, kőtörmelék, kavics frakció**
- **2,0-0,2 mm durva homokfrakció**
- Vízet jól átveszti, vezeti, de nem tartja vissza, adszorpciós képessége nincs, pórusokat levegő tölti ki.
- **0,2 – 0,02 mm finom homokfrakció**
- A vizet jól átveszti, de elég jól meg is tartja. Vízgőz-adszorpciós képessége gyenge.
- **0,02 – 0,002 mm porfrakció**
- Vízátvesztő képesség gyenge, de vízmegtartó képesség jó. Kismértékű víz adszorpció, gyenge ionmegkötés. Aggregátumok könnyen szétesnek.
- **0,002 mm alatt agyagfrakció**
- Átvesztés nincs, vízmegtartás jó, vízgőz- és ion adszorpció nagy.

- 3) Figyeld meg a minták ülepedési sebességét! Tegyéél főzőpohárba 100 ml vizet és mindegyik mintából 2-2 kanálnyi anyagot! Jól keverd meg, majd figyeld az ülepedési sebességeket!

**Megfigyelések:**

	<b>1. számú talajminta Eredete:</b>	<b>2. számú talajminta Eredete:</b>	<b>3. számú talajminta Eredete:</b>
<b>Ülepedés idő (perc/másodperc)</b>			

1. A gyorsan ülepedő talaj pl. a homoktalaj, a lassan ülepedő pl. az anyagos talaj.

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI 2020**

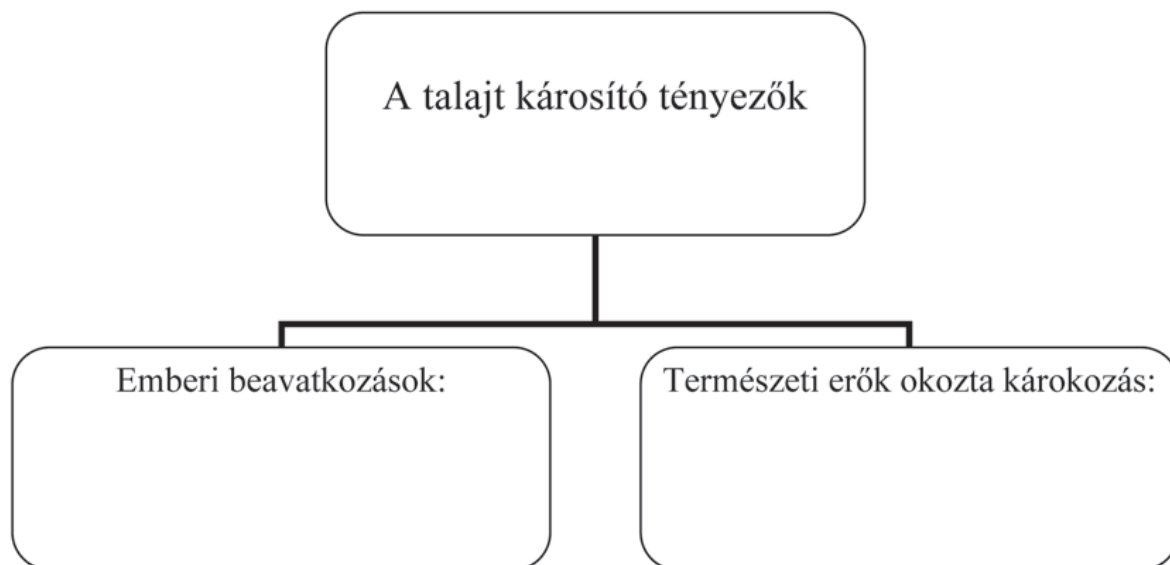
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

4) Sorold fel azokat a tényezőket, melyek beavatkoznak a talajok életébe!



A talajt károsító tényezők

Természeti erők károkozása:

- vízerózió
- szélerózió

Emberi károkozás:

- Az ember okozta **talajerózió** a felszint borító növényzet pusztítása miatt.
- Az **elsivatagosodás** a globális felmelegedés és a talaj termékenységének romlása miatt.
- A **környezetszennyezés**, mérgeanyagok felhalmozódása a talajban, pld. peszticidek.
- A gyeptársulások kiirtása, hogy helyén szántóföldet hozzanak létre.
- A túllöntözés, másodlagos szikesedés.

Degradáció: a talaj **termőképességének romlása**

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 5) Határozd meg az alábbi fogalmakat!

Túlöntözés:

Olyan helytelen öntözési eljárás, amikor nemcsak a szükségesnél több vizet adagolunk a talaj, ill. a növény számára, hanem a fölös mennyiségű vízzel rontjuk a növény fejlődési v. éppenséggel életfeltételeit.

A túlöntözés következtében a talajban a víz és a levegő aránya tartósan eltolódik, a növény- és talajélethez szükséges levegő, ill. oxigén hiánya akadályozza a növény életfolyamatait, a növény fejlődése megakad, tartósabb levegőhiány esetén pedig el is pusztul

Elsivatagosodás:

Olyan folyamat, mely során a termőföld mezőgazdasági művelésre túlságosan szárazzá válik, az éghajlat, vagy a mikroklíma változása miatt (amelyet természetes és emberi tényezők egyaránt okoznak).

Elsivatagosodáshoz vezet a túllegeltetés és az erődirtás.

Talajrombolás (degradáció):

a talaj termőképességének romlása

- savas esők – elsavanyosodás
- sófelhalmozódás
- talajszerkezet romlása: pld. a talaj tömörödése, a közlekedés és a mezőgazdasági művelés hatásai miatt.
- víz és szélrózió miatt
- kedvezőtlen mikrobiológiai folyamatok

Talajjavítás (melioráció):

talajjavítás

A talaj termékenységének tartós megnövelése, valamilyen talajhiba kiküszöbölése

- kémiai: pld. meszezés

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



- mechanikai:
  - biológiai javítás: szerves és zöldtrágya használata
  - komplex: teljes javítás és vízrendezés (lecsapolás, alagcsövezés, öntözés, a futó homok megkötés)
- 6) Sorolj fel olyan anyagokat, melyek szennyezik a talajt!  
Nehézfémek, olajszármazékok, műtrágyák, peszticidek, mikro- és makroszennyezők.
- 7) Milyen megoldásokat ismersz a talajszennyezés kiküszöbölésére?  
Kevesebb vegyi anyag használata, gyomirtás, szerves trágya használata.

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

## 12. A HULLADÉKOK

**Tematikai egység: Biom és a bioszféra**

**Időtartam: 45 perc**

### Célok

A tanuló:

- Ismerje a hulladék és a szemét közötti különbséget
- Ismerje a hulladéktípusokat, felosztásokat, csoportokat
- Környezettudatos magatartás kialakítása

### Fejlesztendő kompetenciák

Megfigyelő, problémamegoldó, rendszerező képesség.

### Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

Hulladék, szemét, települési, kommunális, veszélyes hulladék, hulladékkezelés, hulladék lerakás, hulladékégetés

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
5 perc	<b>I. Bevezető kérdések</b>	frontális munka	munkafüzet
35 perc	<b>II. Új anyag feldolgozás tanulói kísérletekkel</b>  1. vizsgálat <b>A hulladékok vizsgálata, kezelése</b>	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
5 perc	<b>III. Összefoglalás</b> A tapasztaltak megbeszélése	frontális munka	munkafüzet

## A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

### Bevezető kérdések

1) Mit nevezünk hulladéknak?

Olyan feleslegessé vált anyagot, amely az ember élete, munkája során keletkezik. (Az emberi tevékenység során termelődő /termelés, fogyasztás/, keletkezési helyén se nem hasznosítható, se nem értékesíthető anyag.)

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 

  
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

2) Egészítsd ki a táblázatot!

	Szilárd	Folyékony	Gáz
Termelési	Ipari, mezőgazdasági melléktermék	Ipari, mezőgazdasági szennyvizek	Ipari füstök, gázok
Települési	Háztartási hulladék	szennyvíz	Fűtés, közlekedés gázai, gőzei
Veszélyes	Ipari törmelék, salak	Háztartási vegyszer	Mérgező, gázok, gőzök, füstök

## Vizsgálat

### 1) Gumi égetése

**Anyagok, eszközök:** gumi, borszeszegő, csipesz

Égess el egy gumidarabot!

Mit tapasztalsz?

Fekete, bűdös füst keletkezik.

- Milyen anyagok találhatók a füstben?

Mutagén anyagok.

**Egy szabadtéri gumihulladék égése során 13 ezerszer annyi mutagén vegyület kerül a levegőbe, mintha egy jobb szenes erőműben gyújtának be.**

- Mit értesz mutagén kifejezés alatt?

Olyan anyagok, amelyek mutációt idéznek elő.

- Nevez meg néhány légszennyező anyagot, amely a gumi égetése során kerül a levegőbe!

Szilárd részecskék, kén-dioxid, szén-monoxid, nitrogén-oxidok, ám nagyon sok, ennél lényegesen toxikusabb vegyület is a levegőbe kerül, pl. különböző szerves

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



- Turmixoljátok a papírt péppé! Töltsetek vizet a tepsibe!
- Tegyétek bele a szúnyoghálót! A turmixgépéből a pépet öntsétek a tepsibe!
- Oszlassátok el egyenletesen! Emeljétek, ki a hálót, s hagyjátok, hogy a víz kicsepegjen belőle!
- Borítsátok egy sima felületű nedvszívó ruhára! Nyomjátok ki belőle a vizet! Óvatosan fordítsátok meg, és vegyétek le a hálót!
- A papírt legalább 24 órán át szárítsátok! Ha megszáradt, fejtsétek le a ruháról! És már írhattok is rá!

*Tanulmányozd a táblázatot, és vond le a megfelelő következtetést!*

1000 kg papír előállítása	1000 kg újrafelhasznált papír
2000 kg fa	1070 kg használt papír
75000 l ivóvíz	11000 l ivóvíz
12000 kWh energia	4000 kWh energia

**Az újrafelhasznált papír előállítása lényegesen olcsóbb, környezetkímélőbb.**

Hogyan csökkentheted a hulladék mennyiségét?

- Kosarat, szatyrot viszek a bevásárláshoz.
- Nem vásárolok nejlonzacskót.
- Olyan terméket veszek, ami visszaváltható üvegben van.
- komposztálás

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 13. A POPULÁCIÓK KÖZÖTTI KÖLCSÖNHATÁSOK VIZSGÁLATA

**Tematikai egység: Az élővilág és környezete**

**Időtartam: 45 perc**

### Célok

A tanuló:

- Ismerje az egyed feletti szerveződési szinteket
- Ismerje a populációk közötti kölcsönhatásokat
- Tudjon példákat populációk közötti kölcsönhatásokra
- Kísérletezési kedv, kutatási vágy felkeltése

### Fejlesztendő kompetenciák.

Megfigyelő- és koncentrációs készség fejlesztése, problémamegoldó gondolkodás és összehasonlító képesség fejlesztése, grafikus ábrázolás, ábraelemzés, következtetések levonása

### Szükséges ismeretek, készségek, bemeneti követelmények

Egyed alatti és feletti szerveződési szintek, populáció, populáció szerkezet, változásai

**Előzetes feladat:** borsó növény, retekmag, éti csiga gyűjtése, beszerzése, falevelek gyűjtése (dió, platán, vadgesztenye)

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

## Óraterv

Idő-beosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység munkaforma, módszerek	Eszközök
5 perc	<b>I. Bevezető kérdések</b>	frontális munka	munkafüzet
15 perc	<b>II. Új anyag feldolgozás tanulói vizsgálatokkal</b> 1. vizsgálat Növényi kivonatok hatása a növekedésre	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
10 perc	2. vizsgálat Szimbiózis: veteményborsó gyökerének vizsgálata	páros munka	vizsgálat eszközei munkafüzet
10perc	3. vizsgálat Éti csiga táplálkozása		
5 perc	<b>III. Összefoglalás</b> A tapasztaltak megbeszélése.	frontális munka	munkafüzet

## A FOGLALKOZÁS RÉSZLETES LEÍRÁSA

### Bevezető kérdések

- 1) Nevezd meg az egyed feletti szerveződési szinteket!

Populáció, társulás, biom, bioszféra

- 2) Határozd meg a populáció fogalmát!

A faj azon egyedeinek összessége, amelyek adott időben és helyen együtt élnek és tagjai egymással tényleges szaporodási közösséget alkotnak.

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 

  
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



3) Milyen hatást gyakorolhatnak az azonos élőhelyen élő élőlények egymásra?

Előnyös (+), hátrányos (-), semleges (0)

4) Jelöld a megfelelő módon, és magyarázd meg az alábbi fogalmakat!

- Kommenzalizmus:

„0+” Asztalközösség: **Az** egyik számára a másik léte közömbös, a másiknak viszont határozott előnyt jelent a kapcsolat. Pl.: Gólya- veréb; Ragadozóhal- kalózhál

- Szimbiózis:

„++”Hasznos együttélés Pl.: Fenyő- gomba; Nitrogénmegkötő baktérium- lucerna

- Antibiózis:

„-0” Amikor az egyik egyedre nem hat a másik, de másban kért okoz. Ez a jelenség általában mikroorganizmusok között hat. Pl.: Gomba- antibiotikum

- Parazitizmus:

„+” Élősködés: Egyik élőlény a másiktól táplálkozik, de nem pusztítja el. A növényi paraziták lehetnek teljes paraziták (aranka, napraforgó) és fél paraziták (csak szerves anyagot szív fel). Az állati paraziták lehetnek külső (tetű) és belső (bélféreg) paraziták.

## Vizsgálatok

1) Növényi kivonatok hatása a növekedésre

**Anyagok, eszközök:** papírtörölő, vegyszerkanál, folpack fólia, olló, ceruza, vonalzó, öntapadós címke, mérleg, 3 db dunsztos üveg, retekmag (lehet mustármag, bab is)

Vizsgáljuk meg, hogy serkenti, vagy gátolja a retekmag (lehet mustármag, bab is) fejlődését a különböző fák leveleinek kivonata! Kiválasztottunk három fát az iskolaudvarról, és szedtünk mindegyik fáról 10 g levelet (dió, platán, vadgesztenye).

Összevagdostuk a leveleket, és három dunsztos üvegbe tettük! Mindegyik üveget megjelöltük, hogy milyen levél van benne, majd rátöltöttünk 100 cm<sup>3</sup> vizet. Egy hétig hagytuk állni.

### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Tegyél 10 szem magot papírtörő darabra! Hajtsd rá a papírt, és tölts 2 kanál levélkivonatot a papírra! Csomagold be az egészet folpackba! Egy öntapadós címkére írd rá a fa nevét és a te nevedet! Ragaszd a címkét a csomagra! Ezt csináld végig mindhárom levélkivonattal! Készíts el egy negyedik, csapvizes kísérletet! A magokat egy hétig sötét, meleg helyen tartjuk.

Egy hét múlva nézd meg az eredményt!

Csomagold ki a csírázó magokat! Mérd le mindegyik növény főgyökerének hosszát!

Ábrázold grafikonon a kísérlet eredményét!

A populációk közötti kölcsönhatásban az egyik növényfaj populációja befolyásolja a másik növényfaj egyedeinek növekedését, fejlődését. Egyes növények a leveleikben, mások gyökereiken keresztül olyan vegyületeket választanak ki, amelyek a talajba jutva felhalmozódnak és a talajvízben oldódva gátolják a környező növények csírázását, egyedfejlődését.

Széles körben ismert, hogy a diófa, a nyírfa, a nyárfák és a fűz kedvezőtlen hatást gyakorolnak az alattuk lévő lágyszárú növényekre. A diófa hatóanyaga olyan erős, hogy a levelét nem gyűjtik össze komposztálás céljára, mert a levegő páratartalmának, illetve az esővíznek a hatására olyan anyagok oldódnak ki a levélből, amelyek más növények fejlődését gátolják.

Az allelopátia, azaz a populációk közötti kölcsönhatás, elsősorban szárazabb éghajlatú területeken jelentős. Ennek az az oka, hogy a gátlóanyagok a száraz időszakokban felhalmozódhatnak, és a nedves időszakokban nagy mennyiségben oldódnak a talajvízben, magas koncentrációban hatnak a többi faj fejlődésére.

A kísérletünk hatékonysága függ attól, hogy milyen fákat választunk.

Hogyan nevezik ezt a kölcsönhatást? Hogyan jelölöd?

Allelopátia „0,-,,

#### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

## 2) Gyökérgümő megfigyelése

**Anyagok, eszközök:** veteményborsó gyökere, nagyító

Nézd meg a növény gyökerét! Milyen alakja van?

Vizsgáld meg a gyökérzet felületét! Rajzold le a látottakat!

Főgyökérrendszere van. Az oldalgökök felületén gümöcskéket látunk.

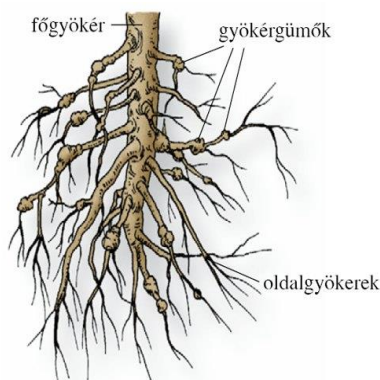
Mi a szerepük a nitrogénkötő baktériumoknak?

Megkötik a levegő nitrogénjét, amelyből a növény fehérjét készít. Cserébe a növény szerves anyagot juttat a baktériumnak.

Hogyan nevezik a veteményborsó és a nitrogénkötő baktériumok kapcsolatát?

Szimbiózis

Rhizobium baktériumok élnek a pillangós növények gyökérgümőiben, melyek a levegő szabad nitrogénjét megkötik, ezzel növelve a talaj nitrogén tartalmát.



5. Veteményborsó gyökérzete

## 3) Éti csiga tápanyagfelvétele (+,-) – táplálkozási kapcsolat

**Szükséges anyagok és eszközök:** éti csigák, víz, liszt, cukor, kézi nagyító, bonctál, üveglap

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

Óraüvegen kevés lisztből és cukorból (3:1) vízzel készíts kemény pépet! Fapálcika segítségével keresztcsík formájában vidd fel egy üveglapra! Helyezd az éti csigát az üveglapra, és a lap alja felől figyeld meg az állat táplálkozási tevékenységét! A megfigyeléshez néhány napig éheztetett csigákat használj!

a) Írd le tapasztalataidat!

A csiga a péphez mászik, majd nyelvének nyaló mozgásával bekebelezi az üveglapon lévő pépet. Közben láthatóvá válik a sötétbarna színű, félhold alakú állkapocs, amelynek segítségével valóságos rágómozdulatokat végezve fogyasztja a táplálékot.

b) Mi a reszelő?

A csigák szájában elhelyezkedő fogazott képződmény, melynek segítségével aprítják fel a táplálékot.

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055**

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Fogalomtár

**Autoszóma:** minden olyan kromoszóma, mely nem határoz meg ivart.

**Degradáció:** a talaj termőképességének romlása

**Homológ kromoszómapár:** a női és a férfi szervezetéből származó azonos kromoszómák.

**Kommenzalizmus:** „0+” asztalközösség

**Kromoszóma:** A genetikai információt tároló strukturális és morfológiai egység. A benne elhelyezkedő gének lineárisan foglalnak helyet, és egy kapcsolódási csoportot alkotnak.

**Kromoszómaszerelvény:** egy sejt összes kromoszómája.

**Melioráció:** Talajjavítás, a talaj termékenységének tartós megnövelése, valamilyen talajhiba kiküszöbölése

**Metafázis:** a sejtciklus osztódási szakaszának az a része, melyben a kromatin a legkondenzáltabb, a kromoszómák a legrövidebbek. Ebben az állapotban tudjuk általában megállítani a sejtosztódást.

**Parazitizmus:** +,-, élősködés

**Predáció:** +,- Táplálkozási kapcsolat, predátor- ragadozó ( zsákmányszerző, ) számára + ,  
préda-zsákmány számára – pl oroszlán zebra,

**Szimbiózis:** hasznos együttélés mindkét fél számára

### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)

[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

## Felhasznált irodalom

- 1) Dr. Lénárd Gábor : Biológiai laboratóriumi vizsgálatok. Tankönyvkiadó, Budapest, 1987.
- 2) Perendy Mária: Biológiai gyakorlatok kézikönyve. Gondolat könyvkiadó, Budapest, 1980.
- 3) Kiszely György: Biológiai gyakorlatok. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1975.
- 4) Dr. Szerényi Gábor: Biológia érettségizőknek 1. kötet. Mozaik kiadó, Szeged, 2011.
- 5) Zátonyi Szilárd: Biológia a 11. évfolyam számára. Apáczai kiadó, 2008.
- 6) Berend Mihály—Dr. Szerényi Gábor: Biológia III. Műszaki kiadó, Budapest
- 7) Berend Mihály—Gömöry András—Dr. Szerényi Gábor: Biológia IV., Műszaki kiadó, Budapest
- 8) Müllner Erzsébet: Biológiai gyakorlatok középiskolásoknak 9-12. osztály, Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1999.
- 9) Dr. Németh Endre—Szécsi Szilveszter: Biológiai fogalmak és összehasonlító táblázatok. Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1990.
- 10) Leo Schneider: Hogyan érzékelünk? Móra Könyvkiadó, 1976
- 11) Kleininger Tamás: Témavázlatok a biológia tanuláshoz (Nemzeti Tankönyvkiadó 2012)
- 12) Balázs Lórántné: Kémiai kísérletek, Móra Ferenc Könyvkiadó 1986
- 13) Horváthné Papp Ibolya: Integrált környezetvédelem Pont kiadó, 2001
- 14) Dr. Síposné dr. Kedves Éva: Környezetvédelmi munkafüzet, Mozaik Kiadó-Szeged, 200
- 15) 100 Tudományos kísérlet, Szalay könyvek
- 16) Bán Sándor-Barta Ágnes: 8 próbaérettségi biológiából középszint, Maxim Kiadó Szeged, 2006

### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Forrás

- 1) sejtciklus <http://hu.wikipedia.org/wiki/Sejtciklus>
- 2) vöröshagyma gyökércsúcsának hosszmetzete  
<http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/novenytan-novenytan/ch17s15.html>  
kromoszóma <http://hu.wikipedia.org/wiki/Kromosz%C3%B3ma>
- 3) Férfi kariotípus és B. férfi kariogram  
<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/genetikaigyakorlatok/ch01.html>
- 4) Veteményborsó gyökérzete [http://www.mozaweb.hu/Lecke-Termeszetiismeret-Termeszetiismeret\\_5-A\\_vetemenyborso\\_es\\_a\\_vetemenybab-101603](http://www.mozaweb.hu/Lecke-Termeszetiismeret-Termeszetiismeret_5-A_vetemenyborso_es_a_vetemenybab-101603)

### TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és  
Kollégium  
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.  
[www.ozdijag.hu](http://www.ozdijag.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**