

# FELADATLAPOK FÖLDRAJZ

9. osztály, tehetséggondozó szakkör  
Tanári segédanyag

*Csábiné Gazdag Elvira*

## 1. TÉRKÉPI ÁBRÁZOLÁS



### **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**

Figyelj, mert a papírvágó kés is éles!



### **HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA**

A térkép a földrajz órák egyik legfontosabb eszköze, amivel nem mindig tudnak bánni a diákok. Ismerjék meg a diákok a térképek fajtáit, azok használatát. A tanórákon nagyon fontos a topográfiai térképek olvasása, de legalább annyira fontos, hogy a diákok a tájékozódást segítő térképeket is használni tudják. Az egyik legfontosabb dolog a térképeken a magasság ábrázolása.



### **PEDAGÓGIAI CÉL**

A diákoknak sokszor problémát jelent a szintvonalas térképeken való tájékozódás, magának a fogalomnak, szintvonalnak a megértése. Ha plasztikusan látják a valóságban, és maguk is előállíthatnak ilyen térképet, könnyebb a megértés, az elvonatkoztatás. Fontos, hogy jobban tudatosuljon a tanulóknak a színek jelentése is.



### **A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS**

1. A térkép fogalmának, részeinek, típusainak ismerete.
2. A magasság ábrázolásának módszerei

#### **SZÜKSÉGES ANYAGOK**

- Gyurma
- Átlátszó fólia
- Alkoholos filctoll
- A4-es papírlap
- Zsírpaper/ sütőpaper
- zsírkrétá

#### **SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK**

- Rajztábla
- Vonalzó
- Damil/ papírvágó kés
- 2 hurkapálcika

### 1. KÍSÉRLET: SZINTVONALAS TÉRKÉP SZERKESZTÉSE

1. Alakítsunk ki gyurmából a rajztáblán egy domborzati idomot / pl. 2 hegy egy nyereggel!
2. Szúrjuk át a kiemelkedések legmagasabb pontjait a hurkapálcikával! Jelöld a papíron a legmagasabb pontokat!
3. Vágjuk el az idomot 1 cm –es magasságban a damillal/ a késsel a rajztáblával párhuzamosan!
4. Emeljük le az idom felső részét!
5. Rajzoljuk körbe a rajztáblán maradt idom alját és tetejét a filctollal!
6. Ismételjük meg a folyamatot centiméterenként az idom magasságának megfelelően!

Az összeállítás képe, a lényegesebb részletek kiemelésével.

**SZÉCHENYI 2020**

**1. KÍSÉRLET: SZINTVONALAS TÉRKÉP SZERKESZTÉSE (folytatás)**

Tapasztalat	Magyarázat
A szintvonalak mindig önmagukba visszatérő görbe vonalak	
A magassággal csökken a szintvonalak hossza, az általuk határolt terület nagysága	
A szintvonalak nem mindenhol azonos távolságra találhatók egymástól	A szintvonalak közötti távolság mutatja a domborzati idom meredekségét is.

**2. KÍSÉRLET: METSZET KÉSZÍTÉSE**
**A/**

1. Illesszük a fenti domborzati idom részeit egymásra, és vágjuk el az idomot a hosszanti tengelyénél függőlegesen!
2. Készítsünk az A4-es papírlapon egy koordinátarendszert az idom nagyságának megfelelő, illetve kicsinyített méretben!
3. Mérjük meg az idom hosszúságát a rajztáblán, majd rajzoljuk fel a koordináta rendszerbe!
4. Végezzük el ugyanezeket a lépéseket minden 1cm-es magasság után!
5. Kössük össze a koordináta rendszer egymás melletti pontjait! Ha a kicsinyítést választottuk, ne felejtsük el minden lépésben az arányos csökkentést figyelembe venni!

**B/**

1. Vágjuk az előbb készített szintvonalas térképet hosszanti irányban ketté!
2. Készítsünk az A4-es papírlapon egy koordinátarendszert az idom nagyságának megfelelő, illetve kicsinyített méretben!
3. Mérjük meg a vonalzóval a legszélesebb szintvonalat, majd rajzoljuk fel a koordináta rendszerbe!
4. Végezzük el ugyanezeket a lépéseket minden egyes szintvonal esetén!
5. Kössük össze a koordináta rendszer egymás melletti pontjait!

Tapasztalat	Magyarázat
A metszeten látni lehet a kiemelkedéseket és a bemélyedéseket.	A metszet plasztikusabbá, könnyebben elképzelhetővé teszi a domborzati idomok képét.

**3. KÍSÉRLET: SZÍNFOKOZATOS TÉRKÉP KÉSZÍTÉSE**

1. Helyezzük a szintvonalas térképre a zsírpapírt!
2. Színezzük be az egyes szintvonalak közötti területeket a Magyarország domborzata térkép színskálájának megfelelő színű zsírkréttával!
3. Jelöljük számmal a legmagasabb pont/ok magasságát!

Tapasztalat	Magyarázat
A színek használatával is kiemelkednek a magasabb és mélyebb tájelemek.	A színek is fokozzák a magasság és a mélység érzetét.
Könnyebb olvasni a térképet.	

**SZÉCHENYI 2020**

## FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

**1. KÍSÉRLET: Milyen a szintvonalak elrendeződése?** – Nem futnak a szintvonalak egymástól azonos távolságban

**Mit mutat a szintvonalak elrendeződése a magasságon kívül?** – A szintvonalak futása mutatja a domborzati idomok meredekségét, a domborzati idom megközelíthetőségét.

**Milyen térképeken használnál szintvonalas ábrázolást?** – turista térképeken, tájékozódási futó-térképeken- vagyis ott, ahol a tájékozódásnál fontos szerepe van a magasság-különbségeknek

**2. KÍSÉRLET: Miért szükséges a metszetek szerkesztése?** – A metszetek szemléletesebbé teszik az egyes domborzati idomokat. A metszeteken ábrázolhatók az idomokon belül található ásványkincsek elhelyezkedése, az egyes földtani rétegek tulajdonsága, repedések stb.

**3. KÍSÉRLET: Hasonlítsd össze a szintvonalas és a színfokozatos térképet! Melyik plasztikusabb?**

– A színfokozatos térkép első pillantásra szemléletesebben mutatja a domborzat magassági különbségeit. Különösen a kisebb diákoknak könnyebb ezen térképek olvasása

## GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

**1. KÍSÉRLET:**

**Melyik oldalról közelítenéd meg a domb, illetve a hegy csúcsát, hogy a könnyebb legyen a feljutásod, melyik oldalról közelítenéd meg a sportosabb turisták a hegycsúcsot, melyik oldalon kell kerülőutat választani, ha a túra során kevesebb kockázatot akarunk vállalni?** – Azon az oldalon könnyebb a feljutás, ahol a szintvonalak egymástól távolabb vannak. A nagyobb teljesítményt a meredekebb oldalon való feljutás jelenti. A kerülőutat akkor kell választani, ha nagyon meredek a hegyoldal, amikor szinte egymás mellett haladnak a szintvonalak.

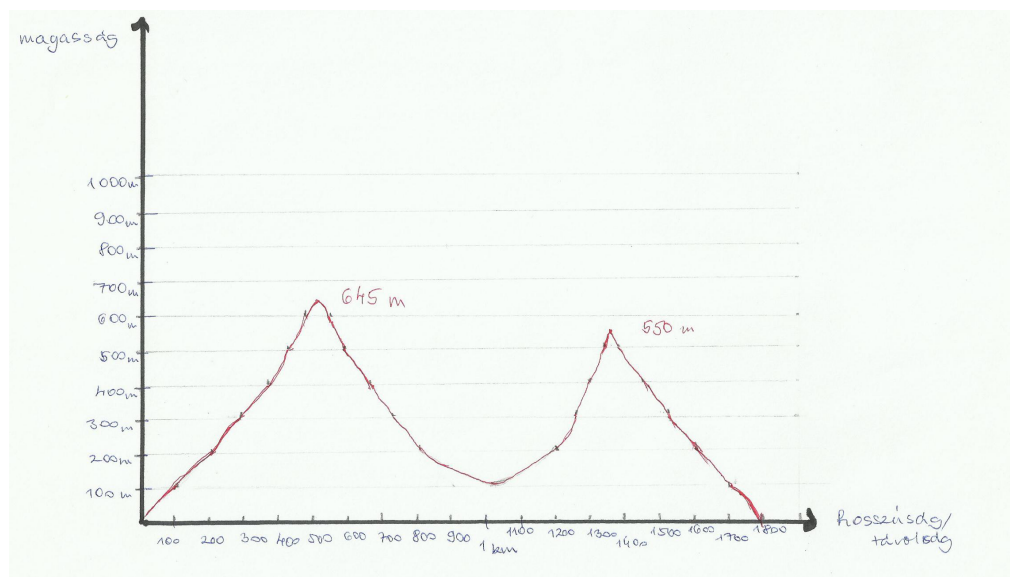
SZÉCHENYI 2020



## MELLÉKLET



### 2. kísérlet: Metszet készítése



**SZÉCHENYI 2020**

## 2. A FÖLD, MINT ÉGITEST



### **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**

Figyelj az olló és a körző használata közben! Ne felejtse el, a fényforrás is elektromos eszköz.



### **HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA**

Ezekben az egyszerű kísérletekben a Föld legfontosabb fizikai jellemzőit - alak, lapultság, gravitáció és mágnesség - mutatjuk meg a diákoknak nagyon egyszerű eszközökkel, hogy fantáziájukat megmozgassuk, és ezekkel a tulajdonságokkal kapcsolatos ismereteiket bővítsük.



### **PEDAGÓGIAI CÉL**

A tanulók ismerjék meg a Földünk fizikai jellemzőit, - alak, a gravitáció és mágnesség -, hogy a Földön jellemző más folyamatokat - pl. a levegő felmelegedése - jobban megértsék.



### **A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS**

A Föld, a Naprendszer 4. bolygója, a Föld típusú bolygók közé tartozik. A Föld közel gömb, vagyis geoid alakú, gravitációja és mágneses erőtere van.

#### **SZÜKSÉGES ANYAGOK**

- papír
- toll
- könyv
- rajzlap
- ragasztó
- ceruza

#### **SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK**

- univerzális állvány
- Föld - Hold rendszer tartó
- LED fényforrás
- földgömb
- adapter
- 3 mm átmérőjű tű
- Olló
- Körző
- Mágneses földgömb
- Magnetométer
- Vonalzó
- papírlukasztó

### 1. KÍSÉRLET: A FÖLD ALAKJA

1. Állítsuk össze a fényforrást és a földgömböt a fenti eszközökből!
2. Csatlakoztassuk az adaptert a hálózathoz, majd a fényforráshoz!
3. Állítsuk be a fényforrás és a földgömb távolságát úgy, hogy a fényforrás az egész földgömböt megvilágítsa!
4. Tartsuk a papírt a földgömb mögé, és rajzoljuk körbe a papíron megjelenő idomot!

SZÉCHENYI 2020

## 1. KÍSÉRLET: A FÖLD ALAKJA (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
A papíron megjelölt idom alakja a körhöz közelebb.	A Föld felé irányuló fénysugarakból a Föld az alakja miatt ilyen alakzatban nem engedi át a fényt, vagyis a Föld alakja az árnyék.
	A távolság miatt azonban egy kis torzulás keletkezhet.

## 2. KÍSÉRLET: A FÖLD LAPULTSÁGA

- Vágjunk ki két 5\*40 cm-es papírcsíkot, húzzunk egy vonalat a csík két végétől 10 cm távolságra!
- Ragasszuk össze a két csíkot a közepénél úgy, hogy x alakot formáljanak, és lyukasszuk ki a középpontban!
- Az egyik csíkra írjuk rá a 0° és 180°, a másikra a k.h. 90° és ny.h. 90° feliratot.
- A csíkok 4 végét ragasszuk össze úgy, hogy egy gömböt alkossanak!
- Helyezzük bele a ceruzát a lyukba úgy, hogy kb. 5-6 cm mélyen legyen a hegye a gömbben!
- Fogjuk a ceruzát a két tenyerünkbe, és forgassuk meg a gömböt!

Tapasztalat	Magyarázat
A forgatás következtében a vízszintes csík mentén a gömb kiszélesedik.	A forgás közben centrifugális erő lép fel, ezért a gömb kövérebb lesz a középső síkon.

## 3. KÍSÉRLET: A LÉGKÖR ÉS A GRAVITÁCIÓ

- Tedd a papírt a könyv tetejére úgy, hogy legalább a fele lelógjon a könyv széléről!
- Dobd le a könyvet az asztal magasságából!

Tapasztalat	Magyarázat
A két tárgy nem azonos idő alatt érkezik a talajra, vagyis a könyv jóval korábban ér földet.	A gravitáció hat a testekre, ezért a nehezebb tárgyak gyorsabban földet érnek, mint a könnyebb testek. A nagyobb súlyú testek legyőzik a közegellenállást.

## 4. KÍSÉRLET: A FÖLDMÁGNESESSÉG

- Vezessük végig a magnetométert a földgömb egy hosszúsági körén – pl. a kezdő meridiánon- mindig függőlegesen a földgömb felszíne fölött tartva!
- Ismételjük meg a feladatot más hosszúsági körrel is!

Tapasztalat	Magyarázat
Az Egyenlítő felé közeledve kisebb az erőhatás éri a magnetométert.	A mágneses erővonalak sűrűsége az egyenlítő körüli területeken, vagyis a mágneses pólusoktól távol kisebb.
Az Egyenlítő felett a magnetométer átfordul.	Az ellentétes pólusok vonzzák egymást, az azonos pólusok taszítják egymást

## FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

- 1. KÍSÉRLET: Miért gondolták, és hogyan fedezték fel az ókori –egyiptomi tudósok, hogy gömb alakú a Föld?** - A tengerparton ülve látták a hajók közeledését, és egyre nagyobb részét látták a horizont felett. Alexandriai tudósok kísérlettel is bizonyították.
- 2. KÍSÉRLET: Mi az oka a fent látott jelenségnek?** – A föld tengelyforgásából származó centrifugális erő
- 3. KÍSÉRLET: Hogyan zajlana le a kísérlet egy olyan égitesten, aminek nincsen / pl. a Holdon vagy ritkább, illetve sűrűbb a légköre?** – Azonos időben éri el a két tárgy a felszínt, mert a levegőben kisebb illetve hiányzik a gázok közegellenállása, a gravitációs vonzás azonos minden tárgyra a tömegétől függetlenül.
- 4. KÍSÉRLET: Mit hallottál, mindig ugyanilyen elrendeződést mutat a mágneses pólusok elrendeződése?** - A mágneses pólusok időközönként felcserélődnek, a pontos idejük nem ismert. A tudósok feltételezik, hogy ezek nem azonos időközök. A pólusok felcserélődésekor a Föld mágneses erőterében zavar léphet fel, ami akadályozza a Föld légkörébe bejutott testek elleni védelmet.

## GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

- 1. KÍSÉRLET: Milyen jelenségeknél, illetve folyamatoknál van szerepe a Föld alakjának?**  
-A levegő felmelegedése- a napsugarak beesési szögének nagysága
  - 3. KÍSÉRLET: Hol használják a kutatók a mágnesesség elvét a földtani és geofizikai kutatásokban?** – paleomágnesesség- a kőzetek korának meghatározása
- Okozhat-e problémát a mágneses pólusok megváltozása a Földön?**  
- Igen, mert a pólusok felcserélődésekor- a feltételezések szerint- csökken a Föld mágneses erőtere, egyben a védelme pl. a meteoritok becsapódása esetén

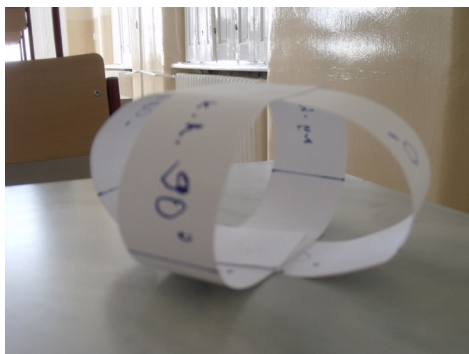
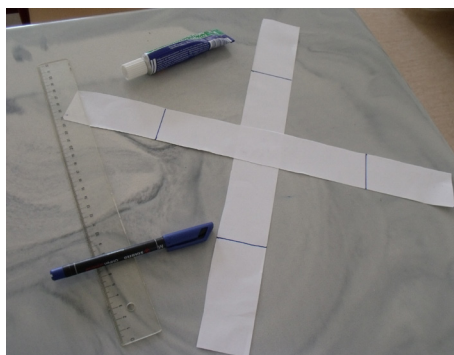
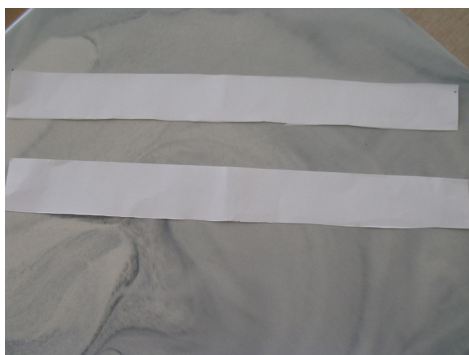
SZÉCHENYI 2020



## MELLÉKLET



### 2. kísérlet: A Föld lapultsága



**SZÉCHENYI 2020**



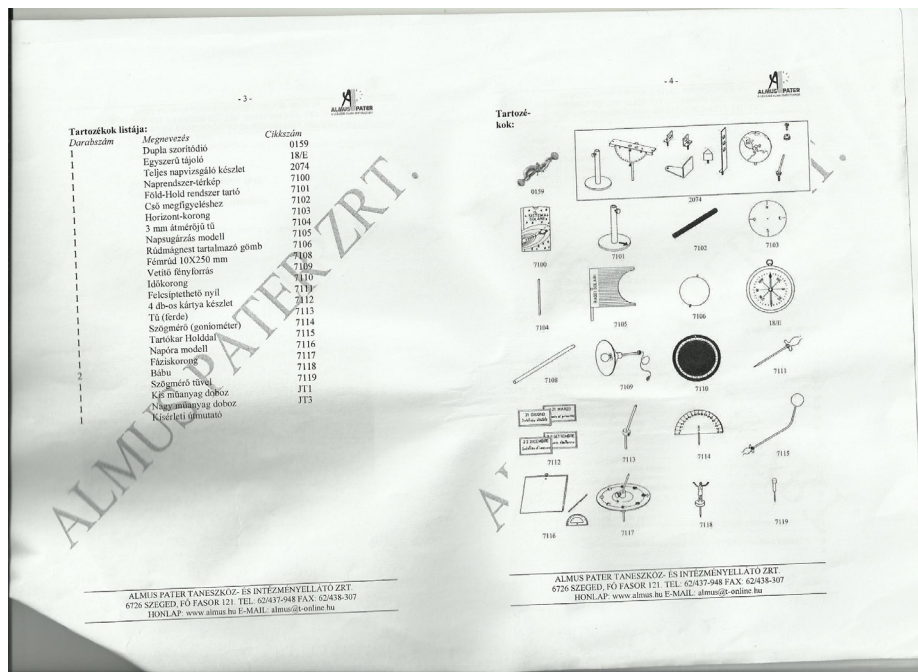
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap

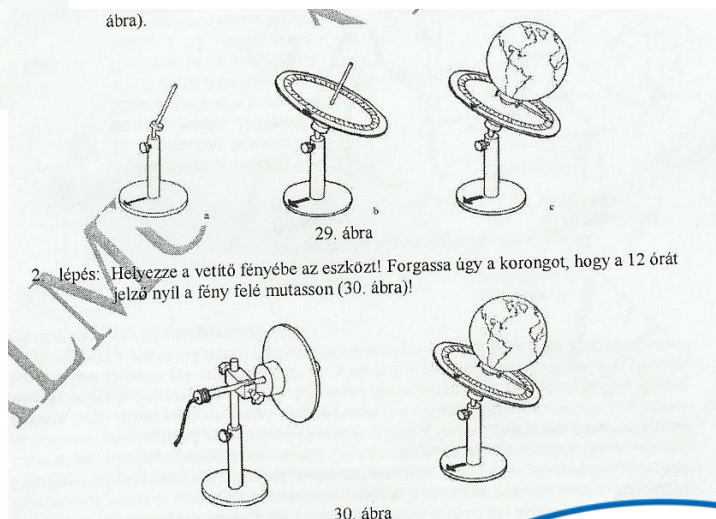
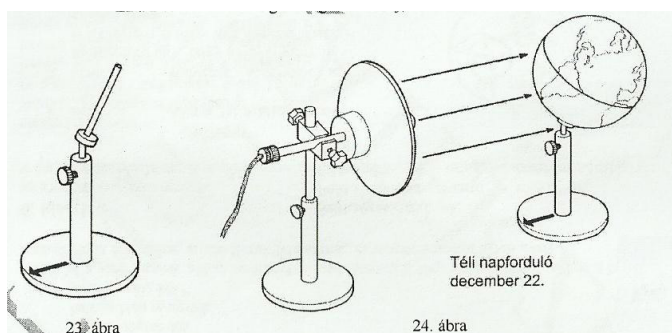


**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 1. A Föld, Hold és Nap készlet részei



## A Föld alakja eszközök összeállítása



### 3. A FÖLD MOZGÁSAI



#### BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Ügyelj az elektronikus eszközök használatára!



#### HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A tanulóknak nagy problémát szokott jelenteni a helyi idő kiszámítása, a zónaidővel való összehasonlítása, a zónaidő szükségességének megértése. A dátum-választó vonal megértése sem egyszerű feladat a diákok számára. Az évszakok kialakulásánál pedig sokszor egyetlen okként a Nap körüli keringést említik.



#### PEDAGÓGIAI CÉL

A tanulók ismerjék meg a Föld mozgásainak következményeit, tudjanak helyi időt számítani, és tudják a zónaidő fogalmát.



#### A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A Föld Nappal kapcsolatos mozgásait alapvetően ismerjék a tengely körüli forgás, Nap körüli keringés

#### SZÜKSÉGES ANYAGOK

#### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Univerzális állvány
- Föld - Hold rendszer tartó
- 23°-osferdeségű tengely
- LED fényforrás
- Földgömb
- Adapter
- Nyíl csipesszel
- Időkorong
- Földrajzi atlasz

### 1. KÍSÉRLET: A FÖLD TENGELYKÖRÜLI FORGÁSA

1. Állítsuk össze a megadott útmutató alapján a fényforrást és a földgömböt a fenti eszközökből!
2. Csatlakoztassuk az adaptert a hálózatba, majd a fényforráshoz!
3. Állítsuk be a fényforrás és a földgömb távolságát úgy, hogy a fényforrás a földgömböt a kezdő hosszúsági körtől nyugatra megvilágítsa!
4. Forgassuk a földgömböt nyugatról keletre addig, míg a kezdő hosszúsági kör a megvilágított terület legnyugatibb vonala lesz!

Tapasztalat	Magyarázat
Változik a megvilágított terület elhelyezkedése.	A Föld forog a saját tengelye körül.
A megvilágított terület kelet-ről nyugat felé „vonul” az idő múlásával.	Mert a Föld nyugat felől kelet felé forog a tengelye körül

SZÉCHENYI 2020



## 2. KÍSÉRLET: A FÖLD ÉS A HELYI IDŐ

1. Állítsuk össze a megadott útmutató alapján a fényforrást és a földgömböt a fenti eszközökből!
2. Határozzuk meg a kiinduló várost- pl. Madrid, és a megadott városban a helyi időt- pl. reggel 8 óra!
3. Állítsuk be az időkorong mutatóját az adott város hosszúsági körére!
4. Olvassuk le és jegyezd le, mennyi a helyi idő a következő városokban: London, Budapest, Peking, Mekka, New Orleans, Buenos Aires!
5. Nézzük meg a zónaidőt a fenti városokban! Használd az atlaszodat!
6. Utazzuk körbe a Földet Londontól kelet felé haladva, jegyezzük fel, hogyan változik az idő!
7. Majd induljunk el Londonból nyugat felé a Föld körüli útra, jegyezzük fel itt is az idő változását!

Tapasztalat	Magyarázat
Londonban 8.16, Budapesten 9.32, Mekkában 10.56, Pekingben 16 óra van, Buenos Airesben 4.24, New Orleansban 2.16 óra van	Minél keletebbre vagyunk Madridtól, annál több az idő, mert a Nap keleten kel föl / nyugatról kelet felé forog a Föld/. Minél nyugatabbra haladunk Madridtól, annál kevesebb az idő, mert annál később érik el a kelet felől érkező napsugarak.
Madridban 8 óra van, Londonban 7 óra, Budapesten is 8, Mekkában 10, Pekingben 16, Buenos Airesben 4 és New Orleansban 1 óra van	Az eltérések okai: - Madrid a közép-európai zónaidőt használja - Szaúd - Arábia egész területe azonos zónaidőbe tartozik - Kína területét sem osztják fel 15°-ként zónákra - Buenos Aires a kelet-brazíliai időt használja Vagyis az országok a saját egyezményeik alapján használják az időzónákat
Londontól kelet felé az idő növekszik, majd a keleti hosszúság 180° után csökken az idő	A dátumválasztó vonal nyugati oldalán hétfő van, a keletin pedig vasárnap, mert a nap sugarai keleten érik el a Földet.
Londontól nyugat felé indulva a nyugati hosszúság 180°-án előre kell egy nappal állítani az órákat.	A dátumválasztó vonaltól nyugatra lévő területeken már a napsugárzás 1 nappal továbbhaladt.

## 3. KÍSÉRLET: A FÖLD NAP KÖRÜLI KERINGÉSE

1. Állítsuk össze a megadott útmutató alapján a fényforrást és a földgömböt a 23°-os ferde tengellyel a fenti eszközökből!
2. Irányítsuk a fényforrás sugarait az egyenlítői síkra!
3. Forgassuk a Földet nyugatról keleti irányba! Jegyezd fel, hogy mikor hova esnek merőlegesen a napsugarak!

**SZÉCHENYI 2020**

### 3. KÍSÉRLET: A FÖLD NAP KÖRÜLI KERINGÉSE (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
A napsugarak nem mindig az Egyenlítőre esnek merőlegesen. 90°-os elforgatáskor a Rák-térítőre, majd újabb 90° után az Egyenlítőre, majd 90° után a Baktérítőre, majd egy kör/ ekliptika megtétele után újra visszaért az Egyenlítőre.	A Föld tengelyferdesége a keringés közben nem változik.

#### FELADATOK, KÉRDÉSEK

**1. KÍSÉRLET: Mi a Föld forgásának a következménye?** – az éjszakák és nappalok váltakozása  
**Mennyi ideig tart a mozgás?** -24 óra, azaz 1 nap

**2. KÍSÉRLET: Mennyi utat/ hány fokot tesz meg a Nap / látszólagos járása során/ 1 óra alatt?**  
- 24 óra alatt teszi meg a teljes 360 °-ot, így 1 óra alatt 15 °-ot tesz meg. 60 perc alatt 15°, 1° távolságot pedig 4 perc alatt tesz meg

**Mi az a zónaidő?** – egy időzóna 15° kiterjedésű, a zóna középvonalának helyi ideje, de alkalmazkodik az országhatárokhoz

**Budapest melyik időzónában van?** – közép-európai időzóna- UTC+1 óra

**3. KÍSÉRLET: Milyen következménye van a Föld Nap körüli keringésének?** – Az évszakok váltakozása, mert a keringés közben a tengelyferdeség nem változik meg, ami egy éven a napsugarak beesési szöge miatt nagyon eltérő felmelegedést okoz.

#### GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

**1. KÍSÉRLET: Milyen hatással van a több műszakban dolgozó emberekre a Föld tengely körüli forgása?** – A legtöbb ember csak éjszaka tud teljesen nyugodtan aludni, nappali világosság zavarja az alvásban.

**2. KÍSÉRLET: Számítsuk ki, mennyi a helyi idő a következő városokban- Sydney, Montreal- Budapestén delel a Nap? Használd az atlaszodat!** - Sydney: 20.48; Montreal: 5.48

**Miért vezették be a zónaidőt?** - A szervezés miatt: pl. közlekedés- vonatok, repülők, buszok, munkaidő kezdése stb. egységsítése.

**3. KÍSÉRLET: Mi lenne, ha nem létezne a Föld tengelyferdesége?** – A napsugarak az egyes szélességi körökre egész évben azonos beesési szöggel érkeznének, így az egész Földön mindenhol csak egy évszak lenne. Nem lenne olyan bonyolult a nagy földi légkörzés sem, a levegő az egyenlítőnél felszállna, a magasban áramlana a sarkok felé, ott leszállna, és a szél a sarkok felől az egyenlítő felé fújna  
**Számítsuk ki, mekkora a napsugarak beesési szöge a Föld nevezetes szélességi körein és Budapestén /é. sz. 48°/ a 4 nevezetes csillagászati időpontban!**

- március 21-én és szeptember 23-án az Egyenlítőt érik 90°-kal a napsugarak, a többi szélességi körön pedig 90° - szélességi kör,

- június 22-én a napsugarak a Ráktérítőre esnek merőlegesen, a következő képlet szerint számíthatjuk ki a napsugarak beesési szögét az északi félgömbön: 90°-( szélességi kör- 23,5°), a déli félgömbön pedig 90°-( szélességi kör + 23,5°)

- december 22-én a baktérítőre esnek merőlegesen a napsugarak, a beesési szög számításának képlete az északi félgömbön 90°-( szélességi kör + 23,5°), a déli félgömbön pedig 90°-( szélességi kör- 23,5°.)

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



A Tatabányai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja  
**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014**

## MELLÉKLET



### 1. kísérlet: A Föld tengely körüli forgása



**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 4. A FÖLD, A HOLD ÉS A NAP



### BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Ügyelj az elektronikai eszköz használatakor!



### HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A Nap a Földdel és azt kísérő Holddal együtt a Tejútrendszer része. A Földön lejátszódó folyamatokra rendkívül nagy hatással van a központi csillagunkban lejátszódó energiatermelés, és a Föld keringése a Nap körül. A Hold hatásai ennél csekélyebbek, de fontos földi folyamatokban játszik fontos szerepet a Föld kísérőjeként.



### PEDAGÓGIAI CÉL

Értsék meg a tanulók a Nap- Föld- Hold rendszer mozgásainak okait, a mozgások földi életre gyakorolt hatásait!



### A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

Mind a 3 égitest forog a saját tengelye körül, és kering a nála nagyobb rendszer központja körül. A földi élet függ a Föld Nap körüli és a Hold Föld körüli mozgásaitól.

### SZÜKSÉGES ANYAGOK

- Rajzlap/ füzet
- Színes ceruza

### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- A Nap, a Föld és a Hold készlet/A.P.5655:
- Föld - Hold tartó
- Holdfázis korong túvel
- Holdtartó kar
- Földgömb
- Bábu
- Univerzális tartó
- Fémrúd
- Szorítódíó
- Vetítő fényforrás
- nézőcső
- Tellurium/A.P. 101/152

## 1. KÍSÉRLET: A HOLD TENGEY KÖRÜLI FORGÁSA ÉS KERINGÉSE A FÖLD KÖRÜL

1. Alkossunk hármas csoportokat! Egy ember legyen a megfigyelő minden csoportban!
2. A két másik ember álljon egymással szembe, az egyik csak a saját tengelye körül írjon le egy kört, a másik pedig kb. 1 lépés távolságra tőle, tegyen meg egy kört azonos irányba haladva!
3. Legyen a mozgás közben a két ember mindig egymással szemben!

SZÉCHENYI 2020



**1. KÍSÉRLET: A HOLD TENGELY KÖRÜLI FORGÁSA ÉS KERINGÉSE A FÖLD KÖRÜL (folytatás)**

Tapasztalat	Magyarázat
A Földről a Hold mindig azonos oldalát látjuk.	Mert azonos a keringési és tengelykörüli forgásának ideje 27,3 nap

**2. KÍSÉRLET: A HOLD FÉNYVÁLTOZÁSAI**

1. Állítsuk fel a Föld- Hold rendszert a készletben megadott ábra szerint!
2. A fáziskorong beállításakor ügyeljünk arra, hogy az Újhold felirat a fényforrás felé nézzen!
3. Rögzítsük az állványra a Holdtartó kart!
4. Helyezzük a földgömböt a tartóra!
5. Helyezzük el a Napként szolgáló fényforrást a Holddal és a bábuval egy vonalba! – bábu: újhold
6. Forgassuk el a Holdat az óramutató járásával ellentétes irányba 360°-kal! Színezzük feketére a körök azon részét, amelyet nem érnek a napsugarak!

Tapasztalat	Magyarázat
A bábu felőli oldalon sötét a Hold.	A Holdnak nincs saját fénye, a Nap sugarait veri vissza. A Nap a Hold felé néző oldalát világítja meg, a bábu felőlit nem éri napsugárzás. - újhold
A bábu a Hold felét látja megvilágítva.	A Hold a keringése alatt 90°-ot haladt a pályáján, és a napsütötte részéből a fele látszik- első negyed
A bábu az egész Holdat megvilágítottan látja	A Holdnak a Nap felőli oldalát látja, a 180°-os haladás miatt- telihold
A bábu a Hold másik felét látja megvilágítva.	A Hold már a pályája 270°-nál tart- utolsó negyed.

**3. KÍSÉRLET: A HOLDFOGYATKOZÁS**

1. Állítsuk fel az eszközöket a megadott ábra alapján!
2. Fordítsuk el a Holdat tartó kart az óramutató járásával ellenkező irányba, míg telehold nem lesz.
3. Mi történt? Mit lát a földi megfigyelő a holdfogyatkozáskor?
4. Jegyezzük fel a 3 égitest állását!

Tapasztalat	Magyarázat
A Földről a Hold teljesen sötétnek látszik	Holdtölte van, és a Föld pályájának azon a részén halad, amikor a Nap és a Hold között van.

**SZÉCHENYI 2020**

## 4. KÍSÉRLET: NAPFOGYATKOZÁS

1. Állítsd fel az eszközöket a megadott ábra alapján!
2. Fordíts el a Holdat tartó kart az óramutató járásával ellenkező irányba, míg telehold nem lesz.
3. Mi tapasztalható a Föld felszínén?
4. Jegyezzük fel a 3 égitest állását!

Tapasztalat	Magyarázat
A bábu számára fokozatosan elsötétül a Nap.	A Hold a Föld körüli keringési pályájának olyan részén halad, amikor eltakarja a Napot, egyre kisebb része, majd csak a napkorona látszik.

## FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

**1. KÍSÉRLET: Mit helyettesít a kísérletben szereplő 3 ember?** - A kör közepén álló ember a Hold tengely körüli forgását, a kör kerületén mozgó ember a Hold Föld körüli keringését mutatja, a 3. ember pedig a Földről a Holdat szemlélő embert.

**Miért látjuk a Holdnak mindig ugyanazt az oldalát?** - A Hold tengely körüli forgásának és Föld körüli keringésének ideje megegyezik- kötött tengely körüliforgás.

**2. KÍSÉRLET: Mi az oka a Hold fényváltozásainak?** - A Holdnak nincs saját fénye, a Napból származó fény világítja meg a Nap felőli oldalát, amiből a Föld Nap körüli és a Hold Föld körüli keringése miatt nem azonos nagyságú részeket látunk.

**Hogy hívják a holdfázisokat?** - Újhold, első negyed, holdtölte, utolsó negyed

**3. KÍSÉRLET: Milyen a 3 égitest elhelyezkedése?** - Nap – Föld- Hold

**Milyen fogyatkozások fordulnak elő?** - teljes és részleges

**4. KÍSÉRLET: Milyen a 3 égitest elhelyezkedése?** - Nap- Hold - Föld

**Milyen fogyatkozások fordulnak elő?** - teljes és részleges

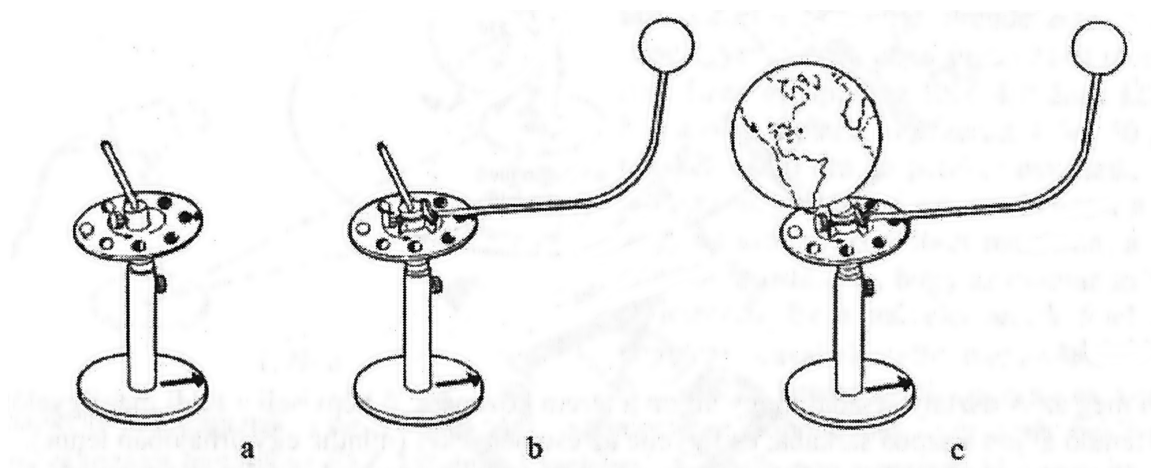
**Milyen részét látjuk a Napnak teljes napfogyatkozáskor?** - a napkoronát

SZÉCHENYI 2020

## MELLÉKLET



### 1. 3. és 4. kísérlet: A holdfázisok, holdfogyatkozás és napfogyatkozás- eszközök összeállítása



**SZÉCHENYI 2020**



## 5. KÖZETBUROK I.



### **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**

Ügyelj a borszeszégő használatára!



### **HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA**

Az asztenoszféra áramlását a Föld belső hője, vagyis a radioaktív bomlás okozza, és ez az áramlás sok belső eredetű mozgásnak a mozgatója. A diákoknak nehézséget okoz a magmaáramlás okozta kőzetlemez-mozgás, és annak következményeinek megértése.



### **PEDAGÓGIAI CÉL**

Ismerjék meg a tanulók a magmaáramlás és a geotermikus gradiens kialakulásának okait, tapasztalják meg modellen a vulkán kitörésének mechanizmusát!



### **A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS**

1. Mi a kőzetburok? Milyen részekből áll?
2. Milyen típusú kőzetlemezek vannak?

#### **SZÜKSÉGES ANYAGOK**

- Talaj
- Magasabb konzervdoboz- kb. 250 Gr.
- Hideg víz
- Szög
- Kálium-permanganát
- Nedves homok
- Luftballon
- Ragasztószalag
- Liszt
- Ábra a kőzetlemezek mozgásáról
- Föld felszíne térképvázlat
- Világos és sötétkékre ceruza
- Rétegvulkán szelvénye, fényképe

#### **SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK**

- Főzőlap
- 3 hőmérő
- Kisebb tűzálló üvegtál
- Farostlemez darabok
- borszeszégő
- Állvány
- Tölcsér
- Biciklipumpa
- Slag
- háromláb

### 1. KÍSÉRLET: GEOTERMİKUS GRAIDENS

1. Lyukasszuk ki a konzervdobozt 3 különböző magasságban!
2. Töltsük meg a dobozt talajjal! Az előzőleg kialakított lyukakba helyezzük bele a hőmérőket, jegyezzük fel a mért adatokat!
3. Tegyük a dobozt a főzőlapra, és kezdjük el melegíteni!
4. 10 perc múlva helyezzük bele a dobozon lévő lyukakba a hőmérőket, olvassuk le és jegyezzük fel a hőmérsékleteket!
5. Öntsünk a dobozba hideg vizet, majd melegítsük a dobozt újra kb. 5 percre!
6. Mérjük meg a talaj hőmérsékletét, és jegyezzük fel az értékeket!

SZÉCHENYI 2020

**1. KÍSÉRLET: GEOTERMIKUS GRAIDENS (folytatás)**

Tapasztalat	Magyarázat
A 3 hőmérő a melegítés előtt azonos hőmérsékleteket mutat. A melegítés után az alsó hőmérő mutatja a legnagyobb értéket, a középső kisebbet, a felső a legkisebbet.	A talaj alulról melegszik fel, mint a kőzetburok a Föld belsejében lezajló radioaktív bomláskövetkeztében. Az alsó, hőforrás felőli oldala Föld középpontja jobban felmelegszik. A magasabb/külsőbb részekre kevesebb energia áramlott.
A dobozba öntött hideg víz felmelegedett.	A belső hő felmelegítette a hideg vizet.

**2. KÍSÉRLET: MAGMAÁRAMLÁS**

1. Tegyük az állvány alá a borszeszgőt!
2. Rakjuk a kálium-permanganátot az üvegtál közepére!
3. Öntsük a tálba vizet- kb.  $\frac{3}{4}$  részig- és helyezzük a tál közepére a farostlemez- darabokat szorosan egymás mellé!
4. Gyűjtsuk meg a borszeszgőt!

Tapasztalat	Magyarázat
A melegítés hatására a víz a kálium- permanganáttal a felszín felé áramlott. A közepre rakott farostlemez – darabok a tál közepéről a széle felé úsztak	A tálban a hő hatására a hő kiegyenlítésére körforgás jött létre, ami a lemezdarabokat a tál széle felé mozgatta.

**3. KÍSÉRLET: RÉTEGVULKÁN KELETKEZÉSE- TANÁRI KÍSÉRLET**

1. Töltsünk a tölcsérrel lisztet a luftballonba!
2. Illesszük össze a slagot és a luftballont, majd ragasztószalaggal erősítsük hozzá!
3. Kössük össze a slagot és a pumpát, rögzítsük ezt is!
4. Pumpáljuk fel a luftballont óvatosan!
5. Helyezzünk a luftballon minden oldalára vizes homokot!
6. A tetején formázzunk a homokból egy vulkáni kürtőt!
7. Majd pumpáljuk a luftballont addig, míg ki nem durran!

Tapasztalat	Magyarázat
A luftballon a pumpálás hatására kidurrant, és a benne lévő liszt a magasba szóródott. Ha nagy erővel pumpáljuk, akkor a homokból is kerülhetnek szemek a levegőbe, fel is „robbanhat” a kráter és kaldéra keletkezhet.	A pumpálás hatására a luftballonban túlnyomás jött létre, ami túlfeszítette a luftballon anyagát.

## FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

**1. KÍSÉRLET: Miért változott a magassággal fordított arányban a hőmérséklet?** – Mert a hőt alulról a valóságban a Föld belsejéből kapja

**Miért nem melegszik fel a talaj / kőzetburrok teljes vastagsága azonos módon?**

– Mert a keletkezett hő nem elegendő ahhoz, hogy minden réteget a földfelszínig azonos mértékben fel tudna melegíteni.

**Mekkora a geotermikus gradiens átlagos nagysága? Milyen eltérések tapasztalhatók a Föld különböző részein? Mekkora nálunk? Miért?**

– A geotermikus gradiens nagysága  $3\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ . A kőzetlemezek határainál a növekedés jóval gyorsabb, a lemezek belsején pedig ennél kisebb. Magyarországon is gyorsabban növekszik, mert a terület az afrikai és az eurázsiai lemezek határán fekszik.

**2. KÍSÉRLET: Mit helyettesítenek a következő tárgyak a kísérletben: teamécses, víz, farostlemez darabok?** – A teamécses a belső hőt, a víz az asztenoszféra képlékeny anyagát a magmát, a farostlemez a kőzetlemezeket.

**Honnan származik a Föld belső hője?** – radioaktív anyagok bomlásából

**Mi keletkezik a magma feláramlásánál?** – hasadékvölgy- középóceáni hátság

**Mi történik a farostlemez darabkákval?** – a víz körforgása miatt- középén fel áramlik, majd szétáramlik, és a víz viszi magával a farostlemezeket

**Jelöld a térképvázlaton az óceánközépi hátságokat / világos kék/ és a mélytengeri árkokat sötét kék színnel!**

**3. KÍSÉRLET: A vulkán mely részeivel párosíthatók a következő anyagok: homok, luftballon, liszt?** homok- ,luftballon= magmakamra, liszt = vulkáni törmelék

**Nevez meg 2-3 rétegvulkánt!** – Fuji, Vezúv, Etna

**Hol fordulnak elő ilyen típusú vulkánok?** – a közeledő kőzetlemezeknél, elsősorban az alábukó lemezeknél

## GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

**1. KÍSÉRLET: Hogyan hasznosítható a földhő?** – erőművek építésére, lakások és egyéb épületek fűtésére

**Hol fordulnak elő Magyarországon termálvizek?** – a törésvonalak mentén, pl. Hévíz, Zalakaros, Mezőkövesd, Komárom, stb...

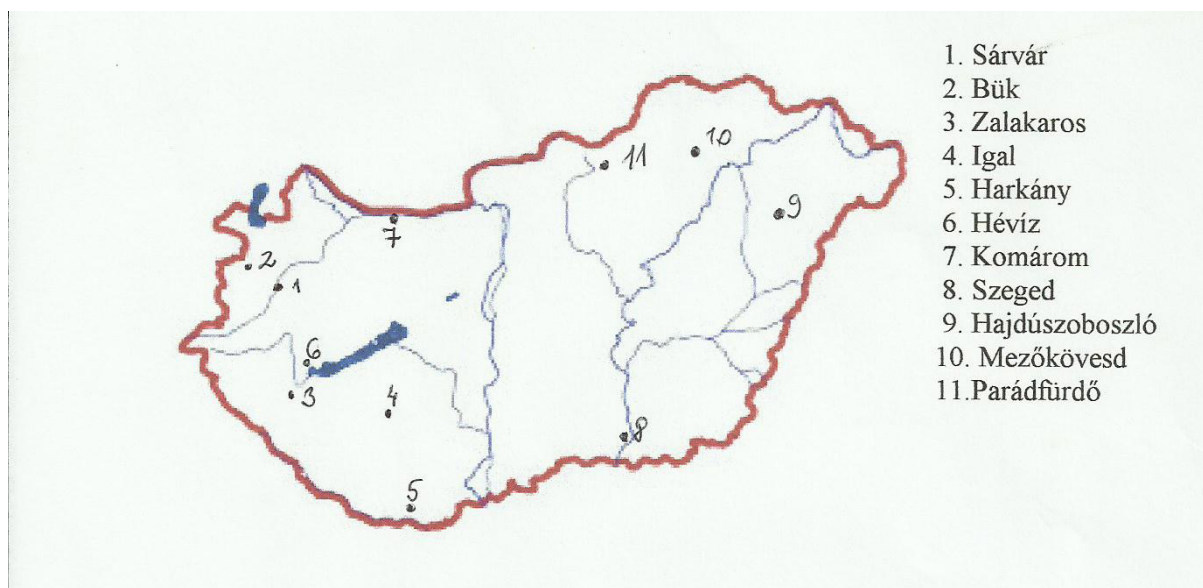
**2. KÍSÉRLET: A vulkán kitörése nagyon veszélyes. Mit gondolsz, miért laknak olyan sokan a vulkánok környékén?** – Mert a vulkáni kőzetekből nagyon jó talaj alakul ki.

**SZÉCHENYI 2020**

## MELLÉKLET



### 1. kísérlet: geotermikus gradiens



*A legfontosabb termálvizek Magyarországon*

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

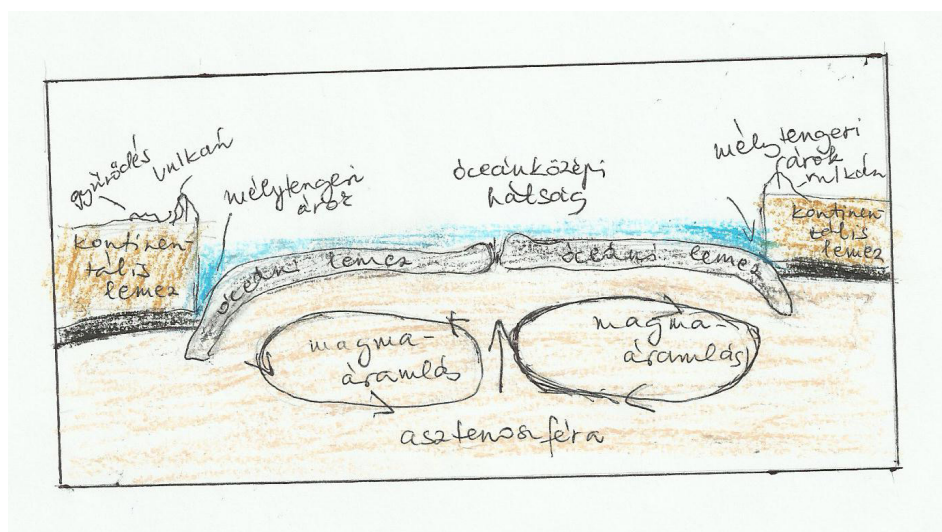
Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



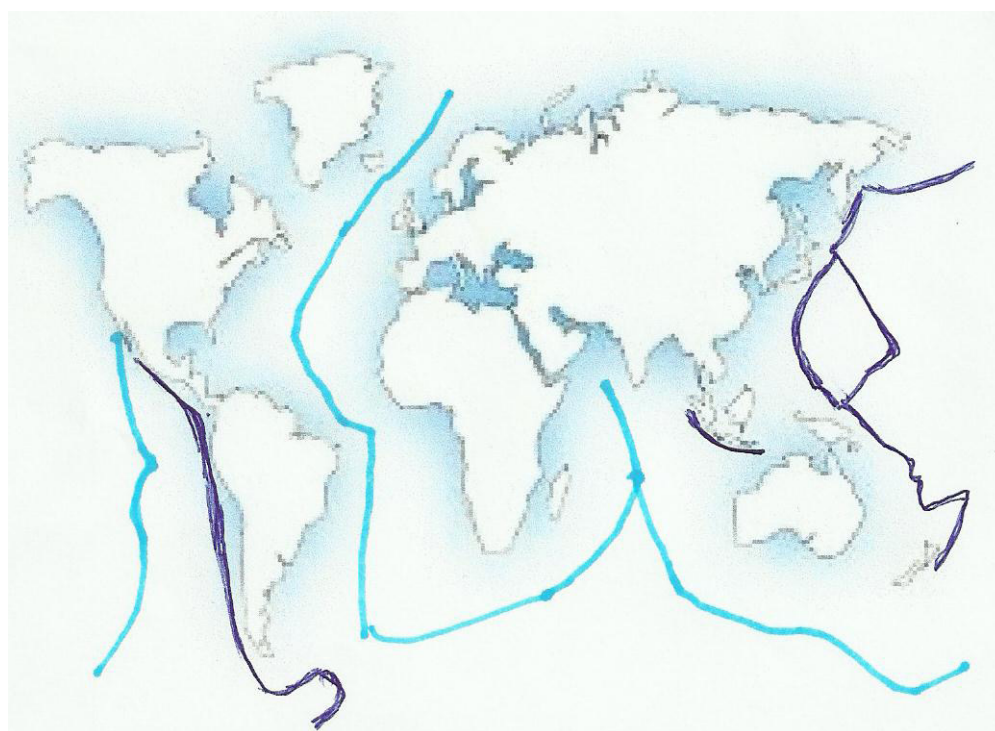
**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



## 2. kísérlet: Magmaáramlás- kőzetlemezek



### A kőzetlemezek határai



*mélytengeri árkok*

*középóceáni hátság*

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap

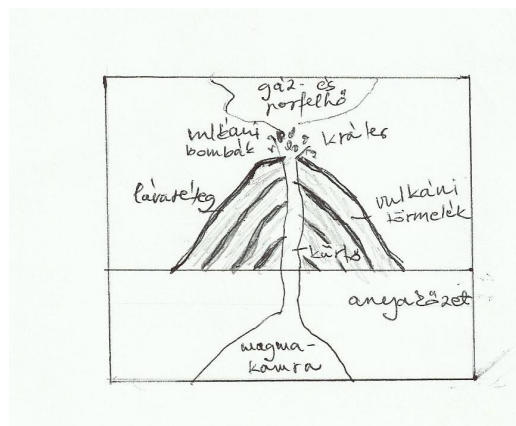


**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

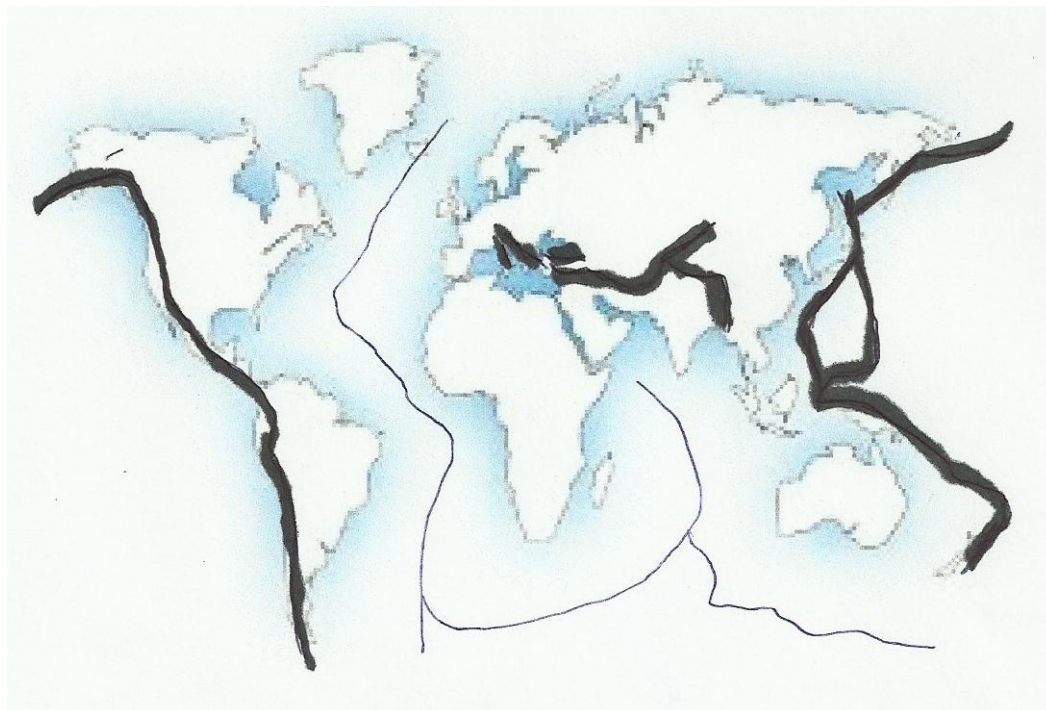
### 3. kísérlet: Rétegvulkánok



Fuji- [www. Ngkzski](http://www.Ngkzski)



### Vulkáni övezetek



andezites-riolitos - bazaltos

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 6. KÖZETBUROK II.



### BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Ügyelj a tanterem tisztaságára!



### HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A kőzetlemezek mozgásai a földmagban lezajló radioaktív bomlás következménye. A lemezek mozgásai elsősorban a lemezek határán jelentenek nagyobb fokú és látható mozgásokat. Vannak olyan helyzetek, amikor a belső erők mozgása és a külső erők tevékenysége összekapcsolódik, és maradandó következményeket hoz létre a Föld felszínén. Amennyiben nincs az iskolában többféle színű homok, amivel a gyűrődést szemléletesen be lehetne mutatni, vigyünk magunkkal az órára néhány vastagabb, eltérő színű sálat, a kísérlet azokkal is elvégezhető.



### PEDAGÓGIAI CÉL

Ismerjék meg a tanulók, hogy milyen közegben, és hogyan történik a gyűrődés, hol jellemzőek ma is ennek a „végeredményei”. Mi az oka a földrengéseknek, hol jellemzőek, kapjanak arról is képet, hogy Magyarországon miért pattannak ki földrengések. Ismerjék meg, hogy milyen egyensúlybeli helyzetet és mozgást idéz elő a jég felhalmozódása a jégkorszak idején.



### A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A kőzetlemezek mozgásai nem mindenhol és nem állandóan jelentkeznek. A Föld különböző zónáiban rendszeres és gyors ezen erők tevékenysége. Az általuk létrehozott változások megváltoztatják a Föld felszínét, és gyakran nagy kárt okoznak.

1. Mi mozgatja a kőzetlemezeket?

### SZÜKSÉGES ANYAGOK

- Sárgás színű homok
- Szürkés színű homok
- Vastag / nem szakadó fólia
- falemez
- Hungarocell lemez
- 2 simára gyalult falemez
- Víz
- 2-3 különböző méretű, vékony jégdarab

### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Hosszabb négyszögletes üveglád
- Az üveglád szélességének megfelelő nagyságú 2
- Súlyok
- Fakockák - különböző méretű
- Kés
- Négyszögletes üvegtál
- Papír
- Toll
- Ábra és fénykép a gyűrődésről

SZÉCHENYI 2020



## 1. KÍSÉRLET: GYŰRŐDÉS

1. Rakjuk rétegesen egymásra a kétféle homokot fóliával elválasztva egymástól az üvegcád-  
ban- /legalább 2-2 réteg/!
2. Tegyük az üvegcád két végén a fóliákra a falemezt!
3. Nyomjuk meg mindkét oldalról a falemez és a súlyok segítségével a rétegezett anyagot  
azonos, majd eltérő erővel!
4. Rajzoljuk le a kapott idomokat!

Tapasztalat	Magyarázat
A tálban a laza üledékből redők keletkeztek, hol magasabb, hol alacsonyabb felszínnel. Az azo- nos erők hatására szimmetrikus formák kelet- keztek. Az eltérő nagyságú erők hatására pedig dőlt, illetve lapos formák.	A nyomás hatására az üvegcádban térrövidülés jött létre, ami felboltozta a laza üledéket. A nagyobb erő irányába hajlik el a redő.

## 2. KÍSÉRLET: FÖLDRENGÉSEK

1. Helyezzük a falemezeket egymásmellé az asztalra!
2. Helyezzük el rajtuk a fakockákat, a kisebbeket tegyük egymásra!
3. Mozgassuk a falemezeket lassan egymással ellentétes irányba!
4. Vágjuk a késsel a hungarocell lemezt hosszanti irányban ketté!
5. Helyezzük el rajtuk a fakockákat!
6. Mozgassuk a hungarocell lemezeket lassan egymással ellentétes irányba!

Tapasztalat	Magyarázat
A fadarabok mozgásakor a kockák egy kicsit meginogtak, de nem lengett ki a tetejük, és nem dőltek el. A hungarocell lemez esetében kis mozgástól is nagyon kilendültek, illetve eldőltek.	A falemezek oldala csiszolt, így kis súrlódással mozdultak el egymás mellett. A hungarocell le- mezek széle nem egyenes, így a két lemez ki- álló részei egymásba akadnak, és ez okozza a „rengést”.

## 3. KÍSÉRLET: IZOSZTÁZIA

1. Öntsük az üvegtálba vizet a 2/3 részéig!
2. Helyezzük bele a különböző méretű fahasábokat a vízbe, jegyezzük fel tapasztalatokat!
3. Rakjuk ki 2-3 fahasábra jeget! Mi történik?
4. Hagyjuk a jeget elolvadni! Mi történt a korábban jéggel borított fahasábokkal?

Tapasztalat	Magyarázat
A fahasábok a nagyságuk- tól függően jobban, illetve kevésbé belemerültek a vízbe. A jéggel borított fa- hasábok jobban beleme- rültek a vízbe. A jég elolva- dása után a fahasáboknak kisebb része maradt a víz alatt.	A nagyobb súlyú és térfogatú fa- hasábok több vizet kiszorítanak, így jobban belemerülnek a vízbe. A jég rárakása megnövelte a faha- sábok térfogatát, ezért nagyobb része süllyedt a vízbe. A jég elol- vadása után pedig csökkent a tér- fogat.

**SZÉCHENYI 2020**

 MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

 Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap

**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## **FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK**

**1. KÍSÉRLET:** Milyen kőzetekben mehet végbe **gyűrődés**? – *laza vagy képlékeny kőzetekben*

Milyen formák alakulnak ki, melyek a részei? – *redők, redőboltozat, redőteknő*

Mely hegységekben láthatunk ma **gyűrt formákat**? – *fiatal gyűrt hegységekben*

**2. KÍSÉRLET:** Milyen földrengésekről hallottál/ olvastál **mostanában a híradásokban**? – *Január elsején Nógrád megyében 4-es erősségű földrengés volt több utórezgéssel*

Milyen **károkat okoz a földrengés**? – *erősebb földrengésnél összedőlhetnek az épületek, elszakadnak a vezetékek és áradások, tüzek pusztítanak, cunami*

**3. KÍSÉRLET:** Mit **helyettesítenek a valóságban a víz és a fahasábok**? – *a víz az asztenoszféra anyagát, a magmát, a fahasábok a kőzetlemezeket*

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**Európai Unió**  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

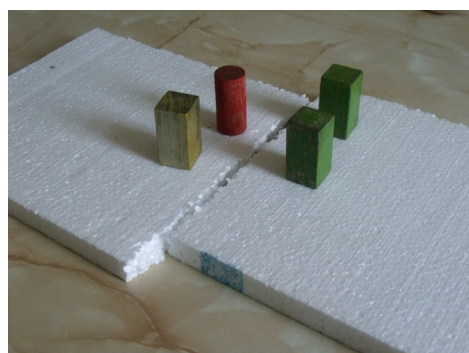
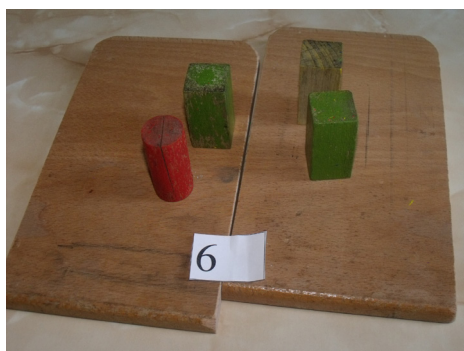


A Tatai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja  
**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014**

## MELLÉKLET



### 2. kísérlet: Földrengések

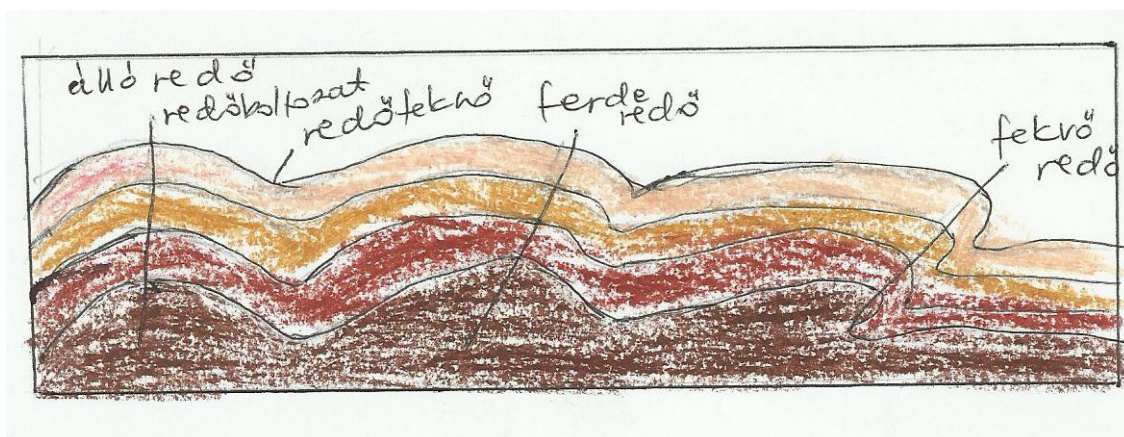




## 1. kísérlet: Gyűrődés



gyűrődés - [www.kerektura.blogspot.com](http://www.kerektura.blogspot.com) - Őrsi Bálint



**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 7. FOSSZILIS ÁSVÁNYKINCSEK VIZSGÁLATA



### **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**

Figyelj a teamécses, borszeszegő használatakor!



### **HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA**

Milyen szerepet játszanak a fosszilis ásványkincsek a gazdasági életben, és milyen a kialakulásuk és kitermelésük lehetősége.



### **PEDAGÓGIAI CÉL**

Ismerjék meg a tanulók a legfontosabb fosszilis ásványkincseket, azoknak a legfontosabb tulajdonságait, felhasználhatóságukat! Tudatosítsuk bennük, hogy mennyire fontos ezekkel a nyersanyagokkal való takarékos bánásmód. Mutassunk rá arra is, hogy ezek a nyersanyagok a kitermelésük, szállításuk és felhasználásuk során a környezetet is károsítják.



### **A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS**

A szén, kőolaj és sófélék keletkezésének körülményei

#### **SZÜKSÉGES ANYAGOK**

- Tőzeg
- Lignit
- Barnakőszén
- Feketekőszén
- Fehér papír
- Víz
- Só
- Kőolaj/ étolaj
- Fűrészpor
- Homok
- agyag

#### **SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK**

- Kézi nagyító
- Mérleg
- Hőmérő
- Teamécses vagy borszeszegő
- tálka
- gyufa
- üvegtál
- kis üvegpohár
- kanál
- üvegrúd
- 2 nagy üvegpohár

### 1. KÍSÉRLET: SZÉNFELESÉGEK VIZSGÁLATA

1. Vizsgáljuk meg szabad szemmel a szénféleségek színét és szerkezetét!
2. Vizsgáljuk meg a szerkezetüket kézi nagyítóval!
3. Húzzunk a lignittel, a barnakőszénrel és a feketekőszénrel csíkokat a fehér papírra!

SZÉCHENYI 2020

**1. KÍSÉRLET: SZÉNFELESÉGEK VIZSGÁLATA (folytatás)**

Tapasztalat	Magyarázat
A tőzeg világosbarna színű, a lignit, a barnaszén és a feketeszen sötét, fekete színű, a barnaszén mattabb, a feketeszen csillogóbb	A tőzeg a szenesedés kezdeti szakaszában van, ahol az eredeti növények színe dominál.
A tőzeg laza szerkezetű, láthatók benne növényi rostok, a lignit morzsalékos, könnyen szétheshet, a barnaköszén és feketeköszén homogén felépítésű	A nyomás a szenesedés folyamán egyre nagyobb, ettől lesz egyre tömörebb.
A lignit és a barnaszén barna csíkot, míg a feketeszen fekete csíkot hagy.	A barnaszénnek a nagyobb oxigén- és hidrogén-tartalma miatt barna, a feketeszennek pedig a kisebb oxigén- és hidrogéntartalma miatt fekete a karcolata.

**2. KÍSÉRLET : SÓKÉPZŐDÉS**

1. Tegyük a tálkába kis mennyiségű vizet!
2. Rakjunk bele egy kanál sót!
3. Gyűjtsuk meg a teamécsest/ borszeszegőt, és melegítsük a tálkát, míg a víz el nem párolog!

Tapasztalat	Magyarázat
A víz elpárolgott, a tálka alján megmaradt a só.	A sóoldat egyre töményebb, a só kikristályosodik.

**3. KÍSÉRLET: OLAJ ÉS A VÍZ**

1. Öntsünk az üvegtálba vizet, majd adj hozzá 1 dl olajat!
2. Keverjük össze a vizet és az olajat az üvegrúddal!
3. Próbáljuk a kanállal a víz tetején lévő olajat eltávolítani!
4. Szórjuk az olajra fűrészpórt, és most próbáljuk meg az olajat eltávolítani!

Tapasztalat	Magyarázat
Az összekeverés után feljön az olaj a víz tetejére	Az olaj könnyebb, mint a víz, ezért kerül mindig a nehezebb víz felszínére.
Kanállal csak nagyon kevés olajat lehet eltávolítani a víz felszínéről	Az olaj apró cseppekben teljesen eloszlott a víz felszínén.
A fűrészpórral több olajat lehetett eltávolítani, de nem az egészet.	A fűrészpóra rátapadnak az olaj apró szemcséi, így azzal együtt könnyebben eltávolítható.

**SZÉCHENYI 2020**

#### 4. KÍSÉRLET: OLAJ ÉS A TALAJ

1. Töltsük meg az egyik nagy üveg poharat 2/3 részig homokkal, a másikat pedig agyaggal!
2. Öntsünk mindkettőre 1-1 dl olajat, és figyeljük meg az olaj mozgását!

Tapasztalat	Magyarázat
A homokos talajban az olaj lefelé mozog.	A homok nagyobb szemcséi miatt több folyadékot tud átengedni, így halad a gravitáció miatt az olaj lefelé.
Az agyagban az olaj csak kis mélységig hatol be, majd oldal irányú mozgást végez.	Az agyag apró szemcséi között csak kis rések vannak, amik gyorsan megtelnek olajjal, majd elzárja a folyadék útját, így a felszínén szétterül az olaj.

#### FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

1. **KÍSÉRLET: Miből és hogyan keletkezett a szén?** – A szén a nagytömegű azonos időben elpusztult növényi anyagokból keletkezett nagy nyomáshatására.  
**Hol találhatóak Magyarországon az egyes szénfélések?** Használd az atlaszodat!  
 A feketeszen a Mecsekben, barnaszén a középhegységekben, a lignit a középhegységek lábánál.  
**Miért csökkent a szén szerepe a XX. század 2. felében?** – A szénhidrogéneknek többcélú felhasználása lehetséges. Könnyebb és olcsóbb a szállítása.
2. **KÍSÉRLET: Mit helyettesít a természetben a teamécses és a tálka?** – A teamécses a párolgás motorja, mint a Nap a természetben. A tálka pedig a sekély tengeröblöt helyettesíti.  
**Milyen körülmények kellenek a sóképződéshez?** – Forró és száraz éghajlat, ami segíti a gyors párolgást és sekély tengeröblöt.  
**Mitől függ a folyamat intenzitása?** – A hőmérséklettől és a páratartalomtól.  
**Mire utal, hogy a szomszédos országokban - Ausztria és Románia - sótelepeket tártak fel?**  
 – A telepek kialakulásakor ezekben a térségekben száraz és forró éghajlat uralkodott.
3. **KÍSÉRLET: Honnét juthat a tengerbe és a felszíni vizekbe az olaj? Mit kell tennünk az elhasznált olajjal?** – a tengeri olajkutak és a tankhajók katasztrófája következtében, vagy a tankhajókból kiöntött vízzel, az autókból, és a háztartásokban elhasznált és a lefolyóba öntött étolajból. Össze kell gyűjteni- benzinkútnál kapható flakonba- és gyűjtőhelyre vinni.
4. **KÍSÉRLET: Milyen rétegeket alkot a talajban a homok és az agyag?** – víztartó és olajtároló réteget, az agyag pedig vízzáró réteget.

#### GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

1. **KÍSÉRLET: Hol és mire használják a szenet?** – Energiahordozóként közvetlenül-háztartások- és közvetve- hőerőművekben. Vegyipari alapanyagként
2. **KÍSÉRLET: Hol hasznosítják a sót? Milyen szerepe volt a sónak a történelemben?** – A sót a vegyipari üzemekben
3. **KÍSÉRLET: Hol és mire használják a kibányászott nyersolajat? Miért a szénhidrogének lettek a XX. század 2. felének a legnagyobb mennyiségben felhasznált energiahordozói?**  
 – A nyersolajat a finomítókban különböző frakciókra bontják, üzemanyagként/ fűtőanyagként – benzin, kerozin, gázolaj – vagy vegyipari nyersanyagként hasznosítják. A XX. század második felében a motorizáció tömegméretűvé válása és az olcsóbb szállíthatósága miatt.

**SZÉCHENYI 2020**



## MELLÉKLET



### 3. kísérlet: Az olaj és a víz



**SZÉCHENYI 2020**

## 8. TALAJVIZSGÁLATOK



### BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Figyelj a borszeszegő használatakor!



### HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A talaj a mezőgazdaság egyik legfontosabb adottsága, aminek pontos ismerete a termelés szempontjából nagyon fontos. Ma már számtalan lehetőség van a talajok javítására, de ehhez szükség van a fizikai és kémiai tulajdonságaik ismeretére.



### PEDAGÓGIAI CÉL

Ismerjék meg a tanulók a különböző típusú talajok legfontosabb fizikai és kémiai jellemzőit, hogy az ismeretek birtokában összefüggéseket találjanak a talajok és a mezőgazdasági kultúrák természet-hetősége között. Vizsgálják meg az adott talajtípusok elhelyezkedését az ország területén, és azt, hogy milyen növényeket termesztenek az adott területeken.



### A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A talaj fogalmának, keletkezési folyamatának, talajok csoportosításának, szerkezetének ismerete. a kőzetlemezeket?

### SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 3 különböző talajminta
- Fehér lapok
- Víz, desztillált víz
- Gézlapok
- Befőttes gumi
- Cérna
- Univerzális indikátorpapír skálával

### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Kézi nagyító
- 3 mindkét oldalán nyitott üveghenger
- Állvány, fogóval
- 2 db 1dl-es pohár
- 2 db nagyobb pohár
- Mérőhenger vagy mérőpohár
- 3 kémcső
- 3 Petri - csésze
- 3 hőálló üvegtálka
- Mérleg
- borszeszegő
- Gyufa
- Vonalzó
- Földrajzi atlasz

## 1. KÍSÉRLET: A TALAJ SZÍNE

1. Helyezzünk egy- egy dió nagyságú darabka megnedvesített talajt a fehér lapra, és figyeljük meg a színüket!

Tapasztalat	Magyarázat
Az első talaj sötét barna, feketés színű, és fényes	Az első talaj az Öreg-tó melletti láptalaj, aminek a szervesanyag- és víztartalma viszonylag nagy.
A második talaj sötét színű, de nem fényes	A talaj humusztartalma magas, de a víz mennyisége kisebb, csernozjom talaj.
A harmadik talaj világos szürkés, sárgás színű.	Szervesanyag-tartalma kicsi, homokos talaj.

## 2. KÍSÉRLET: A TALAJ SZERKEZETE

1. Az előzőekben papírra helyezett talajmintákat figyeljük meg szabad szemmel, majd kézi nagyítóval!

2. Ha a talaj nagyon kötött lenne, akkor morzsoljuk szét, majd azután vizsgáljuk meg!

Tapasztalat	Magyarázat
Az első talajtípus rostos, lemezes szerkezetű	A szerves anyag a bomlás folyamatában van
Morzsálékos szerkezet	A szemcséket körülvevő mészes és a humusz miatt
Laza, nagyszemcsés	Homokos talaj könnyen szétesik

## 3. KÍSÉRLET: A TALAJ VÍZMEGKÖTŐ KÉPESSÉGE

1. Tegyük a talajmintákat egy- egy mindkét oldalon nyitott hengerbe, helyezzünk gézt az egyik felére, és rögzítsük a gumival, ill. a cérnával!

2. Helyezzük fel az első hengert az állványra, tegyük a henger alá egy poharat!

3. Csepegtessünk 1 dl vizet a talajra, majd várjunk 1-2 percet!

4. Öntsük a hengeren átfolyt és a pohárban összegyűlt vizet a mérőhengerbe, és jegyezzük fel az adatot!

5. Végezzük el a folyamatot a másik két mintával is!

Tapasztalat	Magyarázat
Az első talajból kevés víz szivárgott át	A láptalaj aprószemcsés, már vízzel telített, így vízzáró réteget képez
A második talaj több vizet engedett át.	A mezősegi talaj vízgazdálkodása jó, átengedi, és meg is köti a rácsepegtetett vizet.
A harmadik talaj nagyon sok vizet engedett át.	A homokos talajnak nagy a vízáteresztő-képessége.

#### 4. KÍSÉRLET: A TALAJ NEDVSZÍVÓ KÉPESSÉGE

1. Töltsünk meg 1-1 kémcsövet a talajmintákkal.
2. Fedjük be a kémcsöveket gézzel, és rögzítsük befőttes gumival a gézlapokat! Ha a talajban repedés vagy anyagihiány van, akkor ezt szüntessük meg egy gumidugóval!
3. Töltsünk 1 dl vizet a Petri - csészébe!
4. Állítsuk bele a kémcsöveket a csészébe a szájával lefelé!
5. Várjunk 3 percet! Mérjük meg, milyen magasságig ért fel a víz a talajokban, és jegyezzük fel az adatokat!
6. Ismételjük meg a mérést 5, 10 és 20 perc múlva!
7. Ábrázoljuk grafikusan az egyes talajok esetében felvett adatokat!

Tapasztalat	Magyarázat
Az első talajminta nem szívott fel sok vizet	A talajszemcsék közötti kis rések gyorsan telítődtek vízzel, illetve már nedves volt a talaj, így nem tudott több vizet felszívni.
A második talajminta több vizet felszívott	A közepesen nagy szemcsék között nagyobb pórusok vannak
A harmadik talajminta sok vizet szívott fel	A nagyméretű pórusokba sok víz fér

#### 5. KÍSÉRLET: A TALAJ PH- ÉRTÉKE

1. Töltsünk kevés talajmintát 1-1 kémcsőbe, és öntsünk rájuk kétszeres mennyiségű desztillált vizet!
2. Rázzuk össze a talajt és a vizet, majd hagyjuk ülepedni!
3. Helyezzük bele a kémcsövekbe az indikátorpapírt, és hasonlítsuk össze az eredményeket a mérőskála színeivel!

Tapasztalat	Magyarázat
Az első talajminta enyhén savas kémhatású	A folyamatos vízhatás miatt oxigénben szegény környezet alakul ki, ami savas irányba tolja el a kémhatást.
A második talaj enyhén lúgos kémhatású	A mésztartalom miatt
A harmadik talaj lúgosabb kémhatású	A kisebb víztartalom miatt

#### 6. KÍSÉRLET: A TALAJ SZERVESANYAG TARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA

1. Tegyük nagy vegyszeres kanálnyit az egyes talajfajtákból a kitarázott üvegtálkákra!
2. Mérjük meg a talajminták tömegét!
3. Gyűjtsük meg a borszeszegőt, majd tartsuk a tálkát az égő fölé, szárítsuk ki a talajt!
4. Mérjük meg újra a talajok tömegét, jegyezzük le mennyivel csökkent a tömegük!
5. Gyűjtsük meg a tálkán lévő talajokat, és várjuk meg, míg elalszik a láng!
6. Mérjük meg az égés után visszamaradt anyagok tömegét is!

**SZÉCHENYI 2020**



## 6. KÍSÉRLET: A TALAJ SZERVESANYAG TARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
Az első talajminta kiszárítása és meggyújtása után nagy súlycsökkenés tapasztalható	A talajban lévő nagymennyiségű víz távozott, és elégett a benne lévő szervesanyag
A második talajminta mérsékeltén veszített a tömegéből	Kevesebb víz távozott, de elégett a szervesanyag
A harmadik talajminta súlyvesztése a legkisebb.	A talaj kevés vizet raktározott, és a szervesanyag - tartalma is kicsi volt

## FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

**1. KÍSÉRLET:** Milyen összefüggések találhatók a talajok színe, szerkezete, vízáteresztő, vízmegkötő képessége és a termékenysége között? – Minél sötétebb színű a talaj, annál több a szervesanyag-tartalma, annál nagyobb a termőképessége. Természetesen a termőképességet a talaj vízháztartása is befolyásolja.

**2. KÍSÉRLET:** Milyen talajtípusokat vizsgáltál a feladatokban? Nézd meg Magyarország talajtérképén, hogy hol jellemzőek az általad vizsgált talajtípusok! - láptalaj: Ecsedi-láp, Kis-Balaton; csernozjom talaj: Mezőföld, Nagykunság, Hajdúság, stb.; homoktalaj: Kiskunság, Nyírség, Belső-Somogy

**3. KÍSÉRLET:** Milyen tipikus környezetben fordulnak elő ezek a talajtípusok? - láptalaj: általában alacsony, vízjárta térségekben; csernozjom : löszön képződött; homokos talaj: laza üledékből, a szél áthalmozta

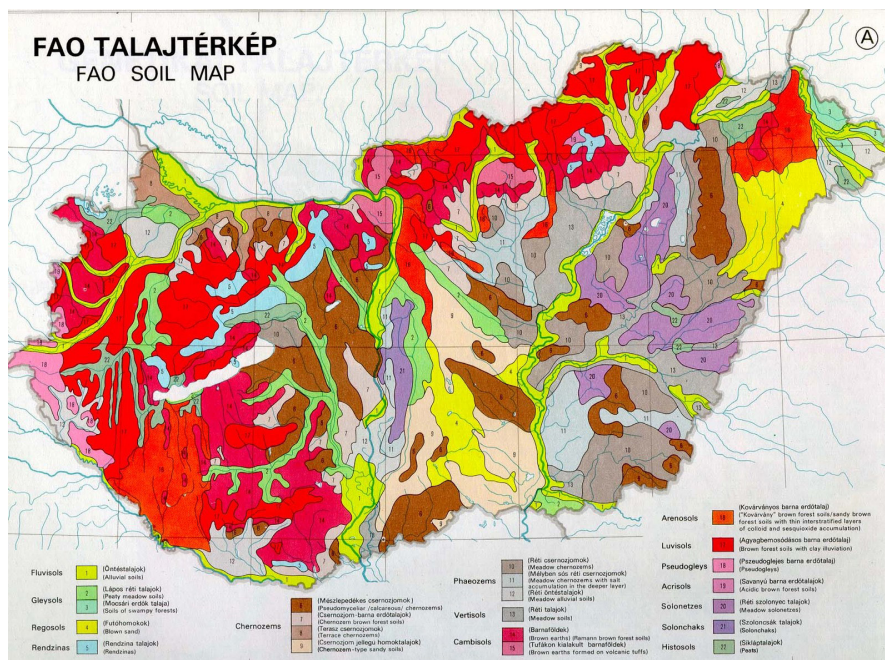
**4. KÍSÉRLET:** Nézd meg az atlaszodban a Magyarország gazdasága térképlapon, hogy milyen mezőgazdasági kultúrákat termesztenek a fent megnevezett tájakon! - a csernozjom talaj mindenféle kultúra termesztésére alkalmas, a láptalajokon általában csak erdők találhatók, a homokos talajokon zöldség-, gyümölcs- és burgonyatermesztést folytatnak.

SZÉCHENYI 2020

## MELLÉKLET



## Magyarország talajai



[tudasbazis.sulinet.hu](http://tudasbazis.sulinet.hu)

**SZÉCHENYI 2020**

## 9. ŐSMARADVÁNYOK VIZSGÁLATA



### BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

---



### HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A tanulóknak nem könnyű annak megértése, mi alapján készül a földtörténet korbeosztása, mi történt az egyes földtörténeti korokban a Földön. Ha reprodukciókat, ősmaradványokat látnak, jóval könnyebb a megértés.



### PEDAGÓGIAI CÉL

Ismerjék meg a diákok az egyedfejlődés legfontosabb lépéseit és a kontinensek elhelyezkedését az egyes földtörténeti korokban/ korszakokban!



### A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

1. Hogyan tagolható a földtörténet?
2. Mi az ősmaradvány/fosszília?
3. Mit jelent a kőzetek relatív és abszolút kormeghatározása?
4. Mik a vezérkövületek?

#### SZÜKSÉGES ANYAGOK

- Ősmaradványok a gyűjteményből
- Egyedfejlődési kronológia
- Ősmaradványok ismertetése
- Térképvázlatok a szárazföldek fejlődéséről
- Rajzlap
- Ragasztó

#### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Képek az ősmaradványokról

### 1. KÍSÉRLET: ŐSMARADVÁNYOK KORÁNAK A MEGHATÁRZÁSA

1. Alakítsunk 6 fős csoportokat!
2. Vizsgáljuk meg a kapott 2 ősmaradványt, írjuk le a jellemzőit - hol élhetett, milyen körülmények között!
3. Ismerjük fel az egyedfejlődési táblázat alapján, hogy a 2 ősmaradvány melyik korból/ időszakból származik!
4. Ismerkedjünk meg az ősmaradványokkal a leírás és a táblázat alapján!
5. Keressük ki a táblázatból, hogy milyen más növények és állatok éltek ebben a korban/ időszakban a Földön!
6. Nézzük meg a szárazföldek és a tengerek eloszlását a ti korszakotokban, és a leírás alapján népesítsük be a Földet!
7. Az egyes csoportok mutassák be a saját földtörténeti korukat/ korszakukat a többi csoportnak!

Az összeállítás képe, a lényegesebb részletek kiemelésével.

SZÉCHENYI 2020



## 1. KÍSÉRLET: ŐSMARADVÁNYOK KORÁNAK A MEGHATÁRZÁSA (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
A 6 csoport a következő ősmaradványokat kapta: 1. csoport: ammonitesz, Orthoceras 2. csoport: Composita, Glabrocingulum 3. csoport: Triticites, Fuzulina 4. csoport: Pikkelyfa, Kinginea 5. csoport: toronycsiga, algafajta 6. csoport: rája, cápa	1. csoport: devon 2. csoport: karbon 3. csoport: perm 4. csoport: kréta 5. csoport: eocén 6. csoport: miocén
Megoldásokat az ősmaradványok ismertetése lapról leolvashatják.	

## 2. KÍSÉRLET: ŐSMARADVÁNYOK VISZONYLAGOS KORÁNAK A MEGHATÁROZÁSA

1. Alakítsunk 5 fős csoportokat!
2. Vizsgáljuk meg a kapott 3 ősmaradványt, írjuk le a jellemzőit: hol élhetett, milyen körülmények között!
3. Ismerjük meg az ősmaradványokat a leírás és a táblázat alapján!
4. Határozzuk meg, melyik élhetett előbb a Földön és miért?
5. Ellenőrizzük az állításokat a fajfejlődési kronológia alapján!

Tapasztalat	Magyarázat
Fontos, hogy az előzőektől eltérő korokból kapjanak a csoportban lévő tanulók ősmaradványokat, hogy minél több földtörténeti kort/ korszakot ismerjenek meg!	

## FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

**1. KÍSÉRLET: Hol éltek növények és állatok ebben a korban/ időszakban a Földön? Miért? Milyen volt a kontinensek elhelyezkedése ebben a korban/ időszakban a Földön? Mi az oka annak, hogy egyes fajok az egész Földön elterjedtek, míg bizonyos fajok csak egyik vagy másik kontinensen?** – A fajok elterjedését meghatározza a kontinensek elhelyezkedése. Ha a kontinensek egymással szárazföldi kapcsolatban voltak, akkor azokon a kontinenseken elterjedtek, a velük nem érintkező kontinenseken pedig más növény- és állatfajok terjedtek el, pl. Ausztrália endemikus állatvilága.

**2. KÍSÉRLET: Miért fontosak számunkra az ősmaradványok?** – Az ősmaradványok információkat adnak az adott korszakban élt növény- és állatvilág fejlettségéről, ezek életkörülményeiről, az éghajlat jellegzetességéről.



## MELLÉKLET



## Ősmaradványok / ma élő utódai



*ammonitesz- [www.wikipedia.hu](http://www.wikipedia.hu)*



*orthoceras- [www.wikipedia.hu](http://www.wikipedia.hu)*



*Glabrocingulum-earthphysicsteaching.homestead.com*



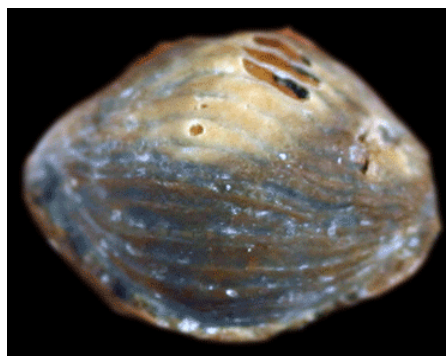
*composita-www.chestovbo.com*

**SZÉCHENYI 2020**

**Ősmaradványok / ma élő utódai (folytatás)**



[www.scienceofsand.info](http://www.scienceofsand.info)



[fuzulina- fossils.valdosta.edu](http://fuzulina-fossils.valdosta.edu)



[pikkelyfa- tudasbazis.sulinet.hu](http://pikkelyfa-tudasbazis.sulinet.hu)



[toronysiga- .kedvencetveszek.hu](http://toronysiga-kedvencetveszek.hu)



[alga-www.provitamin.hu](http://alga-www.provitamin.hu)



[rája-forum.index.hu](http://rája-forum.index.hu)



[cápa-www.horgasz.hu](http://cápa-www.horgasz.hu)

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

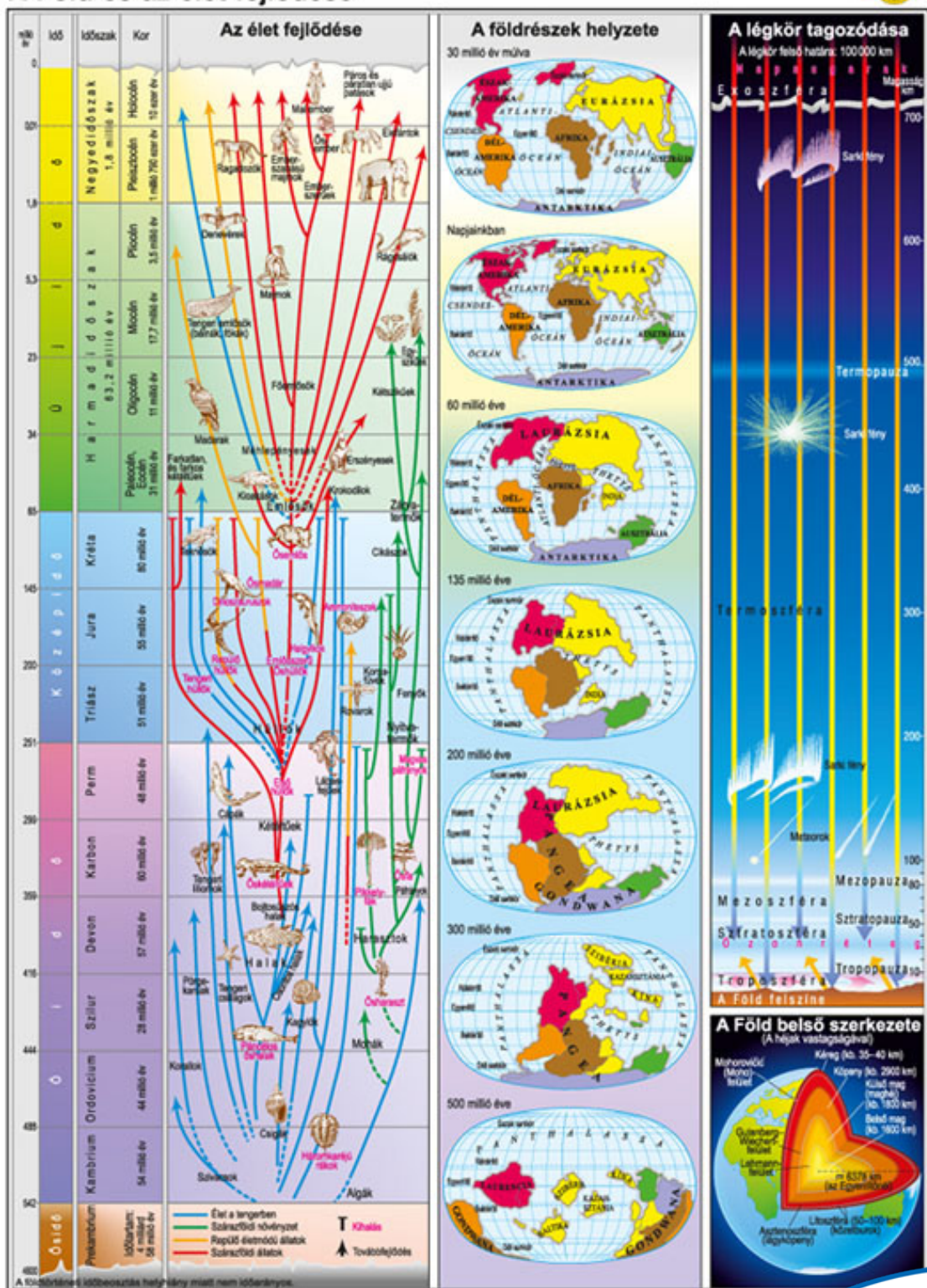
Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



## A Föld és az élet fejlődése



[www.cartographia.org](http://www.cartographia.org)

SZÉCHENYI 2020



**Európai Unió**  
Európai Szociális  
Alap



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

## BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

## Ösmaradványok

## Ammoniteszek

Az ammoniteszek (magyar kládneven előrenéző szifótölcséres lábasfejűek) kihalt tengeri állatok egy csoportja, az ammonoideák alosztálya a fejlábúak osztályában, a puhatestűek (Mollusca) törzsében. Maradványaik kitűnő korjelző fossziliák, amelyek segítségével viszonylag könnyen megállapítható az adott kőzet kora. A korjelző szerepük betöltésére az a tette képessé az ammoniteszeket, hogy egy-egy nemük általában legfeljebb 1-2 millió évig élt, az evolúció során viszonylag gyorsan változtak. Másrészt a Tethys-óceán üledékeiből képződött kőzetek az egész Eurázsiai-hegységrendszerben megtalálhatóak, az egykori igen hasonló éghajlati és geokémiai feltételek mellett a fajok szélesan elterjedtek voltak. Az, hogy abszolút korok (vagy inkább intervallumok) rendelhetők az adott ammonitesz nemekhez, az annak köszönhető, hogy izotópos vizsgálatokat végeztek az üledékekben található vulkáni tufaszórás-nyomokban, s ezáltal határoztak meg „objektív” geológiai kort.

## Orthoceras

A fejlábúak vagy lábasfejűek (Cephalopoda, görög κεφαλό + ποδα, fej + láb) a puhatestűek (Mollusca) törzsének egyik osztálya. A puhatestűek legfejlettebb csoportja. Nevüket a szájnyílás körül elhelyezkedő karokról kapták. A karok száma fontos jelleg a rendszertani besorolásuk szempontjából, mivel a nautilusoknak akár 90, a szépiáknak és a kalmároknak 10, a polipoknak 8 karjuk van. Látható ház csak kevés fajnál van, a külső vázas lábasfejűek a földtörténeti középkorig az ismert alakok döntő többségét adják, mára megfogyatkoztak. A belső vázas lábasfejűeknél a ház elcsökevényesedett maradványa a test belsejében foglal helyet (kalmárfélék), a polipoknál teljesen el is tűnik. Látásuk eléri a gerinceseknél kialakult szem fejlettségét. Gyors színváltoztatásra képesek (a nautilusok kivételével). Ragadozók, állkapcsuk fordított papagájcsőrre emlékeztet. Méregmirigygel rendelkezhetnek. Különleges szervük a tintazacskó, amivel tintaszerű anyagot bocsátanak ki meneküléskor. A legnagyobb méretű gerinctelen állatok is ide tartoznak. Egyesek meglepő intelligenciával rendelkeznek.

## Composita

A zárosperemű pörgekarúak (Articulata vagy Testicardines) a Brachiopodák egyik osztálya, a kettő közül a népesebb, az összes pörgekarú faj mintegy 90%-át tartalmazza. A legrégebbi és egyben legújabb kategória a pörgekarúak között. A törzs osztályozását Thomas Henry Huxley 1869-ben végezte el, felállítva az Articulata és Inarticulata osztályokat. Huxley rendszerét több alkalommal módosították, míg 1952-től ismét ezt a nevet használják a Rhynchonelliformea megnevezés helyett, és 1996-ban Williams és társai is ezt használták fel. A Rhynchonelliformea ma szinonimája az Articulatának. A pörgekarúak taxonómiája a mai napig sem állandósult, például a Paleotremata rendet egyes rendszertanok egyáltalán nem tartalmazzák.

## Triticites

A likacsosházúak vagy likacsoshéjúak (Foraminifera – latin foramen = lyuk, ház, fero = hozni, vinni szavakból) egysejtű eukarióta élőlények. Legfőbb jellemzőik az állabak. Többségüket kalcium-karbonátból álló héj avagy ház borítja. A legtöbb fajuk nem nagyobb 1 mm-esnél, de a legnagyobb ismert fajnak már 19 cm-es egyede is került elő. Körülbelül 275 000 recens és fosszilis fajuk ismert. A mai tengerekben minden mélységben és minden éghajlati övben élnek.

SZÉCHENYI 2020



### Fuzulina

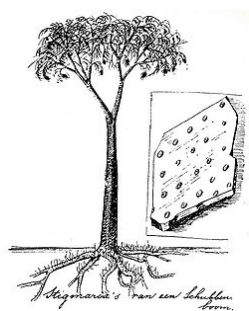
Fisch. (állat), többnyire orsóalakú, hasonlít az alveolinához, szintén csigavonalban van becsavarodva, úgy hogy csak az utolsó kanyarulat látszik, belül a kamrák nincsenek másodlagos válaszfalak segélyével apróbb kamrákra osztva, mint az alveolinánál. Kizárólag a karbon korban éltek, itt azonban különösen a korszak végén olyan nagy mennyiségben fordultak elő, hogy az akkor leülepedett mészkövek kizárólag Fuzulinából állnak s azért a földtanban Fusulina - mészkőnek nevezik.

### Pikkelyfa

Lepidodendron a pikkelyfák (Lepidodendropsida) osztályának a Lepidodendrales rendjébe, ezen belül a pikkelyfafélék (Lepidodendraceae) családjába tartozó nemzetség.

A Lepidodendron (magyarul: „Pikkelyfa”), egy kihalt, kezdetleges, edényes, faszzerű növény volt, amely rokonságban állt a valódi korpafüvekkel (Lycopodiopsida). A nemzetség fajai, néha elérték a 30 méter magasságot és az 1 méter átmérőjű törzset. A Lepidodendron-fajok a karbon kor jellegzetes növényei. Bár a Lepidodendronokat néha „óriás valódi korpafüveknek” nevezik, valójában e növények, inkább a durdafüvekkel (Isoetopsida) állnak közelebbi rokonságban.

A Lepidodendron-fajoknak magas, vastag törzse volt. A törzs hosszán ritkán ültek ágak, ezek inkább e faszzerű növény tetején ültek. Az ágakon fűtszerűen helyezkedtek el a levelek. Ezek a levelek hosszúak és keskenyek voltak, hasonlóak a mai füvek éléhez, és spirálisan ültek az ágakon. A Lepidodendron-fajoknak lemezes edénynyalábjai voltak. A szárban lemez alakú fa- és hancsrészek váltakozva álltak.



### Toronycsiga

A közönséges toronycsiga (*Turritella communis*) a csigák (Gastropoda) osztályának a Sorbeoconcha rendjébe, ezen belül a toronycsigák (Turritellidae) családjába és a *Turritella* nembe tartozó faj. Algafajta

### Tabuláta

A virágállatok vagy korallok (Anthozoa) osztálya a csálánozók (Cnidaria) törzsébe tartozó tengeri élőlények. A korallok közé tartoznak a trópusi óceánokban élő korallzátonyokat alkotó organizmusok, amelyek kalcium-karbonátot kiválasztva hoznak létre szilárd vázat. hatosztatú virágállatok (Hexacorallia)

**SZÉCHENYI 2020**

## Rája

A rájaalakúak (Rajiformes) a cápákkal rokon, de azoktól sokban eltérő csoport, a porcos halak (Chondrichthyes) osztályának Elasmobranchii alosztályába, de külön öregrendbe (Batoidea) tartozó rend. 5 család, 49 nem és 382 faj tartalmaz jelenleg a lista.

Testük hát-hasi irányban erősen lapított, alakjuk jellegzetesen rombusz vagy kör alakú, kifejezetten aljzatlakó fajok. A cápákhoz hasonlóan 5 szabad kopolyúrésük van, de ezek a hasi oldalon helyezkednek el. Mellúszóik fejlettek, a feji tájéktól kezdve, széles alapon illeszkednek a test oldalához, ezekkel szárnyyszerű csapásokat végezve úsznak. A nyaki tájék a törzzsel összenőtt. Szemükön sem pislogóhártya, sem szabad szemhéj nincs. Szemük a fej háti oldalán található. Farok alatti úszójuk mindig hiányzik, a hát vagy farokúszó is hiányozhat. Belső megtermékenyítésűek, tojásrakók (oviparia), félelevenszülők (ovoviviparia), vagy elelevenszülők (viviparia). Ragadozó, tengeri állatok, de édesvizekbe is felúszhatnak.

## Cápa

A cápászerűek vagy közismertebben cápák (Selachimorpha) a szűkebb értelemben vett porcos halak (Chondrichthyes) osztályába tartozó öregrend. Őslénytani szempontból az Elasmobranchii (kopolyúfedő nélküliek) rendjének alrendje, amely a bazális csoporttól (Cladoselachii, antennás cápák) elkülönülő porcos halakat jelenti. Az antennás cápák már a devon második felében megjelentek, a valódi cápák a karbonban.

## mészszivacsok

A mészszivacsok (Calcarea) a szivacsok (Porifera) törzsének egy osztálya. Nevüket kalcium-karbonáttól álló szivacsstűiről kapták, amely lehet kalcit és aragonit is. A szivacsok mindhárom felépítési típusa (aszkonoid, szikonoid, leukonoid) előfordul az osztályban. Méretük jellemzően 10 centiméternél kisebb, de a leukonoid formák nagyobbak is lehetnek. Kizárólag sósvíziek, és habár világszerte elterjedtek, legtöbbjük sekély, meleg tengerekben él. Nagyjából 400 recens fajuk van.

Wewokella costata a mészszivacsok karbon korban a pennsylvániai tengerekben élt faja.

## Coryphodon

A Coryphodon az emlősök (Mammalia) osztályának a kihalt Cimolesta rendjébe, ezen belül a Coryphodontidae családjába tartozó kihalt nem. A Coryphodon Észak-Amerika területén élt, körülbelül 59-51 millió évvel ezelőtt, a paleocén és az eocén korok határán. A Mongóliában élő, középső eocén korszaki Hypercoryphodon őséneke tekintik.

Ez az állat a pantodonták egyike, vagyis az első óriás emlősök képviselője volt. A Coryphodon Észak-Amerika területén vándorolt, helyettesítve az ősbibb alakú, de addigra már kihalt Barylambdát. Egy méteres marmagasságával és 2,25 méteres hosszával, korának a legnagyobb emlőse volt. Félig vízi életmódot folytatott, éppen úgy ahogy ma a nílusi víziló (Hippopotamus amphibius) él; habár a vízilóval semmi rokonsági kapcsolata nincs.[1]

**SZÉCHENYI 2020**

### Cianobaktériumok

A cianobaktériumok (Cyanobacteria) baktériumtörzset korábban kékmoszatok (Cyanophyta) néven a növények országába sorolták fajainak megjelenése és életmódja alapján. Mintegy 2000 fajukat ismerjük. Nevük egyrészt prokarióta rokonságukra utal, másrészt a többi fotoszintetikus színanyagot elfedő, kék színű fikociánra.

A többi prokariótához hasonlóan a Föld legősibb szervezetei közé tartoznak. Riboszomális RNS-ük összetétele arra utal, hogy önálló csoportként különültek el már az előtt, hogy az archeák (Archaea) Gram-pozitív és Gram-negatív csoportokra váltak szét. Meszet kiválasztó formáik már a prekambriumtól ismertek. Legtöbb fajuk kozmopolita flóraellemként édesvizekben fordul elő.

### Edényes növények

A szövetes növények, edényes növények vagy magasabb rendű növények (Tracheophyta vagy Tracheobionta, illetve Cormophyta vagy Cormobionta) a növények országának (Plantae) egyik csoportja. Rokonértelmű fogalom még a hajtásos növények is, mert csak a valódi hajtás tartalmaz szöveteket, így a mohák (Bryophyta) még nem tartoznak a szövetes növények közé. A szövetes növényeknek egyedfejlődésük során kialakulnak a szöveik, melyek között munkamegosztás van, ezáltal sokkal hatékonyabb és gyorsabb anyagcseréjük, növekedésük, fejlődésük, tehát fontos élet-tani (fiziológiai) szerepük van.

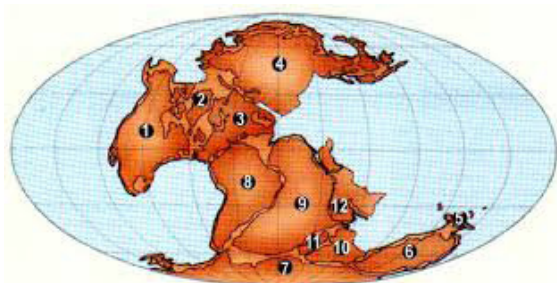
### Atrypa fajok

A pörgekarúak (Brachiopoda, régi magyar nevén kagylós férgek) kéthéjú külső vázzal rendelkező tapogató-csillókoszorús állatcsoport. Néhány szabadon úszó fajt számítva aljzathoz rögzített életmódú, nyéllel a fenékhez tapadó, szűrő táplálkozású élőlénykör. Házuk a kagylók héjához morfológiailag hasonló, de nem homológ, mindig egyenlőtlen teknőjű, de általában egyenlő oldalú (vagyis tengelyszimmetrikus). A kagylóknak jobb és bal oldali, ezzel ellentétben a pörgekarúaknak alsó és felső teknőjük van. A régi rendszertanok a testüreges állatok (Coelomata) közé tartozó Tentaculata (tapogatókoszorúsok) törzs egyik osztályaként írták le. Ezt a törzset ma a tapogató-csillókoszorús állatok néven (Lophotrochozoa) tartják nyilván. Közös jellemzőjük a test elülső részének koszorúszerű tartóján (lophophor) elhelyezkedő számos tapogató (tentaculum). A pörgekarúak tapogatókoszorúja olyan mértékben módosult, hogy alig ismerhető fel.

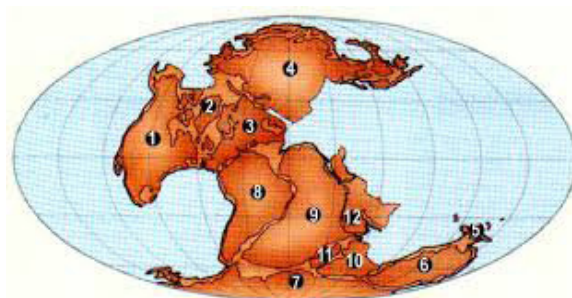
A szilurban a Trimerella, Chonetes és Atrypa nemek népesítették be a tengereket.

**SZÉCHENYI 2020**

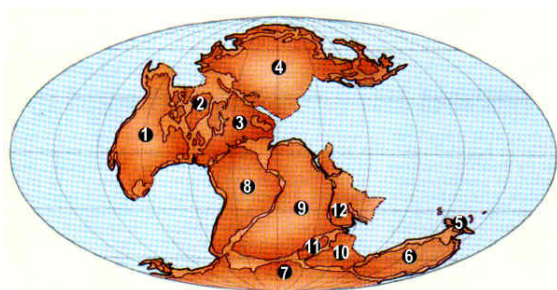
**A kontinensek elhelyezkedése a különböző földtörténeti korokban/ korszakokban**  
*termtud.ake.hu*



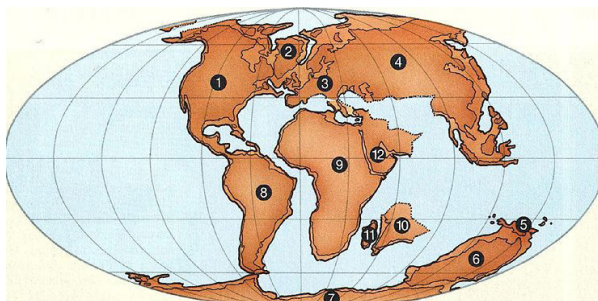
*devon*



*karbon*



*perm*



*kréta*



*eocén*



*miocén*

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



## 10. A LEVEGŐ FELMELEGEDÉSE



### **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**

Figyelj az elektromos eszközök használatára!



### **HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA**

A hőmérséklet az időjárás és az éghajlat egyik legfontosabb eleme, ami nagy hatással van a Földön lejátszódó természeti folyamatokra, a gazdaságra és az emberi életre. A sok tényező összejátszása adja végül az egész Földre és az egyes területekre jellemző felmelegedést. Az üvegházhatás jelenünk és még jobban a földi élet jövőjének egyik legmeghatározóbb tényezője.



### **PEDAGÓGIAI CÉL**

Kapjanak a tanulók szemléletes magyarázatot arra, hogy mitől függ a levegő felmelegedése, értsék meg ennek fizikai alapjait. Tudják, hogy mi okozza az üvegházhatást, mi a növekvő üvegházhatás következménye, és mit tehetünk ellene.



### **A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS**

1. Honnét származik a levegő felmelegedéséhez szükséges energia?
2. Mi az albedó?
3. Mit fejez ki az anyagok fajhője?
4. Mi az üvegházhatás?

### **SZÜKSÉGES ANYAGOK**

- Fekete textília
- Piros filctoll
- Gyurma
- 2 egyforma nagyságú konzervdoboz
- Fehér és fekete textília vagy papír
- Átlátszó ragasztószalag
- Víz
- Sötét talaj

### **SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK**

- Földgömb
- Erős fényű fényforrás
- Lapos tálca
- Szögmérő
- 2 hőmérő
- 2 lapos üvegtálca
- Befőttes üveg
- 2 azonos hőmérő külső csatlakozással

### **1. KÍSÉRLET: A FÉNYSUGARAK ELOSZLÁSA A KÖZEL GÖMB ALAKÚ FÖLDÖN**

1. Fedjük be a földgömböt a hosszúsági körök irányában egy fekete textíliával!
2. Irányítsuk a lámpa sugarait kb. 20 cm távolságról az Egyenlítő környékére, majd rajzoljuk körbe a fénysugarak által megvilágított területet!
3. Irányítsuk a lámpa fénysugarait az északi félgömb 30-40. szélességi körei tájára, rajzoljuk körbe újra a megvilágított terület körvonalát!
4. Végezzük el a folyamatot az északi sarkkörtől északra fekvő területeken is!
5. Ellenőrzésként ismételjük meg a folyamatot a déli félgömbön is!

Az összeállítás képe, a lényegesebb részletek kiemelésével.

## 1. KÍSÉRLET: A FÉNYSUGARAK ELOSZLÁSA A KÖZEL GÖMB ALAKÚ FÖLDÖN *(folytatás)*

1. Helyezzünk egy- egy dió nagyságú darabka megnedvesített talajt a fehér lapra, és figyeljük meg a színüket!

Tapasztalat	Magyarázat
Az Egyenlítő környékén kisebb a megvilágított terület, a 30-40. szélességi körön nagyobb, a sarkkörtől északra még nagyobb. Ugyanez figyelhető meg a déli félgömbön is.	Az Egyenlítő környékén közel 90°-ban érkeznek a napsugarak, így kisebb területen oszlik el az azonos nagyságú sugárzás, a Föld gömb/ geoid alakja miatt ez a szélesség növekedésével nő.
A kisebb területen - az Egyenlítőnél - nagyobb a felmelegedés	Mert azonos sugárzásmennyiség kisebb területen oszlik el.

## 2. KÍSÉRLET: A DOMBORZAT HATÁSA A NAPSUGARAK BEESÉSI SZÖGÉRE

1. Alakítsunk ki gyurmából egy hegységet a lapos tálcán!
2. Fedjük be a hegységet és a mellette lévő sík területet a fekete textíliával!
3. Irányítsuk a rögzített fényforrás sugarait a sík területre, rajzoljuk körbe a fénnel megvilágított területet, és mérjük meg a napsugarak beesési szögét!
4. Irányítsuk a fényforrás sugarait a fényforrás felőli lejtőre, jelöljük a fénysugarak határát! Mérjük meg a napsugarak beesési szögét!
5. Irányítsuk a sugarakat a fényforrással ellentétes lejtőre! Végezzük el a jelölési és szögmérési műveletet az előzőekhez hasonlóan!

Tapasztalat	Magyarázat
A körülrajzolt terület közepes nagyságú a sík területen.	A napsugarak hajlásszöge a vízszintes felszínen csak a Nap horizont feletti beesési/ a Nap állásától szögétől függ.
A fényforrás felőli lejtőn a körülrajzolt terület kisebb, mint a síkságon.	A napsugarak beesési szöge= lejtőszög+ a beesési szög a sík területen / de max. 90°- nagyobb a felmelegedés, mert kisebb területen oszlik el az azonos mennyiségű sugárzás
A fényforrással ellentétes oldalon nagyobb a körülrajzolt terület, mint a síkságon.	A napsugarak beesési szöge= beesési szög a sík területen- lejtőszög/ de 0-nál kisebb nem lehet, így jóval kevesebb energia jut az azonos nagyságú felszínre.

## 3. KÍSÉRLET: A FELSZÍN SZÍNÉNEK- ALBEDÓ – HATÁSA A FELMELEGEDÉSRE

1. Ragasszuk az egyik konzervdoboz külsejére a fehér, a másik külsejére a fekete textíliát, illetve papírlapokat!
2. Helyezzük bele a dobozokba a hőmérőket, és jegyezzük fel a hőmérsékleteket!
3. Helyezzük el a két lámpát azonos távolságra a dobozoktól, és irányítsuk a fénysugarakat azonos szögben dobozokra!
4. 10 perc múlva jegyezzük fel a két hőmérő hőmérsékleti adatait!

**SZÉCHENYI 2020**

**3. KÍSÉRLET: A FELSZÍN SZÍNÉNEK- ALBEDÓ – HATÁSA A FELMELEGEDÉSRE** *(folytatás)*

Tapasztalat	Magyarázat
A fényforrások bekapcsolása előtt a két hőmérő közel azonos hőmérsékletet mutat.	A két hőmérő a teremben uralkodó hőmérsékletet mutatja, nincs direkt hőforrás.
Az idő elteltével a fekete textíliával bevont doboz hőmérséklete nagyobb lesz.	A sötét anyagoknak az albedója – fényvisszaverő képessége – kisebb, így az anyag nagyobb mennyiségű energiát vesz fel, amitől a dobozban lévő levegő jobban felmelegszik.

**4. KÍSÉRLET: AZ ANYAGOK FAJHŐJÉNEK VIZSGÁLATA**

1. Tegyük egy tálkába 1 dl vizet, egy másikba pedig ugyanennyi mennyiséget a sötét talajból!
2. Mérjük meg a hőmérsékletüket!
3. Világítsuk meg a felszínüket azonos erősségű fényforrással 10 percig!
4. Mérjük meg a fent megadott idő elteltével a hőmérsékletüket!

Tapasztalat	Magyarázat
A tálkában lévő víz és a talaj hőmérséklete a megvilágítás előtt hasonló.	A két anyag hosszabb ideje szobahőmérsékleten van.
A megvilágítási idő alatt a talaj hőmérséklete gyorsabban nőtt.	A talajnak kisebb a fajhője, azaz azonos mennyiségű anyag azonos mennyiségű energiától jobban felmelegszik.

**5. KÍSÉRLET: ÜVEGHÁZHATÁS**

1. Tegyük a bekapcsolt lámpa alá a fekete rajzlapot!
2. Helyezzük el rajta, majd ragasszuk le a külső csatlakozóval rendelkező hőmérőket!
3. Kapcsoljuk be a hőmérőket, és várjunk, amíg a 2 hőmérő azonos hőmérsékletet mutat!
4. Helyezzünk az egyik hőmérőre a befőttes üveget!
5. 5 perc múlva hasonlítsd össze a 2 hőmérő adatait!

Tapasztalat	Magyarázat
A befőttes üveg alatti hőmérő nagyobb hőmérsékletet mutat.	A befőttes üveg ugyanúgy működik, mint az üvegház, nem engedi felszállni, így csapdába ejti a felmelegedett levegőt.

## FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

**1. KÍSÉRLET: Mi befolyásolja a napsugarak hajlásszögét a gömbalakon és a domborzaton kívül?**  
- Az évszakok váltakozása miatt eltérő a napsugarak hajlásszöge is, nyáron nagyobb, télen pedig kisebb

**2. KÍSÉRLET: Melyik lejtő melegszik fel az északi és a déli félgömbön jobban?** – az északi félgömbön a déli, a déli félgömbön pedig az északi lejtő, mert abból az irányból érkeznek a napsugarak  
**Írd fel a mellékelt vázlatrajzra - Alpok növényzeti övei - az égtájakat, és indokold a választásodat!** – A déli lejtőn magasabban húzódnak az egyes növényzeti övek, mert az északi félgömbön a déli lejtőket nagyobb szögben éri a napsugarak.

**3. KÍSÉRLET: Melyik melegszik fel jobban? Húzd alá!**  
a sötét szántó vagy a havas felszín  
a homok vagy az erdő

**4. KÍSÉRLET: Hogyan hat a levegő felmelegedésére a talaj és a víz fajhőjének különbsége?**  
azonos mennyiségű energiától, ill. napsugárzástól a talaj jobban felmelegszik.

**5. KÍSÉRLET: Hogyan változik az utóbbi időben az üvegházhatás? Mi ennek az oka?**  
**Mit tehetünk ellene?** - Az üvegházhatás sokkal intenzívebb, mert több a levegőben a CO<sub>2</sub>, a metán és a többi üvegházhatást fokozó gáz mennyisége. A fosszilis energiahordozók: szén, szénhidrogének elégetése a hőerőművekben és a közlekedési eszközökben. Alternatív energiahordozókkal termeljük az energiát, takarékoskodunk az energiával.

## GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

**2. KÍSÉRLET: Írd fel a vázlatrajzra- Alpok növényzeti övei- az égtájakat, és indokold a választásodat!** - Az a déli oldal, ahol az azonos növényzeti övek magasabban vannak, mert az északi félgömb déli lejtőjét dél felől érő napsugaraknak nagyobb a beesési szöge, a napsugarak kisebb területen oszlanak el.

**3. KÍSÉRLET: Milyen színű ruházat előnyösebb a nyári napsütésben?** – Előnyösebbek a világos árnyalatú ruhák, mert nagyobb az albedójuk, vagyis több fénysugarat vernek vissza, így az nem melegíti az emberi testet.

**4. KÍSÉRLET: Hogyan befolyásolja a víz és a szárazföld felmelegedését, illetve lehűlését az eltérő fajhőjük?** - Nyáron és nappal a szárazföld felmelegedése nagyobb, mert azonos energiából több hőenergia lesz, télen és éjszaka pedig a tengerek fölött nagyobb a hőmérséklet, mert a víz több energiát ad le kihűléskor, illetve kevésbé hűl le, mint a szárazföld. A szárazföld felett nagyobb a hőingás, mint a tengerek felett.

**3. KÍSÉRLET: Mit tehetünk – mint felelős állampolgár- az üvegházhatás növekedése ellen?**  
**Mit kell a hatóságoknak tenni?** – Takarékoskodni kell az energiával, tömegközlekedési eszközökkel kell utazni autó helyett. A hatóságoknak segíteni kell a megújuló, környezetbarát energiahordozók használatát.

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



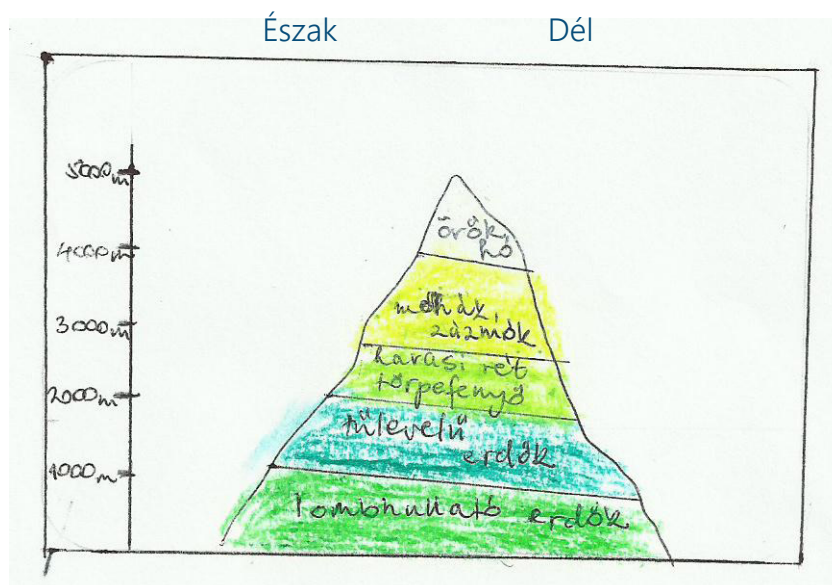
**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



## MELLÉKLET



### Az Alpok növényzeti övei



**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 11. A LÉGNYOMÁS ÉS A SZÉL



### BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Figyelj a teamécses és a gyufa használatára!



### HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A légnyomás a diákok számára nehezen érzékelhető, de mióta az otthonokban barométerek is találhatóak, ügyesebbek annak meghatározásában, milyen légnyomás milyen időjárást eredményez.



### PEDAGÓGIAI CÉL

A tanuló értse meg, hogy miért más a légnyomás a Föld különböző térségeiben, és miért változik egy területen belül is a légnyomás. Kapjon arra is választ, hogy miért okozza a légnyomáskülönbség a szél kialakulását.



### A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

A légnyomás és a szél fogalma

#### SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 3 db luftballon
- Szívószál
- 1,5 literes PET-palack
- 20\*20 cm-es papír
- Teamécses/ 10 db
- Szög
- gyufa

#### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Háromlábú állvány
- Földrajzi atlasz
- borszeszegő

### 1. KÍSÉRLET: A LÉGNYOMÁS

1. Helyezzük bele a luftballont a palackba, de a szája maradjon a palackon kívül!
2. Fújjuk fel a luftballont, amennyire csak lehet, majd kössük be a száját!
3. Tegyük be óvatosan a luftballon mellé egy szívószálat, a vége lógjon ki a palackból!
4. Oldjuk ki a luftballon száját, majd fújjuk fel újra a luftballont!
5. Hasonlítsuk össze a luftballon nagyságát az előbbivel!

Tapasztalat	Magyarázat
Egy idő után a luftballont nem lehet nagyobbra felfújni.	A palackban lévő levegőt az adott hőmérsékleten nem lehet sűrűbbre összepréselni.
A szívószál behelyezésekor a luftballont nagyobbra fel lehet fújni.	A szívószálon távozott a palackból a levegő, amit a felfújt lufi kiszorít, így van helye a lufinak a növekedéshez.

SZÉCHENYI 2020

## 2. KÍSÉRLET: A LÉGNYOMÁS ÉS A HŐMÉRSÉKLET

1. Fújjunk fel két luftballont azonos nagyságúra!
  2. Tegyük be az egyik luftballont a mélyhűtőbe 20 percre!
  3. Vegyük ki a luftballont a mélyhűtőből, és hasonlítsuk össze a két luftballon nagyságát!
1. Tegyük egy lombikba vizet, és erősítsünk a szájára egy luftballont!
  2. Tegyük fel a lombikot a háromlábra, gyújtsuk meg alatta a borszeszegőt!

Tapasztalat	Magyarázat
A mélyhűtőben lévő luftballon kisebb lett.	A kis hőmérsékleten a levegő – gáz – összesűrűsödik, így térfogata csökkent.
A teamécsest meggyújtása után a luftballon fel-fújódott.	A melegítés hatására a gázok kitágulnak, ezért fújódott fel a luftballon.

## 3. KÍSÉRLET: A FELSZÁLLÓ LÉGÁRAMLÁS

1. Készítsünk a papírból egy szélforgót!
2. Lyukasszuk ki a közepén, és akasszuk fel egy állványra!
3. Gyújtsuk meg a teamécsest közvetlenül a forgó alatt, és figyeljük meg a forgót!

Tapasztalat	Magyarázat
A teamécsest meggyújtása után a szélforgó forogni kezd.	A szélforgó alatti levegőtömeg hőmérséklete megnőtt, a nagyobb hőmérsékleten kitágul, és könnyebbé válik, így felszáll. A forgás addig tart, amíg a levegő a forgó alatt melegebb, mint a környezetében.

## 4. KÍSÉRLET: A SZÉL KELETKEZÉSE

1. Gyújtsunk meg a 8 teamécsest!
2. Rendezzük a meggyújtott mécsesek kör alakba!
3. Rajzoljuk a füzetedbe, mi történik a mécsesek lángjával!

Tapasztalat	Magyarázat
A gyertyalángok a kör közepe felé hajolnak, míg a teamécsest ég.	A gyertyák felmelegítik a kör közepén lévő levegőt, ami felszáll, mert alacsony a légnyomás. A magasban lehűl, és a körön kívül leszáll a hűvös levegő, és a kialakult magas nyomás miatt áramlik befelé, ettől a befelé áramlástól hajlanak a lángok a kör közepe felé. Vagyis szél keletkezett.

## FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

**1. KÍSÉRLET:** Milyen hatása van a légnyomásnak a levegőre és az emberi szervezetre? – A magas légnyomás esetén a levegő összesűrűsödik, az emberi szervezetre nagy hatással van a légnyomás. A légnyomás csökkenés fáradtságot, a növekedése pedig a fájdalmak erősödését jelenti.

**2. KÍSÉRLET:** Hol jellemző a Földön a felszálló légáramlás? – Az Egyenlítő közelében és a sarkkörök táján.

**Mi a következménye a levegő feláramlásának?** – A felszálló levegő hidegebb légrétegekbe jutva lehűl, a relatív nedvességtartalma növekszik. Ha eléri a harmatpontját, akkor felhő, majd csapadék képződhet.

**3. KÍSÉRLET:** Rajzold a füzetedbe a kialakult levegőmozgás sémáját! – körforgás

**Milyen pozitív és negatív hatásai vannak a szélnek?** – pozitív: szélenergia: vitorlás-hajók, malmok, szélérőművek- negatív: károk épületekben, természetben

**Milyen légköri jelenségben hasonló a levegő cirkulációja?** – ciklon

## GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

**1. KÍSÉRLET:** Mire kell ügyelni a hegymászóknak, ha egy magasabb hegycsúcs meghódítására vállalkoznak? Miért? – A légnyomás a magassággal csökken, az emberi szervezetre jóval kisebb nyomás hat, mint a tengerszinten, ez vérzéshez vezethet. Ezért van szükség bizonyos magasságok után akklimatizáló táborok kialakítására.

**Hol alkalmazzák ezt a jelenséget a valóságban?** – pl. léggömb fel és leszállása

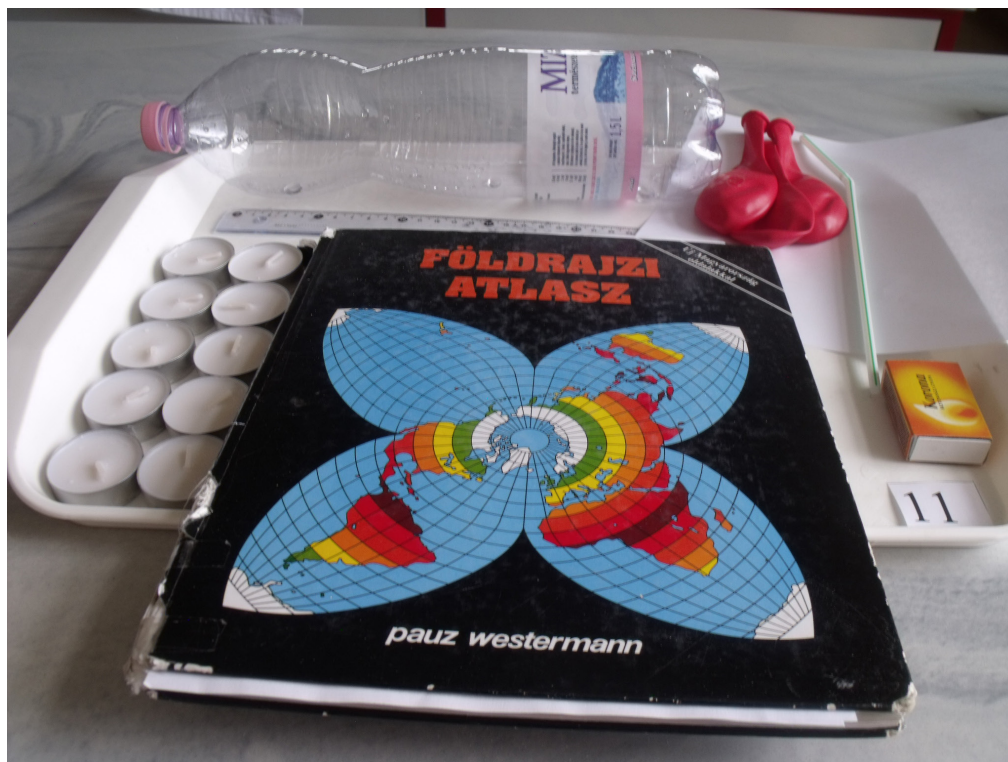
**2. KÍSÉRLET:** Nézd meg a Föld csapadéktérképén, hogy milyen összefüggés van a felszálló légáramlás és a csapadék mennyisége között! – Azokon a területeken, ahol a felszálló légáramlat uralkodik, több a csapadék, mert nagyobb a valószínűsége, hogy a levegő eléri a harmatpontot, a vízgőz kicsapódik, felhő és csapadék képződik.

**3. KÍSÉRLET:** Nézd meg az időjárás jelentést az elkövetkezendő napokban az interneten! Milyen időjárást eredményez a ciklontevékenység? – A ciklonok csapadékot hoznak, télen enyhébb, nyáron hűvösebb lesz az idő.

**SZÉCHENYI 2020**



## MELLÉKLET



### 1. kísérlet: A légnyomás



**SZÉCHENYI 2020**



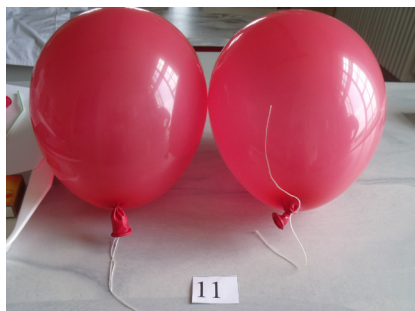
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 2. kísérlet: A légnyomás és a hőmérséklet



## 4. kísérlet: A szél keletkezése



## 12. A SZÉL FELSZÍNFÖRMÁLÓ TEVÉKENYSÉGE



### BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Ügyelj a tanterem rendjére és az elektromos eszközök használatára!



### HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA

A szél a legintenzívebben a sivatagok és a hóhatár közelében végzi munkáját, ahol a hőingás és a fagyhatású aprózódás már „előkészítette” a terepet. A félig kötött területeken a szél munkája korlátozott, de ez sem elhanyagolható. Magyarországon is fontos a szerepe a felszín alakításában, különösen az alföldi homokterületeken jelentősebb - van egy kisebb futóhomok- területünk is -, de más területen is részt vett a mai táj kialakításában.



### PEDAGÓGIAI CÉL

Ismerjék meg a tanulók, hogy milyen összefüggés van a szél munkája, a kőzetek, a növényzet, a talajvíz között. Szerezzenek arról is tudást, hogy lehet a szél káros hatásait csökkenteni.



### A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS

1. Mi a szél?
2. Hogyan alakul ki a szél?
3. Milyen tulajdonságai fontosak a szélnek?
4. Mitől függ a szél sebessége?

### SZÜKSÉGES ANYAGOK

- Homok
- Nedves filcdarabok, ill. ruhadarabok vagy mohapárnák
- Kavicsok, lapos kődarabok
- „fácskák”: hurkapálcika+ szivacs+ gyurma+ nehezék
- Víz
- A Föld felszíne - vaktérkép

### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- Lapos tálca
- Hajszárító
- Mély és nagy üvegtál
- Földrajzi atlasz

## 1. KÍSÉRLET: A SZÉL FELSZÍNFÖRMÁLÓ TEVÉKENYSÉGE A SZÁRAZ, LAZA TALAJOK ESETÉN

1. Tegyük a lapos tálcára kb. 1 -2 cm vastag homokot egyenletesen elosztva!
2. Indítsuk be a hajszárító kezdő fokozatát!
3. Kapcsoljuk a hajszárítót erősebb fokozatra!
4. Majd váltogassuk az erősséget!

SZÉCHENYI 2020



## 1. KÍSÉRLET: A SZÉL FELSZÍNFORMÁLÓ TEVÉKENYSÉGE A SZÁRAZ, LAZA TALAJOK ESETÉN (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
A hajszáritó első fokozatán a homok mozgása kismértékű, erősebb fokozaton nagy mértékű a homokszemek mozgása.	A hajszáritó levegője mozgatja a laza üledéket. Minél erősebb a fújás, annál több homok kerül a levegőbe.

## 2. KÍSÉRLET: A SZÉL TEVÉKENYSÉGE A FÉLIG KÖTÖTT TERÜLETEKEN

1. Tegyük a lapos tálcára kb. 1 -2 cm vastag homokot egyenletesen elosztva!
2. Helyezzünk a tálcán lévő homokra a nedves ruha- ill. filcdarabokat vagy mohapárnákat és a kavicsokat!
3. Indítsuk be a hajszáritó kezdő fokozatát!
4. Kapcsoljuk a hajszáritót erősebb fokozatra!
5. Majd váltogassuk az erősséget!

Tapasztalat	Magyarázat
A ruha- illetve filcdarabok által fedett területeken a homok nem mozdult meg, máshol a hajszáritó kezdő és erősebb fokozatánál kissé illetve jobban mozgásba lendült	A ruha- illetve a filcdarabok a fűvet helyettesítik, ami megköti a homokot.

## 3. KÍSÉRLET: ERDŐSÁVOK HATÁSA A SZÉLERÓZIÓRA

1. Tegyük a lapos tálcára kb. 3-4 cm vastag homokot egyenletesen elosztva!
2. Helyezzük a tálcán lévő homokba egymás mellé a „szélirányra merőlegesen” a fácskákat!
3. Indítsuk be a hajszáritó kezdő fokozatát!
4. Kapcsoljuk a hajszáritót erősebb fokozatra!
5. Majd váltogassuk az erősséget!

Tapasztalat	Magyarázat
A fácskák előtt és mögött homok halmozódott fel. Ha kezdő fokozaton működött a hajszáritó, akkor alig jutott homok a fácskákon túl, nagyobb fokozaton több, de lényegesen csökkent a homok mennyisége a fácskákon túl.	A szélirányra merőleges fácskák csökkentették a szél sebességét, amikor a szélerózió a defláció helyett az akkumulációs fázisba került.

## 4. KÍSÉRLET: DEFLÁCIÓS MEDENCE ÉS TANÚHEGYEK KIALAKULÁSA

1. Öntsünk homokot a mély, nagy üvegtálba, és egyengessük el a homok felszínét!
2. Helyezzünk el a lapos kődarabokat a homok tetejére!
3. Kapcsoljuk be a hajszáritót az első fokozaton!
4. Tartsuk a hajszáritót függőlegesen vagy nagy szögben a felszín felett!

**SZÉCHENYI 2020**



## 4. KÍSÉRLET: DEFLÁCIÓS MEDENCE ÉS TANÚHEGYEK KIALAKULÁSA (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
A kődarabok alatt maradt az eredeti homok-felszín magassága, a többi területen kifújta a szél a homokot.	A kődarabok megvédték a felszínt a széleróziótól, a többi helyen akadálytalanul végezte a szél a munkáját, deflációs medence és tanúhegyek alakultak ki.

## 5. KÍSÉRLET: A SZÉL TEVÉKENYSÉGE ÉS A TALAJVÍZ

1. Öntsük a homokot a mély, nagy üvegtálba és képezzünk mélyedéseket homok felszínén!
2. Nedvesítsük be a tálban lévő homokot 1/3 részéig!
3. Indítsuk be a hajszárító kezdő fokozatát!
4. Kapcsoljuk a hajszárítót erősebb fokozatra!
5. Emeljük a víz szintjét a homokréteg vastagságának 2/3 részéig, majd a felszínig, és működ-tessük a hajszárítót az erősebb fokozaton!

Tapasztalat	Magyarázat
A szél a homokot csak a víz szintjéig mozgatta meg a kezdő és nagyobb fokozaton is.	A szél csak a laza üledéket képes megmozgatni, mert a vizes üledéknek jóval nagyobb a tömege.
A víz szintjének emelésével egyre kevesebb homokot mozgattott meg a szél.	Az eróziós szint egyre magasabbra került.
A mélyedésekben tócsák, tavacsák alakultak ki, amikor a víz szintjét a felszínig emeltük.	

## FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

**1. KÍSÉRLET:** Hol zajlik a természetben hasonló folyamat a Földön? – a sivatagokban  
Keress ilyen területeket az atlaszodban, és rajzold be a mellékelt térképvázlatba!  
Mit helyettesítettünk a hajszárítóval? – a szelet

**2. KÍSÉRLET:** Mit akadályoztak a mohapárnák és a kavicsok a homokfelszínen? – A kavics és a mohapárnák megvédték a felszínt a szél tevékenységétől – vagyis félig kötötté tették a felszínt

**3. KÍSÉRLET:** Mi a szerepe az erdősávoknak? – csökkentik a szél sebességét  
Mikor és hol tapasztalhatunk még hasonló jelenséget? – télen, mikor a szél sebességének csökkentésére hófogókat raknak ki a szelesebb utak mellett.

**4. KÍSÉRLET:** Hol alakult ki Magyarországon deflációs medence? – a Tapolcai-medence  
Milyen kőzet akadályozza a szél tevékenységét az eredeti homokfelszínen?  
– A laza üledékes kőzetre kiömlő bazaltláva.

**5. KÍSÉRLET:** Milyen magasságig tudja a szél kifejteni a tevékenységét? – a talajvízszintig  
Mi alakult ki a homokfelszín mélyedéseiben? Tudsz-e Magyarországról ilyen példát? – szélvájta tómedrek, és a talajvíz megemelkedésével tavak. Pl. a szegedi Fehér- tó

## MELLÉKLET



### 1. kísérlet: A szél felszínformáló tevékenysége a száraz, laza talajok esetében



**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

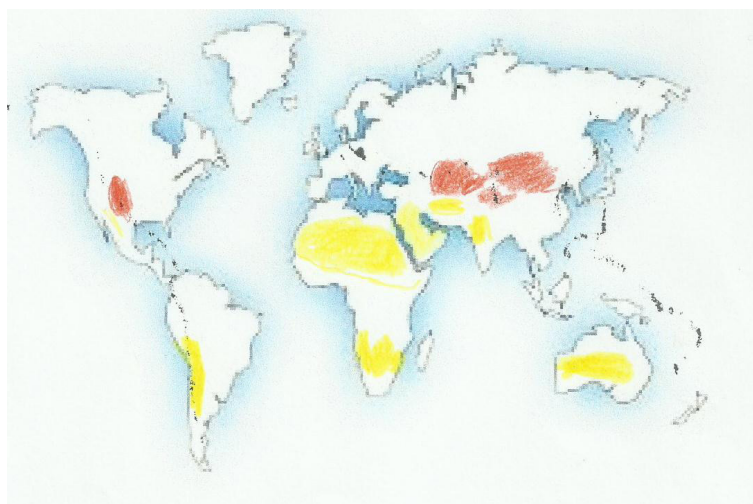
## 2. kísérlet: A szél tevékenysége a félig kötött területeken



## 4. kísérlet: Deflációs medence kialakulása



## A Föld nagy sivatagjai



**Trópusi**

**mérsékeltövi**

**SZÉCHENYI 2020**



## **13. FELHŐ- ÉS CSAPADÉKKÉPZŐDÉS**



### **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**

Figyelj a forró víz palackba töltésekor, és a papír és Bunsen-égő meggyújtásakor!



### **HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA**

Az élővilágban és a gazdasági életben (elsősorban a mezőgazdaságban) és a mindennapokban nagyon fontos a felhő- és csapadékképződés, a csapadék nélkül nincs élet a Földön, de a csapadéknak nem csak áldásos, hanem káros hatásai is vannak. Ezek tudatosítása a cél. Tapasztalataim szerint nagy nehézséget okoz a tanulók számára a csapadék keletkezésével kapcsolatos feladatok megoldása, remélhetőleg a kísérletek ebben is segítséget nyújtanak.



### **PEDAGÓGIAI CÉL**

Ismerjék meg a tanulók a felhő- és ködképződés okait, folyamatát. Kapjanak képet arról, hogy milyen körülmények között keletkeznek a talaj menti és a hulló csapadékok. Ismerjék meg a ciklonok működési mechanizmusát és az időjárási előrejelzés lehetőségeit!



### **A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS**

A felhő- és csapadékképződés a Föld legfontosabb és egyidejűleg sok veszélyt magukkal hozó jelenségei közé tartoznak. Ezen folyamat nélkül nem lenne földi élet sem.

1. Mi a harmatpont?
2. Mi a köd?
3. Mi a harmat, dér, zúzmara?
4. Milyen hulló csapadékfajtákat ismersz?
5. Mi az izoterma, izobár?
6. Mi a ciklon és az anticiklon? Hogyan alakul ki?
7. Milyen hatása van a ciklonnak és az anticiklonnak az időjárásra?

### **SZÜKSÉGES ANYAGOK**

- Forró víz
- Zacsó jéggel
- Egy kis darab papír
- Gyufa
- Víz
- Üres konzervdoboz
- Jégkockák
- Só
- Alufólia

### **SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK**

- A modellen szereplő szimbólumok jegyzéke
- Térképvázlat: USA észak-keleti részének államai
- 1,5 literes PET - palack
- Tálka hőálló üvegből
- Nagyobb, mély hőálló üvegtál
- Telítettségi táblázat
- Időjárás – modell
- Kisebb hőálló üvegtál
- Telítettségi táblázat
- borszeszegő
- Cérna
- számológép



### 1. KÍSÉRLET: FELHŐKÉPZŐDÉS

1. Töltsünk a PET- palackba forró, de nem forrásban lévő vizet!
2. Várjunk 5 percet! Öntsük ki a víz  $\frac{3}{4}$  részét a palackból!
3. Csavarjuk rá a palack tetejét!
4. Tegyük a palack nyílására a kupak helyére a zacskót jéggel!

Tapasztalat	Magyarázat
A palackban felhő képződött.	A palackban lévő forró víz felmelegítette a palackot. A nyílásra helyezett jeges zacskó lehűtötte a palackban lévő vizgőzt, ami elérte a harmatpontját, és kicsapódott.

### 2. KÍSÉRLET: KÖDKÉPZŐDÉS

1. Tegyük a papírt a tálkára!
2. Tartsuk a palackot a nyílásával lefelé a tálka fölé!
3. Gyűjtsuk meg óvatosan a papírt úgy, hogy a füst nagy része a palackba áramoljon!
4. Fordítsuk meg gyorsan a palackot!
5. Tegyük a palack nyílásához a jeges zacskót!

Tapasztalat	Magyarázat
A palackba papírrészecskék jutottak a füsttel.	A papírrészecskék kondenzációs magokként szolgálnak.
A jeges zacskó ráhelyezése után köd alakult ki a palackban.	A jeges zacskó lehűtötte a palackban lévő levegőt, és megindult a kondenzáció, kicsapódás.

### 3. KÍSÉRLET: HARMATKÉPZŐDÉS

1. Töltsük meg a palackot a feléig vízzel, és csavard rá a kupakját!
2. Tegyük be a palackot 20 percre a fagyasztószekrénybe!
3. 20 perc elteltével vegyük ki a palackot a fagyasztóból, és figyeljük meg a külsejét!

Tapasztalat	Magyarázat
A palack külsején vízcseppek alakultak ki.	A palackban lehűlt a víz, a palack külső hőmérséklete is alacsony lett. A szobahőmérsékletű levegő a palackkal érintkezve lehűl, és a benne lévő vízgőz vízcseppek formájában kiválik a hideg palackon.

**SZÉCHENYI 2020**

#### 4. KÍSÉRLET: DÉRKÉPZŐDÉS

1. Készítsünk jégkockákat, és törjük össze konyharuhába csomagolva kalapáccsal!
2. Töltsük meg az üres konzervdobozt kb. a feléig jéggel!
3. Szórjunk a jégre a jég mennyiségének kb. 1/3 része sót!
4. Figyeljük meg a konzervdoboz külsejét!

Tapasztalat	Magyarázat
A konzervdoboz külsejére jég rakódott le.	A só lehűtötte a jég hőmérsékletét 0 °C alá a konzervdoboz külsejét, amire ráakadt a teremben lévő levegőből kivált vízgőz jégkristályok formájában.

#### 5. KÍSÉRLET: HULLÓ CSAPADÉK KELETKEZÉSE

1. Helyezzük a nagy hóálló üvegtál közepére a kis hóálló üvegtálat!
2. Öntsük a nagy üvegtálba a kis üvegtál köré meleg vizet!
3. Fedjük be az üvegtál tetejét alufóliával, és rögzítsük a fóliát cérnával!
4. Gyűjtsük meg a borszeszégőt, és hagyjuk a vizet 3-4 percig forni!

Tapasztalat	Magyarázat
A nagy üvegtálban a víz a hő hatására intenzíven párologni kezd. A vízgőz könnyebb, így felszáll, és az alufóliára kicsapódnak a vízcseppek, majd csapadék formájában visszahull a kisebb üvegtálba.	A hő hatására halmazállapot-változás történik a nagyobb üvegtálban. A felszálló vízgőz hidegebb környezetbe érve kicsapódik az alufóliára, majd mikor a mennyisége nagyobb lesz, megkezdődik a csapadékhullás.
A csapadék mennyisége a melegítéssel egyre nő, amíg víz van a nagy tálnál.	A párolgás intenzívebb, és a felhő egyre telítettebbé válik.

#### 6. KÍSÉRLET: A CIKLON, A FRONTOK ÉS AZ IDŐJÁRÁS ÉS ANNAK ELŐREJELZÉSE

1. Olvassuk le a modellről, milyen a meleg és a hidegfront felhőzetének kiterjedése? Hol találhatók a felhők a két front esetén?
2. Milyen tipikus felhőket találunk a két fajta front területén?
3. Milyen magasságban találhatók a felhők a két front esetén?
4. Milyen csapadék figyelhető meg a két fronton belül?
5. Mi okozza a hidegfront íves határát, és miért van közel sík határa a melegfrontnak?

Tapasztalat	Magyarázat
A felhősáv szélessége a hidegfront esetében kisebb, mint a melegfrontnál.	A hidegfrontnál az érkező hideg, nagynyomású levegő gyors felszállításra kényszeríti a meleg levegőt, így kisebb helyen keletkezik, de vastagabb felhő. A melegfrontnál a meleg levegő lassan felcsúszik a hideg levegő tetejére, és szétterül, de a vastagsága nem jelentős.
A hidegfront mögött heves és nagy intenzitású zápor és zivatar alakul ki. A melegfront előtt kis intenzitású csapadék hull nagy területen.	A hidegfront íves határa a gyors betörés miatt van, a melegfront sík határa pedig a felsiklás miatt van.

**SZÉCHENYI 2020**

 MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

 Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap

**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

### 1. KÍSÉRLET: Mi szükséges a felhőképződéshez? -

**Hogyan érheti el a légtömeg a telítettséget?** – a hőmérséklete lehűl vagy újabb vízgőzt vesz fel  
**Számold ki, mennyi annak a levegőnek a telítettsége, amelynek a hőmérséklete 25°C, és az abszolút vízgőztartalma 15 g/ m<sup>3</sup>!** – A relatív vízgőztartalom azt fejezi ki, hogy a levegőben mért abszolút vízgőztartalom hány százaléka az adott hőmérsékleten maximálisan befogadható vízgőztartalomnak.

A telítettségi táblázat megmutatja a különböző hőmérsékletek maximálisan befogadható vízgőztartalmát. 25 °C-on maximálisan befogadható vízgőztartalom 23 g/m<sup>3</sup>. A tényleges/ mért vízgőztartalmat osztom a maximálissal.  $15/23 = 65\%$ .

**2. KÍSÉRLET: Mi történik a köddel napközben? Mi a különbség oka?** – az egyik típus a sugárzási köd a hőmérséklet emelkedésével feloszlik, a másik, az áramlási köd egész nap megmarad.

**3. KÍSÉRLET: Miért különösen fontos a harmat a nyári kánikula idején?** – Mert ilyenkor a magasan nem alakulhatnak ki felhők, így egy kis vízhez jut a növényzet.

**4. KÍSÉRLET: Mi a különbség és azonosság a harmat és a dér keletkezése között?** – Kis mennyiségű csapadék, a harmat pozitív, a dér negatív hőmérséklet esetén keletkezik.

**Az év mely időszakaiban keletkezhetnek?** – A harmat tavasztól őszig, a dér ősztől tavaszig.

**5. KÍSÉRLET: Mitől függ a csapadék halmazállapota?** – A felszín és a légkör hőmérsékletétől  
**Számítsd ki, milyen magasságban és hány °C-on képződik felhő, ha a levegő hőmérséklete a tengerszinten 30 °C, és a levegőben lévő tényleges vízgőztartalom 17 g/m<sup>3</sup>?** – 20 °C-on lesz telített a levegő, a hőmérséklet csökkenése 1°C / 100 m. A felhőképződés 1000 m magasságban történik.  
**Hogyan keletkezik még hulló csapadék?** – Az áramló levegőt a domborzat kényszeríti felszállásra, hideg és melegfront esetén.

**6. KÍSÉRLET: Mi okozza Pennsylvania, New York és Ohio államban az esőt?** – Pennsylvania és New York államban melegfront, Ohio államban hidegfront miatt.

**Várható-e Madison és Wisconsin államban a következő 6 és 12 órában csapadék?** – igen

## GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

### 1. KÍSÉRLET: Hogyan lehet és miért szükséges a dér ellen a tavaszi időszakban védekezni?

– Füstöléssel, ami megnöveli a levegőben lévő füst és szilárd anyagok mennyiségét, és csökkenti a ki-sugárzást

**2. KÍSÉRLET: Mi a hulló csapadék jelentősége?** – Ez biztosítja a növényzetnek a fejlődéséhez a szükséges vizet.

**3. KÍSÉRLET: Milyen gondokat okoz a túlságosan sok vagy intenzív csapadékhullás?** – A túlságosan intenzív csapadék nem tud a talajba beszívárogni, és a lejtős területeken lemossa a talaj felső, termékeny rétegét. A túl sok csapadék kiszorítja a talajból a levegőt és

**SZÉCHENYI 2020**

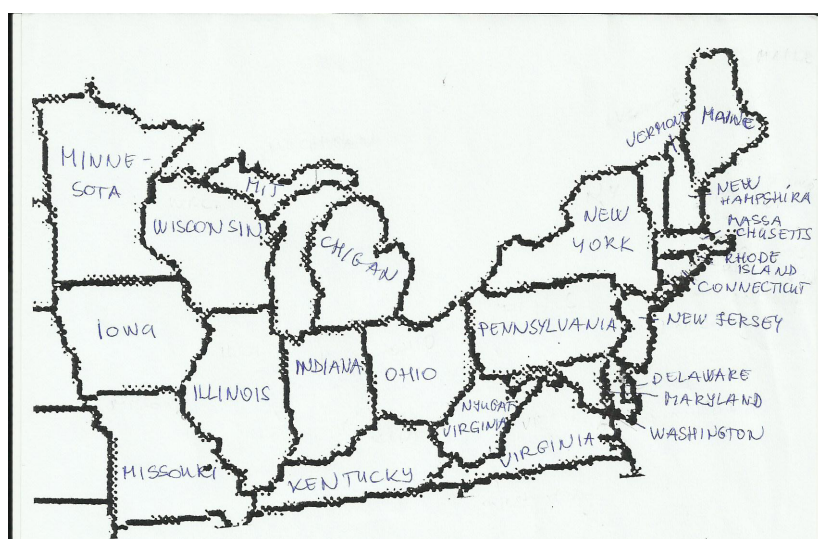


**MELLÉKLET**



**Telítettségi táblázat**

°C	-25	-15	-10	0	5	10	15	20	25	30	40
Vízgőz (g/m <sup>3</sup> )	0,7	1,5	2	5	7	9	13	17	23	30	52



*USA Észak-Kelet államai*

**SZÉCHENYI 2020**



**A modellen előforduló meteorológiai szimbólumok**

Hidegfront (kék)

Melegfront (piros)

1. hideg levegő    2. meleg levegő  
3. hideg levegő    4. meleg levegő

Izobár (mbar)

Izoterma (fehér)

tiszta égbolt

részben felhős

felhős

szitáló eső

eső

gyenge eső, folytonos

közepesen erős eső, folytonos

erős eső, folytonos

Latin név	Rövidítés	Magyar név
Cirrus	Ci	pehelyfelhő
Cirrocumulus	Cc	báránnyfelhő
Cirrostratus	Cs	fátyolfelhő
Alto cumulus	Ac	párnafelhő
Altostratus	As	lepelfelhő
Stratocumulus	Sc	gomolyos rétegfelhő
Stratus	St	rétegfelhő
Cumulus	Cu	gomolyfelhő
Nimbostratus	Ns	esőrétegfelhő
Cumulonimbus	Cb	zivatarfelhő

## 14. IDŐJÁRÁSI MEGFIGYELÉSEK



### **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**

Ügyelj az eszközök épségére a természetben is!



### **HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA**

A tanulók mindennapi tapasztalatokkal rendelkeznek az időjárási elemekről, de csak az alapvető meteorológiai műszereket ismerik. A feladat, megtanítani őket a modernebb, bonyolultabb eszközök kezelésére, a tapasztalatok összegzésére, következtetések levonására.



### **PEDAGÓGIAI CÉL**

A tanulók ismerjék meg az időjárási elemek mérőműszereit, legyenek képesek az időjárási elemek mérésére, az adatok rendszerezésére, grafikus ábrázolására. Tudjanak az egyes adatokból megfelelő következtetéseket levonni az időjárás előrejelzését illetően.



### **A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS**

1. Mi az idő?
2. Mi az időjárás?
3. Mi az éghajlat?
4. Melyek az időjárás és az éghajlat elemei?
5. Mi a felhő? Milyen felhőtípusokat ismersz?
6. Hogyan keletkezik a felhő?
7. Milyen hatása van a felhőknek az időjárásra?
8. Mi a szél?
9. Milyen tulajdonságokkal jellemezhető a szél?
10. Hogyan kell tájolóval az északi irányt meghatározni?

### **SZÜKSÉGES ANYAGOK**

- 1. munkalap: hőmérséklet-táblázat
- jegyzetfüzet
- 3. munkalap: felhőzet, szél, csapadék

### **SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK**

- Digitális maximum és minimum hőmérő (-25°C, - 50°C)
- Fedettségi képek
- 5 felhőzet-szimbólum
- Tájoló
- Teleszkópos háromláb
- Tájolókorong nyállal
- forgókanalas anemométer
- esővíz-gyűjtő mérőhenger
- nagyméretű esőmérő adapterrel
- meteorológiai szimbólumok táblázata
- Csipetítő-kar
- szélzászló
- zacskó súlyokkal
- Beaufort szélskála

## 1. KÍSÉRLET: A LEVEGŐ HŐMÉRSÉKLETÉNEK MÉRÉSE

### A/ Ismerkedés a hőmérővel

1. Mérd meg a tanterem hőmérsékletét!
2. Mérd meg a hűtőszekrény fagyasztójának hőmérsékletét!
3. Mérd meg az iskolaudvar hőmérsékletét!
4. Jegyezd fel az adatokat az 1. számú munkalapra!

### B/ Rendszeres mérések az iskola udvarán és otthon

1. Mérd meg egy héten át minden munkanapon 7.45-kor és 13 órakor az iskolaudvar hőmérsékletét!
2. Mérd meg otthon ugyanezekben a napokban 19 órakor az udvaron a hőmérsékletet!
3. Jegyezd fel a mért értékeket az 1. számú táblázatba!
4. Ábrázoljuk a napi minimum- és maximumértékek változását egy grafikonon!

Tapasztalat	Magyarázat
A tanterem hőmérséklete normál esetben 22-23°C, a mélyhűtőben a hőmérséklet negatív, az iskolaudvar hőmérséklete a mérés időpontjától függ	Fűtés, mesterséges hűtés miatt, a légkör pillanatnyi állapota-hidegfront, melegfront vagy frontmentes időjárás

## 2. KÍSÉRLET: A FELHŐZÖTTSÉG VIZSGÁLATA

1. Tanulmányozd a fedettségi képeket a hozzátartozó jelekkel!
2. Becsüld meg a felhőzöttséget, és jegyezd fel az adatokat!
3. Egyeztesd az eredményeket kisebb / 3-4 fős/ csoportokban!
4. Végezd el a megfigyelést egy héten át a hőmérséklet mérésének időpontjaiban!

Tapasztalat	Magyarázat
A felhőzöttség a légkör aznapi viszonyaitól függ	Ciklon- melegfront, hidegfront, ill. anticiklon

## 3. KÍSÉRLET: A SZÉLIRÁNY MEGÁLLAPÍTÁSA

1. Állítsd fel a háromlábát a mellékelt ábraszorozat alapján, rögzítsd nehezékekkel a talajhoz!
2. Rögzítsd a tájolót a megadott rajz alapján a háromlábhoz!
3. A mérés helyén állítsd be a tájolókorongot a megfelelő égtáj irányába az ábra alapján!
4. Jegyezd fel a szélzászló irányát / íves fele, ahonnan a szél fúj/!

Tapasztalat	Magyarázat
A szélirány:	A szélirány a légkör nyomásviszonyaitól függ.

**SZÉCHENYI 2020**

## 4. KÍSÉRLET: SZÉLERŐSSÉG MÉRÉSE

1. Rögzítsd a már megismert anemométert a háromlábra egy nem szélárnyékos helyen!
2. Jegyezd fel a mért adatokat Beaufort - szélskála segítségével a 3. munkalapra egy héten keresztül minden nap a hőmérséklet mérésével azonos időben, és jegyezd fel a 3. számú munkalapra!

Tapasztalat	Magyarázat
A szélerősség:	A szélerősség a beérkező és a helyben lévő levegő nyomáskülönbségétől függ.

## 5. KÍSÉRLET: CSAPADÉK MÉRÉSE

1. Ismerd meg az esőgyűjtő mérőhenger működését!
2. Végezz próbákat a mérőhenger leolvasására!
3. Helyezd el az iskolaudvar egy nyitott részén az esőgyűjtő mérőhengert!
4. Olvasd le minden nap a lehullott csapadék mennyiségét, és jegyezd fel a csapadék típusát és a mennyiségét a 3. számú munkalapra!
5. Ábrázold diagrammon a hét napjainak csapadékmennyiségét!

Tapasztalat	Magyarázat
A csapadék mennyisége:	A terület légköri viszonyaitól – felhőzettség függ. Frontmentes időszak: nincs csapadék Frontok: hidegfront: rövid idő alatt sok csapadék, melegfront, kis intenzitású csapadék

## FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

**1. KÍSÉRLET: Hogyan számítjuk ki a napi, havi és évi középhőmérsékletet?** – a napon mért 4 adat számtani értéke, havi középhőmérséklet a napi középhőmérsékletek átlaga, az évi középhőmérséklet a havi középhőmérsékletek átlaga

**Számítsd ki az általad megfigyelt hét nap középhőmérsékleteit! A hiányzó adatokat nézd meg az újságban vagy az interneten!**

**Ábrázold a kapott középhőmérsékleteket grafikonon! Milyen tendenciákat tapasztalsz? Mi lehet a változások oka?**

**2. KÍSÉRLET: Milyen felhőtípusokat láttál az égen? Milyen időjárást eredményeztek a felhők? Kialakult-e csapadék a megfigyelt napokon?**

**Hogyan befolyásolta a felhőzettség a hőmérsékletek alakulását?** – a felhős napokon kisebb a napi hőingás, mert kisebb a be- és kisugárzás a felhők miatt.

**3. KÍSÉRLET: Hol és miért fontos a szélirány ismerete?** – a szélerőművek beállítása, a vitorlázás, szörfözés miatt és a repülőtereken.

**Milyen eszközökkel lehet mérni a szél irányát?** – Szélzászlóval, szélkakassal

**4. KÍSÉRLET: Milyen következményei vannak a szélesebbesség alakulásának?** – az erős szélben több energiát termelhetünk, és óvni kell kint lévő értékeinket, ill. csökkenteni kell a szél sebességét erdősávokkal és hófogókkal.

**5. KÍSÉRLET: Mi a csapadék jelentősége?** – A mezőgazdasági termelés lehetetlen a csapadék nélkül, ha kevés csapadék hullott, akkor öntözéssel pótolható. Ha sok csapadék hullott, árvíz vagy belvíz alakulhat ki.



## MELLÉKLET



### Fedettségi képek, 5 felhőzet szimbólum

- A felhőzet mennyiségét egy körbe rajzolt fekete körcikk nagyságával érzékeltetjük. A következő fokozatokat különböztetjük meg.



derült (*meteorológiában: 0 okta*)



gyengén felhős („negyedrészt felhős”, 1-2 okta)



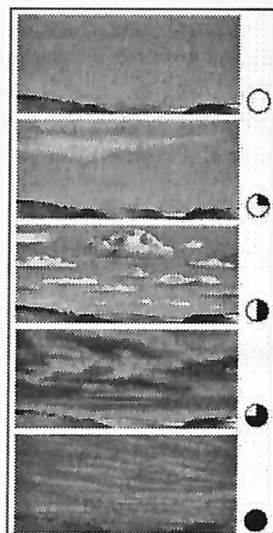
közepesen felhős („felerészt felhős”, 3-4 okta)



erősen felhős („háromnegyedrészt felhős”, 5-7 okta)
























borult („felhőkkel fedett”, 8 okta)














A tanulók a felhőfedettséget az égbolt megfigyelésével állapíthatják meg.

**SZÉCHENYI 2020**

## Beaufort szélskála és meteorológiai szimbólumok

Felhőzet	Szélerősség	Csapadék	
 felhőtlen	 szélcsend	 eső	 dér
 gyengén felhős	 enyhe szellő	 hó	 köd
 közepesen felhős	 mérsékelt szellő	 szitálás	 zivatar
 erősen felhős	 erős szellő	 jégeső	 zápor
 borult	 erős szél	 dara	
	 viharos szél	 harmat	

Szimbólum		Sebesség (km/h)	Szárazföldön	Vízen
	0	0	A füst egyenesen száll fel	Tükörsima vízfelület
	1	1 - 6	A szél alig érezhető, de a füst gyengén ingadozik	A víz felületén apró fodrok látszanak
	2	7 - 11	A szél a fák leveleit már mozgatja	A víz felületén lapos hullámok vannak
	3	12 - 19	A fák leveleit erősen mozgatja	Barázdált vízfelület, kialakult hullámvonalak, ritkás fehér tarajjal
	4	20 - 29	A fák kisebb gallyai állandóan mozognak	Kifejezetten hosszú hullámrendszer kis fehér tarajjal
	5	30 - 39	A fák nagyobb ágai már mozognak	A hosszú hullámok taraja végig habos, a szél a szemnek kellemetlen
	6	40 - 50	A fák nagyobb ágai állandóan erősen mozognak	A hullámhegyek taraja habosan átbukik
	7	51 - 62	A kisebb fák törzsei hajladoznak, vékonyabb gallyai letörnek	Az összes tarajon összefüggő fehér hab, a hullámok taraját felkapja a szél
	8	63 - 75	Az erősebb fák törzsei hajladoznak, nagyobb gallyak letörnek	Hosszú hullámhegyek, közöttük sűrű kis fodros hullámok
	9	76 - 87	A vihar a gyengébb fákat kidönti, a vastagabb gallyak letörnek, a tetőcserepeket lesodorja	Az egész vízfelület porzik, a kis hajók a szabad vízben felborulhatnak
	10	88 - 102	A szél épületeket, tetőket rombol, fasorokat ritkit, erdőket tarol le	Az egész vízfelület fehéren porzik, a szél a hullámtarajokat letépi és elfújja
	11	103 - 119		
	12	> 120	Csak a szél irányába lehet menni	

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



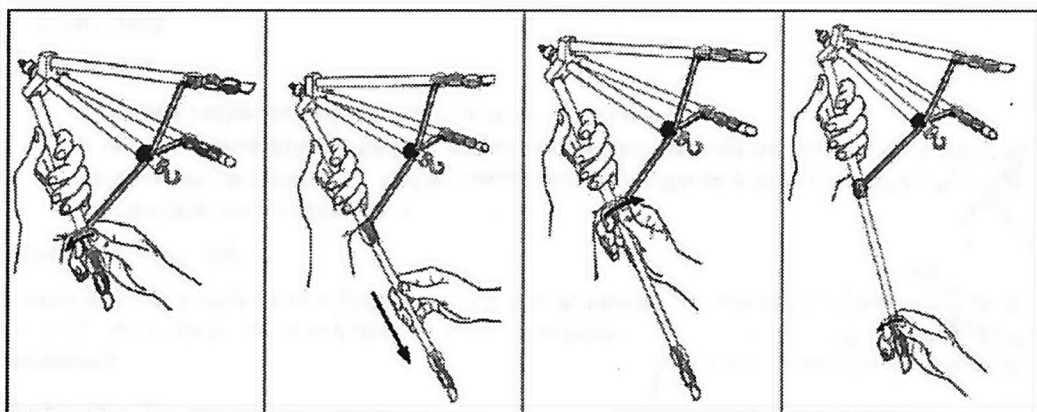
## A tájolókorong és a szélzászló összeállítása

Fig.1. A kisebb tájolókorongot (2) helyezük a csiptető-karra (3), majd a szélzászlót (1) a tájolókorongon keresztül csavarjuk be a karba.

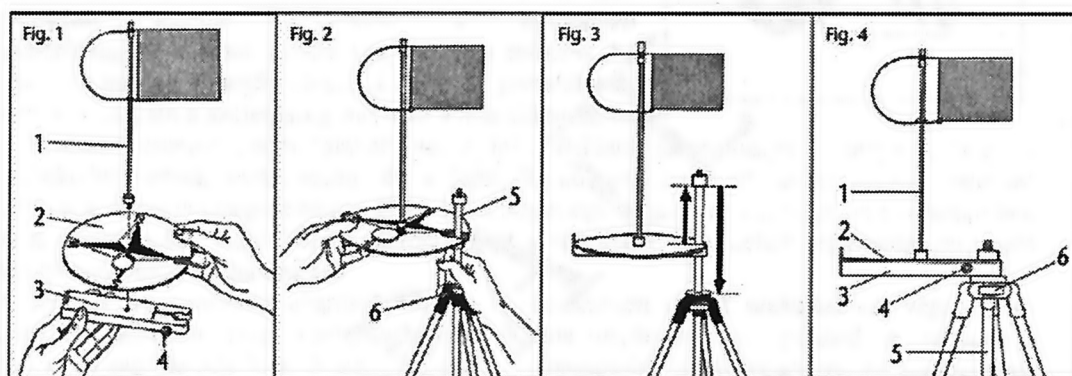
Fig.2. A háromláb fejénél lévő rögzítőcsavart (6) kioldva húzzuk a háromláb középső rúdját (5) felfelé. Ismét szorítsuk a rögzítőcsavart. Csíptessük a rúdra a kart a rajta lévő tájolókoronggal és a szélzászlóval együtt, vízszintes állásban.

Fig.3. Húzzuk a tájolókorongot felfelé, míg hozzáütközik a háromláb középső rúdjának végén lévő csavarhoz. Ekkor szorítsuk be a csiptetőkart rögzítő (4)- es számmal jelölt kis műanyagcsavart, így rögzítsük a tájolókártya helyzetét.

Fig.4. Oldjuk ki a (6) -os rögzítőcsavart, engedjük a középső rudat lefelé, amíg az lehetséges, majd amikor már a csiptetőkar ütközött, ismét szorítsuk meg a rögzítőcsavart. Ekkor a rúdnak még foroghatónak kell maradnia.



A tájolókorong és a szélzászló összeállítása



## A tájoló rögzítése

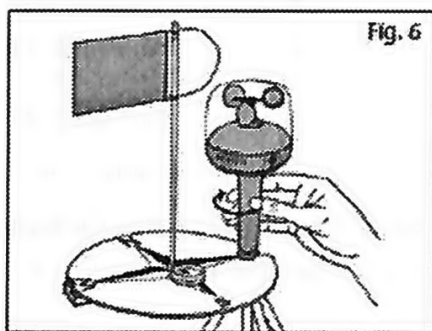
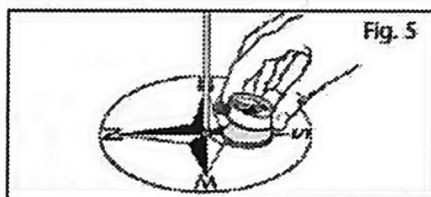


Fig. 5. A tájolót a tájolókorongra kell rögzíteni, ügyelve arra, hogy az É-D irányok egybeessenek.

Fig. 6. Ha használatba vesszük, az anemométert a háromláb középső rúdjának furatába csavarhatjuk be, a furatot a védőkupak eltávolítása után.

A készletben található zacskóba nehezekeket (pl. köveket) helyezhetünk, és a horogra akaszthatjuk, mert ez erősen növeli – különösen szeles időben – a háromláb stabilitását.

## Munkalapok

### 1. munkalap: Egy hétre szóló hőmérséklet-táblázat

Mérés helye					
Mérés ideje	: _____ d.e./d.u.				
A hét napja					
Dátum					
Hőmérséklet					
0°C fölött (+, plusz)					
0°C alatt (-, mínusz)					

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



**3. számú munkalap**

Felhőzet													
Szélirány													
Szélerősség													
Csapadék típusa													
Mennyiség mm-ben													
Szimbólumok													

Felhőzet	Szélerősség	Csapadék	
felhőtlen	szélcsend	eső	dér
gyengén felhős	enyhe szellő	hó	köd
közepesen felhős	mérsékelt szellő	szitálás	zivatar
erősen felhős	erős szellő	jégeső	zápor
borult	erős szél	dara	
	viharos szél	harmat	

**SZÉCHENYI 2020**

## 15. A VÍZ KÖRFORGÁSA



### **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**

Ügyelj a borszeszgő használatára! Figyelj a laboratórium tisztaságára!



### **HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA**

A víz körforgása az egyik legösszetettebb jelenség a Földön, ami jelentős befolyással bír a gazdasági folyamatokra, az emberi élet térbeli eloszlására, milyenségére. Értsék a diákok, hogy az egésznek a motorja a Nap, az egész folyamat a Földön mindig egyensúlyban van, mert a víz mennyisége állandó a Földön. A különböző vízkészletek cserélődése nagyon különböző értékeket mutat, a legkevésbé stabil ebben a folyamatban a légkör.



### **PEDAGÓGIAI CÉL**

Ismerjék meg a tanulók a víz körforgását pontosabban. Értsék, hogy mitől függ a párolgás, a lefolyás nagysága. Szerezzenek ismeretet arról, hogyan lehet a lefolyás nagyságát, és ezzel együtt az árvízveszélyt csökkenteni a domboldalakon.



### **A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS**

A víz az egyetlen olyan elem, ami a Földön mindhárom halmazállapotban (szilárd, cseppfolyós és légnemű) megtalálható. A különböző halmazállapotban lévő részei folyamatos körforgásban vannak, ami nagy hatással van a Földön és annak légkörében lejátszódó számtalan jelenségre.

1. Mi a párolgás motorja?
2. Melyek a víz körforgásának a fázisai?

### **SZÜKSÉGES ANYAGOK**

- Víz
- Gyufa
- Gyurma
- „Fácskák”: hurkapálcika+ szivacs
- homok

### **SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK**

- Kémcső
- Mélytányér
- Mérőpohár
- borszeszgő
- háromláb
- Hőálló jénai üvegedény
- Mérőpohár
- Nagyobb üvegtál
- Pohár
- Műanyag fecskendő / injekciós tű
- Locsolókanna / gyerek
- A víz körforgása – modell

SZÉCHENYI 2020

## 1. KÍSÉRLET: A VÍZ KÖRFORGÁSA

1. Tegyük a Víz körforgása –modell domborzati idomára úgy a tetejét, hogy az fedje a dobozt!
2. Helyezd be a felhő idomot a doboz tetejébe- felhő a tenger/óceán felett!
3. Mozgasd a doboz tetejét a hegység irányába!
4. Mi történik ott a felhővel? Mi ennek a mozgásnak a következménye?
5. Vedd le a doboz tetejét, és figyeld meg a hegyoldalakat!

Tapasztalat	Magyarázat
A tenger felett felhő keletkezett.	A nagy vízfelszín óriási párolgási felület, a levegőbe kerülő vízgőz kicsapódik.
A széllel a felhő a szárazföld fölé került.	A felemelkedés következtében tovább csökken a hőmérséklet, csapadék keletkezik.
A hegyek csúcsán hó hullott, ami meg is maradt, a többi víz lefolyt, illetve megmaradt a tavakban.	A hegyek magassága nagyobb, mint a hóhatár. A víz a gravitációnak megfelelően utat talál a lejtőn lefelé, illetve kitölti a felszín mélyedéseit.

## 2. KÍSÉRLET: PÁROLGÁS SZOBAHŐMÉRSÉKLETEN

1. Töltsünk a kémcsőbe és a mélytányérba 1-1 dl vizet!
2. 35-40 perc múlva öntsük át a kémcsőben és a tányérban megmaradt vizet egy - egy mérőpohárba, jegyezzük fel a mennyiségeket!

Tapasztalat	Magyarázat
Az idő leteltével sem a kémcsőből, sem a mélytányérból nem párolgott el jelentős mennyiségű víz, de a mélytányérból nagyobb párolgást észleltünk.	A párolgás függ a víz felszínének nagyságától, és a hőmérséklettől. A hőmérséklet nem magas –szobahőmérséklet-, így kicsi a párolgás, a vízfelszín a tányér esetében nagyobb.

## 3. KÍSÉRLET: PÁROLGÁS MELEGÍTÉSSEL

1. Töltsünk 1 dl vizet a kémcsőbe, gyűjtsuk meg a borszeszegőt!
2. Melegítsük a vizet 2 percig, majd öntsük át a maradékot a mérőpohárba, és jegyezzük fel a mennyiséget!
3. Töltsünk 1 dl vizet a lapos hőálló jénai edénybe, tegyük a borszeszegő feletti háromlábra!
4. Melegítsük 2 percig az edényt, majd öntsük a maradékot a mérőpohárba, és jegyezzük fel a mennyiséget!

Tapasztalat	Magyarázat
Az előző kísérletnél nagyobb mennyiségű víz párolgott el rövidebb idő alatt. Az üvegedényből elpárolgó víz mennyisége jóval több volt.	A melegítéssel a párolgás intenzitása megnőtt. A felszín nagyságának hatása itt is látható.

**SZÉCHENYI 2020**

#### 4. KÍSÉRLET: LEFOLYÁS KEMÉNY KÖZETBŐL ÁLLÓ FELSZÍNEKEN

1. Készítsünk az üvegtálban lejtőt gyurmából!
2. Csepegtessünk a locsolókannából 0,5 dl vizet a lejtőre, a lejtő alján szívjuk fel a lefolyt vizet a műanyag fecskendővel, mérjük meg a lefolyt víz mennyiségét!
3. Erdősítsük be a domboldalt „fácskákka”!
4. Csepegtessünk a locsolókannából 0,5 dl vizet a lejtőre, a lejtő alján szívjuk fel a lefolyt vizet, mérjük meg a lefolyt víz mennyiségét!
5. Cseréljük ki a fákat szárazra, és öntsük a vizet intenzíven a fácskákra!
6. Mérjük meg újra a lefolyt víz mennyiségét!

Tapasztalat	Magyarázat
A lejtőn majdnem az összes víz lefolyt.	A kemény kőzetbe nem szívárog be a víz.
A kis intenzitású csapadék esetén csak kis mennyiségű víz folyt le a lejtőn.	A fácskák lombozata nagy mennyiségű víz tárolására alkalmas, lassítja, ill. csökkenti a lefolyást.
A nagy intenzitású csapadéknál nagyobb volt a lefolyás	Az intenzív csapadékhullás esetén sem szívárog be a csapadék a kőzetbe.

#### 5. KÍSÉRLET: LEFOLYÁS LAZA KÖZETBŐL ÁLLÓ FELSZÍNEKEN

1. Készítsünk az üvegtálban lejtőt homokból!
2. Csepegtessünk a locsolókannából 0,5 dl vizet a lejtőre! Mit tapasztalunk?
3. Cseréljük ki a homokot szárazra, majd erdősítsük be a domboldalt fácskákkal!
4. Öntsünk nagyobb intenzitással a locsolókannából 1 dl vizet a lejtőre, mit tapasztalunk?

Tapasztalat	Magyarázat
A lejtőn nem folyt le a víz.	A laza üledék hézagaiba/ pórusaiba folyt be a víz.
A fácskák csökkentették a talajba beszivárgó víz mennyiségét a kis intenzitás mellett.	A víz jelentős részét a fák lombozata tárolni tudja.
Az intenzívebb csapadék esetében lehetséges a lefolyás.	Sem a homokos talaj, sem a fácskák nem tudják olyan gyorsan beszívni a vizet.

#### FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

1. KÍSÉRLET: Honnét származik a légkör vizének a nagyobb része? – az óceánok és tengerek vizének párolgásából
2. KÍSÉRLET: Miért száradnak a ruhák a napsütéses időben gyorsabban, mint a párás, borús időben?  
– Mert a légkör relatív vízgőztartalma nagyobb borús, párás idő esetén, és akkor kevesebb vízgőzt tud felvenni.
3. KÍSÉRLET: Mitől függ a lefolyási koefficiens? – A domborzat meredekségétől, a kőzetminőségtől, a csapadék intenzitásától és a hőmérséklettől
4. KÍSÉRLET: Miért káros a hegyszélek a tarvágás? – Mert a fák lombozata hatalmas mennyiségű vizet képes megtartani, tarvágás esetén gyorsabb és intenzívebb a víz lefolyása.

SZÉCHENYI 2020



## MELLÉKLET



### 1. kísérlet: A víz körforgása - modell alapján

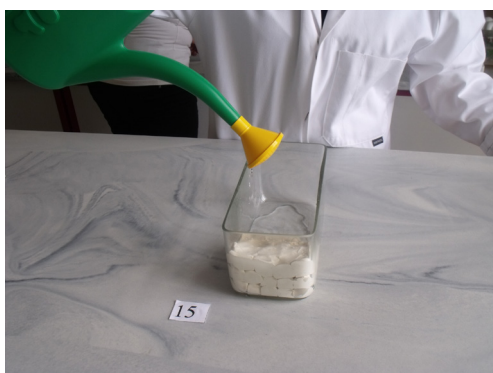


**SZÉCHENYI** 2020

## 2. kísérlet: Párolgás szobahőmérsékleten



## 4. kísérlet: Lefolyás kemény kőzetből álló felszínen



## 5. kísérlet: Lefolyás laza kőzetből álló felszínen



**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 16. VÍZMINŐSÉGI VIZSGÁLATOK, VÍZTISZTÍTÁS



### **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**

Ügyelj a vegyszerek használatára és a laboratórium tisztaságára! Mindig friss vízmintákat használjunk!



### **HÁTTÉR ISMERETEK A TANÁR SZÁMÁRA**

A tatai Öreg-tó, városunk egyik ékessége hosszú idő óta nem tudja betölteni azt a funkcióját, ami a városlakók és a környékeliek életét még komfortosabbá tudná tenni- pl. fürdőzés. Jó lenne ezen változtatni. A Tata és Tatabánya körüli települések mészkőaljazaton helyezkednek el, így a városok vízellátása karsztvizekből származik, ami kellemes hőfokú, de nem kis bosszúságot okoz a háziaszonyoknak az ivóvíz magas mésztartalma. A környéken lehulló csapadékvíz ma már nem annyira szennyezett, mint a rendszerváltás előtt, mert jóval kevesebb szennyezési forrás van a város környéken, mert ipari üzemek egy részét (pl. cementgyár, hőerőmű), illetve az állattenyésztő telepet megszüntették.



### **PEDAGÓGIAI CÉL**

A kísérletek folyamán ismerjék meg a tanulók a városban előforduló különböző vízfajták jellemző tulajdonságait, a víztisztaság fogalmát, mi szennyezi a város környezetét, és mit lehet a környezeti terhelés ellen tenni. És ezekkel a példákkal arra rábírní őket, hogy tegyenek is a szennyezés ellen.



### **A SZÜKSÉGES TANULÓI ELŐZETES TUDÁS**

1. Melyek felszíni és felszín alatti vizek típusai?
2. Hogyan biztosítják a Föld különböző részein a lakosság ivóvízzel való ellátását?
3. Melyek a legnagyobb vízszennyező források?

### **SZÜKSÉGES ANYAGOK**

- 3 friss vízminta: Öreg-tó, Platán - forrás, Esővíz
- Indikátorpapír
- Indikátor
- Mérőoldat
- Nessler – reagens
- Aktív szén
- Kavics
- Homok
- Mosószeres víz
- Ételszínezék
- Géz

### **SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK**

- 2 lombik
- Táblázatok a vizek értékeléséhez
- Kémcső
- Mérőedény
- Színskála
- Foszfát tesztcsík
- 4 tiszta joghurtos pohár
- Filteres zacskó
- Tölcsér
- Szög



## 1. KÍSÉRLET: A VÍZ ÁTLÁTSZÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

1. Öntsük a vízmintákat a lombikokba!
2. Rázzuk meg a lombikokat, és értékeljük a vizek átlátszóságát! / kristálytiszt, opálos, kissé zavaros, nagyon zavaros/

Tapasztalat	Magyarázat
Az egyik víz teljesen átlátszó, a másik majdnem teljesen, a harmadik opálos vagy kissé zavaros	Az esővízben nincs lebegő anyag, az ásványvízben lehetnek különböző kisebb lebegő anyag-részecskék, az Öreg- tóból származó vízben lehetnek nagyobb lebegő részecskék is.

## 2. KÍSÉRLET: A VÍZ SZÍNÉNEK ÉS SZAGÁNAK VIZSGÁLATA

1. Fordítsuk a lombikokat a fény felé, és nézzük meg a színét!
2. Szagoljuk meg a lombikban lévő vizeket!

Tapasztalat	Magyarázat
Az egyik minta teljesen szagtalan és színtelen, a másik lehet kicsit sárgás színű, illata jellegzetes, a harmadik pedig zöldes- barnás színezetű és határozottabb illatú.	Az esővíz nem tartalmaz semmilyen szennyezőanyagot, az ásványvíz illatát az oldott ásványi anyag szaga befolyásolja, a harmadikét az iszap, a benne lévő alga és egyéb oldott és lebegő anyag

## 3. KÍSÉRLET: A VÍZ KÉMHA TÁSÁNAK VIZSGÁLATA

1. Öntsük bele a vízmintákat a kémcsövekbe!
2. Helyezzük bele a kémcsövekbe az indikátorpapírt!
3. Hasonlítsuk össze az indikátorpapír színét az eredeti színskálával!

Tapasztalat	Magyarázat
Az egyik vízminta semleges, illetve enyhén lúgos kémhatású, a második kémhatása savas, a harmadiké inkább lúgos kémhatású	Az esővízbe legfeljebb a légkörből kerülhet kén- vagy egyéb anyag, a forrásvízbe a mészből széndioxid juthatott, a harmadik mintába pedig a tóba jutó nitrogén, ill. foszfát tartalmú vegyületek kerülhettek.

## 4. KÍSÉRLET: A VÍZ KEMÉNYSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

1. Töltsünk a mérőedényekbe 5-5 cm<sup>3</sup> vizet!
2. Cseppentsünk bele mindegyik edénybe 3 csepp indikátort és keverjük össze a vízzel! Jegyezzük fel, milyen a minták színe!
3. Adjunk egy csepp mérőoldatot mindegyik vízmintához és keverjük össze!
4. Addig adagoljuk a cseppeket, míg az oldat színe zöldre nem változik!
5. Jegyezzük fel a hozzáadott cseppek számát, és az eredményt számítsuk át keménységre!

**SZÉCHENYI 2020**



## 4. KÍSÉRLET: A VÍZ KEMÉNYSÉGÉNEK VIZSGÁLATA (folytatás)

Tapasztalat	Magyarázat
Az első vízminta keménysége szinte nulla, a második vízminta keményebb, a harmadiké kisebb alacsonyabb	Az esővíz nem tartalmaz Ca és Mg ionokat, a forrásvíz mésztartalma magasabb, mert karsztforrásból származik, a harmadiké alacsonyabb, mert főleg esővízből alakul ki.

## 5. KÍSÉRLET: A VÍZ FOSZFÁTION-TARTALMÁNAK VIZSGÁLATA

1. Vegyünk ki 3 tesztcsíkot a dobozból! / A dobozt azonnal zárjuk vissza! /
2. Merítsük a tesztcsíkokat 1-1 másodpercre a vízmintákba!
3. Tegyük egy cseppet a Nessler- reagensből a tesztcsíkokra, hagyjuk 15 másodpercig rajta a reagenst a csíkokon!
4. Rázzuk le a felesleges folyadékot a csíkokról!
5. Várjunk 60 másodpercig! 1 perc elteltével hasonlítsuk össze a tesztcsíkok színét a színskálával!

Tapasztalat	Magyarázat
Az első vegyület foszfáttartalma kicsi, a másodiké is, a harmadiké magasabb	Az esővízbe nem kerül foszfát, a forrásvíz karsztos területről származik, ahol kisebb a műtrágyák használata, a harmadik felszíni vízfolyások által összegyűjtött vízből származik, amelybe a termőterületekről kerülhet műtrágya.

## 6. KÍSÉRLET: VÍZTISZTÍTÁS

1. Lyukasszuk ki a joghurtos poharak alját, tegyük mindegyiknek az aljára szűrőpapírt!
2. Töltsünk meg 1-1 poharat aktív szénrel, kavicsal és homokkal!
3. Helyezzük a 4. pohárba a filteres zacskót!
4. Rakjuk egymásra a befőttes üvegben a joghurtos poharakat, a következő sorrendben: filteres legyen a tetején, aztán kavicsos, homokos, aktív szenes!
5. Öntsünk a rendszerbe kb. 2 dl vizet az Öreg-tóból!
6. Szedjük ki a joghurtos poharakat az üvegből, és vizsgáljuk meg az üvegbe folyt víz fizikai tulajdonságait (átlátszóság, szín) és a pH-értékét!
7. Helyezzük vissza a joghurtos poharakat a befőttes üvegbe az előzőek szerint!
8. Öntsünk az előzőekben megtisztított vízbe mosószert, és öntsük a víztisztítóba!
9. Vegyük ki a joghurtos poharakat a befőttes üvegből, rázzuk össze a vizet, majd mérjük meg a víz pH-értékét!

Tapasztalat	Magyarázat
A víz átlátszóbb lett, a színe világosabb, mint az előző mérésakor volt, szaga is kevésbé határozott	A víztisztító-berendezésünk mechanikailag megszűrte a vizet, nincsen benne lebegő anyag, ami a színét és a szagát befolyásolja.
A víz összerázásakor zavaros lett	A víz csak mechanikailag tisztít, de a vegyszereket nem tudja eltávolítani.
A víz pH- értéke lúgos irányba változott.	A vízben lévő mosószer okozza a lúgos kémhatást.

## FELADATOK EREDMÉNYEI, A KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK

1. Melyik vízminta származik az Öreg- tóból, a Platán - forrásból és melyik az esővíz? -
2. Mi alapján lehet ezt megállapítani? - a fenti vizsgálatok alapján
3. Milyen kritériumoknak kell az ivóvíznek megfelelni? – Fizikailag, kémiaiilag és biológiaiilag tisztának kell lenni.
4. Hogyan távolíthatók el a lebegő anyagok a vízből? - szűréssel- pl. parti szűrésű csápos kutak
5. Miért és hol fontos a víz keménysége? - A mosáskor és mosogatáskor, mert a vízkő kirakódik a mosógépre, vízforralóban, és csökkenti a melegítés hatásfokát.
6. Hogyan biztosítják lakóhelyed ivóvízszükségletét? - Tatán és környékén karsztvízzel
7. Mi okozza a természetes vizek foszfáatterhelését? - Főképpen a műtrágyázás és foszfát tartalmú mosószerek használata
8. Mit tehetünk a foszfáttartalom csökkentéséért? – foszfátmentes mosószerek használata, természetes trágyázás

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYAEurópai Unió  
Európai Szociális  
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A Tatai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja  
TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014

## MELLÉKLET



### 1. kísérlet: A víz átlátszóságának vizsgálata



*Öreg-tó*

*Platán-forrás*

**SZÉCHENYI 2020**



**6. kísérlet: Vízisztítás**



**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**Európai Unió**  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



Tatai  
**Városkapu**  
Közhasznú Zrt.

A Tatai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja  
**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014**