

**Földrajzi laborgyakorlatok a 7. osztályosoknak**

**TANÁRI SEGÉDLET**

Készült a Társadalmi Megújulás Operatív Program 3.1.3  
„Természettudományos oktatás komplex megújítása a  
Móricz Zsigmond Gimnáziumban” című projekthez kapcsolódóan.

Szerző: Kövesi György

Lektorálta: Csalló Attila

## Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	3
Munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi oktatás .....	4
1. A napsugarak beesési szöge és a felmelegedés vizsgálata (1-2. óra) .....	7
2. A hőmérséklet hatása – aprózódás a hóingás által (3-4. óra).....	10
3. A hőmérséklet hatása – a fagy okozta aprózódás (5-6. óra).....	13
4. A felszín színe is számít? (7-8. óra) .....	16
5. Szikla a jégben (8-9. óra) .....	18
6. A tengerszint emelkedése – az olvadó jégsapka (11-12. óra) .....	21
7. A szél felszínformáló hatása (13-14. óra).....	24
8. A légkör – a nagy földi légkörzés I. (15-16. óra).....	27
9. A légkör – a nagy földi légkörzés II. (17-18. óra).....	30
10. A légkör – a passzát szélrendszer (19-20. óra) .....	34
11. A légkör – a levegő páratartalma (21-22. óra) .....	37
12. A légkör – az üvegházhatás (23-24. óra).....	40
13. A légkör – csináljunk ködöt! (25-26. óra).....	45
14. A légnyomás (27-28. óra).....	48
15. A víz, mint anyag – kémhatás és környezet (29-30. óra) .....	51
16. A víz felszínformáló hatása (31-32. óra).....	55
17. A tenger – az áramlatok születése (33-34. óra).....	59
18. A tenger – miért hűt a víz? (35-36. óra) .....	62
19. A kontinensek – úszó kőzetlemezek (37-38. óra).....	65
20. Legyen saját vulkánunk! (39-40. óra) .....	68
Fogalomtár .....	71
Ábrajegyzék.....	81
Forrásjegyzék.....	83

## Bevezetés

Kedves Kolléga!

A geográfia tudományának bizonyos szintű ismerete elengedhetetlen hétköznapjainkban, hiszen a televízió, a rádió vagy a nyomtatott sajtó híreit lehetetlen földrajzi tájékozottság nélkül értelmezni.

A NAT 7. évfolyamtól a Földünk–környezetünk műveltségi területben megfogalmazott követelményeket a földrajz tantárgy keretében dolgozza fel.

A Földünk–környezetünk műveltségi terület tanításának alapvető célja a földi térnek és benne az ember környezetének szintetizáló módon való megismertetése.

Éppen ezért roppant fontos, hogy az egyes jelenségeket és folyamatokat változásaikban, összefüggéseikben és kölcsönhatásaiban vizsgáljuk. Az eddig jellemző passzív ismeretközlés helyett – illetve azt kiegészítve – a kísérletező, tapasztalaton alapuló tananyag-feldolgozást kerül előtérbe.

A két tanórásra tervezett foglalkozások egy – egy témakört dolgoznak fel. Ezen feladatok legtöbbje tanulói vizsgálatként, egyénileg vagy párban, könnyen, gyorsan elvégezhető, mert nem igényel nagy jártasságot a kísérletezésben. A feladatok hossza is könnyedén alakítható azzal, hogy hány csoportot alakítunk, milyen időkorlátot adunk, hány interakciót határozzunk meg.

Tapasztalataikat, magyarázataikat a diákok a saját munkafüzetükben rögzítsék!

Kellemes, jó hangulatú kísérletezést, tapasztalatgyűjtést kívánok!

## Munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi oktatás

### Laborrend

- A szabályokat a labor első használatakor mindenkinek meg kell ismernie, ezek tudomásulvételét aláírásával kell igazolnia!
- A szabályok megszegéséből származó balesetekért az illető személyt terheli a felelősség!
- A labor használói kötelesek megőrizni a labor rendjét, a berendezési tárgyak, eszközök, műszerek épségét! A gyakorlaton résztvevők az általuk okozott, a szabályok be nem tartásából származó anyagi károkért felelősséget viselnek!
- A laborba táskát, kabátot bevinni tilos!
- A laborban enni, inni szigorúan tilos!
- Laboratóriumi edényekből enni vagy inni szigorúan tilos!
- A laboratóriumi vízcsapokból inni szigorúan tilos!
- Hosszú hajúak hajukat összefogva dolgozhatnak csak a laborban.
- Kísérletezni csak tanári engedéllyel, tanári felügyelet mellett szabad!
- A laborban a védőköpeny használata minden esetben kötelező. Ha a feladat indokolja, a további védőfelszerelések (védőszemüveg, gumikesztyű) használata is kötelező.
- Gumikesztyűben gázláng használata tilos! Amennyiben gázzal melegítünk, a gumikesztyűt le kell venni.
- Az előkészített eszközökhöz és a munkaasztalon lévő csapokhoz csak a tanár engedélyével szabad hozzányúlni!
- A kísérlet megkezdése előtt a tanulónak le kell ellenőriznie a kiadott feladatlap alapján, hogy a tálcáján minden eszköz, anyag, vegyszer megtalálható. A kiadott eszköz sérülése, vagy hiánya esetén jelezze a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- A kísérlet megkezdése előtt szükséges a kísérlet leírásának figyelmes elolvasása! A kiadott eszközöket és vegyszereket a leírt módon használjuk fel.
- A vegyszeres üvegekből csak a szükséges mennyiséget vegyük ki tiszta, száraz vegyszeres kanállal. A felesleges vegyszert nem szabad a vegyszeres üvegbe visszatenni.
- Szilárd vegyszereket mindig vegyszeres kanállal adagoljunk!
- Vegyszert a laborba bevinni és onnan elvinni szigorúan tilos!
- Vegyszert megkóstolni szigorúan tilos. Megszagolni csak óvatosan az edény feletti légteret orrunk felé legyezgetve lehet!
- Kémcsöveket 1/3 részénél tovább ne töltsük, melegítés esetén a kémcső száját magunktól és társainktól elfelé tartjuk.
- A kísérleti munka elvégzése után a kísérleti eszközöket és a munkaasztalt rendezetten kell otthagyni. A lefolyóba szilárd anyagot nem szabad kiönteni, mert dugulást okozhat!

## Munka- és balesetvédelem, tűzvédelem

- Elektromos berendezéseket csak hibátlan, sérülésmentes állapotban szabad használni!
- Elektromos tüzet csak annak oltására alkalmas tűzoltó berendezéssel szabad oltani
- Gázégőket begyújtani csak a szaktanár engedélyével lehet!
- Az égő gyufát, gyújtópálcát a szemetesbe dobni tilos!
- A gázégőt előírásnak megfelelően használjuk, bármilyen rendellenes működés gyanúja esetén azonnal zárjuk el a csővezetéken lévő csapot, és szóljunk a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- Aki nem tervezett tüzet észlel köteles szólani a tanárnak!
- A munkaasztalon, tálcán keletkezett tüzet a lehető legrövidebb időn belül el kell oltani!
- Kisebb tüzek esetén a laboratóriumban elhelyezett tűzoltó pokróc vagy tűzoltó homok használata javasolt.
- A laboratórium bejáratánál tűzoltózuhany található, melynek lelógó karját meghúzva a zuhany vízárama elindítható.
- Nagyobb tüzek esetén kézi tűzoltó készülék használata szükséges
- Tömény savak, lúgok és az erélyes oxidálószeres bőrünkre, szemünkbe jutva az érintkező felületet súlyosan felmarják, égéshez hasonló sebeket okoznak. Ha bőrünkre sav kerül, száraz ruhával azonnal töröljük le, majd bő vízzel mossuk le. Ha bőrünkre lúg kerül, azt száraz ruhával azonnal töröljük le, bő vízzel mossuk le. A szembe került savat illetve lúgot azonnal bő vízzel mossuk ki. A sav- illetve lúgmarás súlyosságától függően forduljunk orvoshoz.



Tűzveszélyes anyagok  
(gázok, aeroszolok, folyadékok,  
szilárd anyagok)



Oxidáló gázok  
Oxidáló folyadékok



Robbanóanyagok  
Önreaktív anyagok (A-B típus)  
Szerves peroxidok (A-B típus)



Légzőszervi szenibilizáló  
Csírasejt mutagenitás  
Rákkeltő hatás  
Reprodukciós toxicitás  
Célszervi toxicitás,  
egyszeri expozíció  
Célszervi toxicitás,  
ismétlődő expozíció  
Aspirációs veszély



Akut toxicitás  
(1-3. kategória)



Akut toxicitás  
(4. kategória)



Fémekre korrózív hatású anyagok  
Bőrmarás/Bőrirritáció  
Súlyos szemkárosodás/Szemirritáció



Veszélyes a vízi környezetre

# 1. A napsugarak beesési szöge és a felmelegedés vizsgálata (1-2. óra)

## Alkalmazott munkaformák:

egyéni munka, csoportmunka, frontális munka

## Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

## Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
10 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
30 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
15 perc	- további kérdések
20 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

## Eszközök:

- elsötétíthető terem
- zseblámpa
- szögmérő
- ceruza, papírlap

## A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- projektmunka produktuma
- teszt
- szóbeli felelet

## Megelőző ismeretek:

- A napsugárzás hatására emelkedik a levegő hőmérséklete, csökken a légnomás.
- A Föld keringése és 23,5°-os tengelyferdesége miatt a napsugarak hajlásszöge és a besugárzás időtartama a Föld minden pontján napról napra változik. Mivel a Föld tengelye keringési síkjával 66,5 fokos szöget zár be, a Nap 90 fokos delelési magassága az északi és a déli szélesség 23,5 foka között vándorol, így a Rák- és a Baktérítő közötti terület kapja

Földünkön a legnagyobb meleg-mennyiséget. Ezt a területet forró (trópusi) éghajlati övezetnek nevezzük.

- Az északi és a déli szélesség 66,5 fokán túl a Nap az év folyamán legalább egy napon nem kel föl és nem nyugszik le. Mivel a napsugarak hajlásszöge itt a legkisebb, ide jut Földünkön a legkevesebb hőmennyiség. Mivel a napsugarak hajlásszöge itt a legkisebb, ide jut Földünkön a legkevesebb hőmennyiség. Ezért a sarkkörök és a sarkok közötti terület a hideg (arktikus) éghajlati övezet elnevezést kapta.
- A térítő és a sarkkörök között a Nap minden nap fölkel és lenyugszik. A napsugarak hajlásszöge kisebb, mint a forró, de nagyobb, mint a hideg övezetben, bár a 90 fokot sehol sem érheti el. Ezért ez a terület a mérsékelt éghajlati övezet.

#### Célok:

- A napsugárzás beesési szögének és az éghajlat összefüggésének megismerése
- A fény alapvető tulajdonságainak megismerése
- A fényfolt területe annál nagyobb, minél kisebb a lámpa tengelye és az asztallap által bezárt szög. Ferdén világítva tehát nagyobb területet ér a sugárzás, de a papíron is látható, hogy egységnyi területre kisebb fényenergia jut.
- A felmelegedés mértéke napszakonként változik. A Föld forgása miatt egy nap leforgása alatt a napsugarak nem egyformán melegítik fel a földfelszínt. Minél magasabban jár a Nap az égen, annál nagyobb szög alatt éri a Föld felszínét a Nap sugarai. Ha nagyobb a napsugarak hajlásszöge, akkor ugyanakkora területre szélesebb sugárnyaláb jut, ezért jobban felmelegszik. Egy nap alatt tehát délig fokozatosan nő, majd fokozatosan csökken a napsugarak hajlásszöge, így a felmelegedés és a hőmérséklet is. Ezt az utat jelképezi a Nap látszólagos mozgása is az égbolton, melynek tényleges oka, a Föld forgása.

#### Fogalmak:

- beesési szög, fény

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Ezen az órán a tanulók sok egyszerű kísérletet végeznek a fényvel.
- Alakítsa ki a munkapárokat! Készítsék elő az órához szükséges eszközöket!
- Igyekezzen minél több tanulóval elvégeztetni a kísérleteket a személyes megtapasztaltatás miatt!
- Ha valahol hiányzik valami, segítsen a tanulóknak.



### Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

2. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)

### Kiegészítő feladat

I. Számold ki a következő feladatokban a napsugarak hajlásszögét Budapesten! Budapest az északi szélesség 47. fokán fekszik.

1. Március 21-én?
2. Június 22-én?
3. Szeptember 23-án?
4. December 22-én?

II. Karikázd be az alábbi lehetőségek közül annak a betűjelét, amikor a nagyobb energiájú besugárzás miatt nagyobb lesz a felmelegedés mértéke!

1. a) Kaposváron júniusban  
b) Kaposváron októberben
2. a) egy budapesti északi kitétségű háztetőn március 30-án  
b) egy budapesti déli kitétségű háztetőn március 30-án
3. a) Velence Szent Márk terén szeptember 18-án reggel 8 órakor  
b) Velence Szent Márk terén szeptember 18-án délután 1 órakor
4. a) Canberrában decemberben  
b) Canberrában júliusban
5. a) a fokvárosi Green Point stadion északi homorú lelátóján  
b) a fokvárosi Green Point stadion déli homorú lelátóján
6. a) a Buenos Aires-i székesegyház előtti téren március 3-án 14 órakor  
b) a Buenos Aires-i székesegyház előtti téren március 3-án 18 órakor

## 2. A hőmérséklet hatása – aprózódás a hőingás által (3-4. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, frontális munka, egyéni munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
10 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
30 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
15 perc	- további kérdések
20 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- mélyhűtő
- horzsakő
- 3 dl-es mérőpohár
- Bunsen-égő
- vasláb
- hideg víz

### A tanulók értékelésének módja:

- tanítási órán végzett munka alapján (szummatív)
- teszt
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- A testek melegítés, illetve hűtés hatására bekövetkező hőmérséklet-változását általában más érdekes változások is kísérik. Mindenki láthatta már, hogy az elektromos áramot szállító távvezetékek nyáron megnyúlnak, lazábbak, hosszabbak, mint a hideg téli napokon. A hosszú acélelemekből álló vasúti sínek rögzítése is komoly feladat, mert nyári kánikulában a tágulás, téli hidegben az összehúzódás közben igen nagy erők ébrednek az acélban. A testek felmelegítés hatására általában kitágulnak, lehűléskor pedig összehúzódnak. Ezt a jelenséget a testek hőtágulásának nevezzük.
- A hőingadozás okozta aprózódás sivatagos területeken döntő jelentőségű, mert itt igen nagy a napi hőingadozás.
- A homok, agyag, kőzetek keletkezése, a Föld kialakulása.

## Célok:

- Az így előkészített mintadarabok segítségével megfigyelhetjük a kőzet egyre erősebb pusztulását és ezzel az aprózódás folyamatát.
- A kőzetek tulajdonságainak vizsgálata.
- A napszakok változása milyen változásokat okozhat a kőzetekben?
- Hogy változik meg a kőzetek kémiai összetétele?
- Hogy változnak meg a kőzetek fizikai tulajdonságai?
- Milyen fizikai magyarázatot adhatunk a jelenségre?
- A napsugárzás felmelegíti a kőzettömb felszínét, amely ezért kismértékben kitágul. Éjjel viszont csökken a hőmérséklet, így a kőzetek összehúzódnak. A folyamat naponta ismétlődik, s ennek az állandó térfogatváltozásnak a legkeményebb anyagok sem bírnak ellenállni: a sorozatosan fellépő feszültségkülönbségek miatt előbb-utóbb lehasadnak a kőzettömből. Ez a hagymahéjszerű lepusztulás. Ehhez járulhat még az, hogy ha a kőzet változatos ásványi összetételű, akkor különböző ásványai különböző mértékben melegszenek fel. Feszültségek lépnek fel a kőzeten belül, amely végül szemcsékre esik szét.

## Fogalmak:

- hőmérséklet, hőingás, hőtágulás, aprózódás, szilárdság

## A foglalkozás részletes leírása:

- Ezen az órán a tanulók ismétlődő egyszerű kísérletet végeznek a kőzettel.
- Készítse elő a szükséges eszközöket!
- Végezze el a kísérletet elsőként, majd felügyelete mellett a tanulókkal együtt az ismétlődő hevítést, hűtést!
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- A tanulók készíthetnek fotókat is telefonjaikkal a folyamat különböző fázisairól
- Ha valahol hiányzik valami, segítsen a tanulóknak.

## Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

*3. ábra (Forrás: Bellai László, Herzsényák László, Lieb Marianna, Kerese Tibor, Nagyné Varga Zsuzsanna, Varga Bálint „A természettudományos oktatás módszertanának és eszközparkjának megújítása Kaposváron”)*

## Kiegészítő feladat

1. A napszakok változása milyen változásokat okozhat a kőzetekben?
2. Hogy változik meg a kőzetek kémiai összetétele?
3. Hogy változnak meg a kőzetek fizikai tulajdonságai?
4. Tedd sorrendbe az alábbi területeket az aprózódás intenzitása alapján!

a) egyenlítői öv:

b) térítői / trópusi sivatagi:

c) átmeneti/szavanna:

5. Milyen anyagok keletkeznek a kőzetek teljes szétaprózódásával?

### 3. A hőmérséklet hatása – a fagy okozta aprózódás (5-6. óra)

#### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka, frontális munka

#### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

#### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
20 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
20 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
20 perc	- további kérdések
15 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

#### Eszközök:

- elsötétíthető terem
- horzsakő
- gránit
- homokkő
- mélyhűtő
- víz
- idő a felkészüléshez (több napos felkészülést igényel)

#### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- teszt
- szóbeli felelet

#### Megelőző ismeretek:

- A napsugarak először a földfelszínt melegítik fel, s majd a felszín sugározza át a meleget a levegőnek.
- A napsugarak a beérkezési hajlásszögtől függően különböző mértékben melegítik fel a föld felszínét. Ezen túl más tényezők is befolyásolják a hőmérséklet alakulását. Ezek a borultság (mennyire felhős az égbolt), a domborzat, a felszín anyaga és színe.
- A felmelegedés mértéke függ a tengerszint feletti magasságtól és a kitettségtől is, hiszen a déli lejtőkön nagyobb szögben érik a napsugarak a föld felszínét.

- A fagyás az a halmazállapot-változás, amelynek során a folyékony anyag megszilárdul. A víz 0°C-on szilárdul meg, ez a fagyáspontja.
- Amikor a víz megfagy, térfogata kilenc százalékkal növekszik. Ha ez zárt helyen megy végbe, jelentős nyomást idézhet elő.

#### Célok:

- A legtöbb kőzet repedéseiben, üregeiben, apró pórusaiban mindig van valamennyi víz. A fagy hatására a repedésekben, illetve az ásványszemcsék között jégkristályok képződnek. Az így fellépő nyomás szétfeszíti a kőzetet, amely darabokra esik. Az újra felolvadó víz az új repedésekbe, mélyebbre szivároghat, majd újra megfagyhat: a folyamat akkor hatásos, ha az olvadás és fagyás többször ismétlődik, egymást váltogatva (innen jön a fagyváltozékonyság kifejezés).
- A fagyváltozékonyság okozta aprózódás területei értelemszerűen a hideg övezetben és a magashegységekben találhatóak.

#### Fogalmak:

- fagyáspont, térfogat, sűrűség, keménység

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Az órát megelőzően több napi előkészületet igényel a kísérlet!
- Felelősök kijelölése – lehet naponta más tanulópár is.
- A morzsolgatás, különösen az ütogetés tanári bemutatást igényel balesetveszélyessége miatt! Csak ezután végezhetik a tanulók önállóan a feladatot!
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

#### Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

4. ábra (Forrás: Bellai László, Herzsényák László, Lieb Marianna, Kerese Tibor, Nagyné Varga Zsuzsanna, Varga Bálint „A természettudományos oktatás módszertanának és eszközparkjának megújítása Kaposváron”)

#### Kiegészítő feladat:

1. A víz milyen szerepet játszik ebben a folyamatban?
2. A víz mely tulajdonsága gyorsítja fel az aprózódást?
3. Miért szükséges a kőzetben lévő jég megolvadása?
4. A hétköznapi életben hol találkozhatunk ezzel a folyamattal?
5. Egészítsd ki a következő mondatokat!

Az aprózódás e fajtája legpusztítóbban a \_\_\_\_\_ övezetben jelenik meg.

A kőzetrepedésekbe beszivárgó \_\_\_\_\_ az alacsony hőmérséklet hatására megfagy.

A fagyás során a víz térfogata \_\_\_\_\_, míg a kőzet térfogata \_\_\_\_\_.

A felmelegedés hatására az olvadékvíz a kőzet \_\_\_\_\_ lévő repedésekbe szivárog.

---

## 4. A felszín színe is számít? (7-8. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

egyéni munka, csoportmunka, frontális munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
10 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
45 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
15 perc	- további kérdések
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- 2 db Bunsen-állvány
- 2 db bothőmérő
- 1 lámpa (legalább 100 W-os)
- tálca
- homok
- kisebb darabokra összetört fekete kő (pl. bazalt)
- kisebb darabokra összetört fehér kő (pl. mészkő)

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- teszt, mérési napló
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- A napsugarak először a földfelszínt melegítik fel, s majd a felszín sugározza át a meleget a levegőnek.
- A napsugarak a beérkezési hajlásszögtől függően különböző mértékben melegítik fel a föld felszínét. Ezen túl más tényezők is befolyásolják a hőmérséklet alakulását. Ezek a borultság (mennyire felhős az égbolt), a domborzat, a felszín anyaga és színe.
- A levegő hőmérsékletét legjobban a domborzat befolyásolja. Egyrészt a magasság emelkedésével fokozatosan csökken a hőmérséklet, másrészt a hegyek déli oldala több napsütést kap az északi oldalhoz képest. Ezért



találhatóak a nagy szőlő- és gyümölcsültetvények a hegyek napsütötte déli oldalán. De például egy lakás építésénél is érdemes odafigyelni, hogy déli fekvésű legyen, hiszen akkor a délre néző ablakokon több napfény jut a lakásba, s így világosabb lesz.

#### Célok:

- A felszín felmelegedését a domborzat mellett a felület színe és anyaga is befolyásolja. A fehér szín visszaveri, a fekete elnyeli a napsugarakat. Ezért van az, hogy télen a fehér havon visszaverődő fény vakítja a szemünket. Nyári hőségben pedig nem érdemes fekete színű ruhát venni, mert az elnyelt hősugarak révén sokkal melegebbnek fogjuk érezni a levegőt.
- A fagyváltozékonyság okozta aprózódás területei értelemszerűen a hideg övezetben és a magashegységekben találhatóak.

#### Fogalmak:

- fagyáspont, térfogat, sűrűség, keménység, napsugarak beesési-, illetve hajlásszöge, a napsugárzás intenzitása, a napsugárzás időtartama

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Az órát megelőzően több napi előkészületet igényel a kísérlet!
- Felelősök kijelölése – lehet naponta más tanulópár is.
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- A morzsolgatás, különösen az üttögetés tanári bemutatást igényel balesetveszélyessége miatt! Csak ezután végezhetik a tanulók önállóan a feladatot!
- A tanulói figyelem felhívása az érintésvédelmi szabályok fokozott betartására!
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

#### Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

5. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)

Eltelt idő:	2. perc	4. perc	6. perc	8.perc	10. perc	12. perc	
Fekete kupac							°C
Fehér kupac							°C

## 5. Szikla a jégben (8-9. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

egyéni munka, csoportmunka, frontális munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
15 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
25 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
15 perc	- további kérdések
10 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- nagy kristályosító csésze
- 1 lámpa (legalább 100 W-os)
- cseppentő
- csapvíz
- fekete kő (pl. bazalt)
- fehér kő (pl. mészkő)

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- projektmunka produktuma
- teszt
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- A napsugarak először a földfelszínt melegítik fel, s majd a felszín sugározza át a meleget a levegőnek.
- A napsugarak a beérkezési hajlásszögtől függően különböző mértékben melegítik fel a föld felszínét. Ezen túl más tényezők is befolyásolják a hőmérséklet alakulását. Ezek a borultság (mennyire felhős az égbolt), a domborzat, a felszín anyaga és színe.
- A felszín felmelegedését a domborzat mellett a felület színe és anyaga is befolyásolja. A fehér szín visszaveri, a fekete elnyeli a napsugarakat.

- Az olvadás minden anyagnál egy meghatározott hőmérsékleten megy végbe. A különféle anyagoknál ez a hőmérséklet eltérő. A jég például 0°C-n olvad el és lesz belőle víz.

#### Célok:

- A különböző halmazállapot-változásokat már te is számtalanszor megfigyelhetted a természetben, vagy egyéb helyeken. Ez a változás, csakúgy, mint a hőtágulás, a hőmérséklet megváltozásának a következménye.
- A felszín felmelegedését a domborzat mellett a felület színe és anyaga is befolyásolja. A fehér szín visszaveri, a fekete elnyeli a napsugarakat.

#### Fogalmak:

- fagyáspont, felmelegedést befolyásoló tényezők

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Az órát megelőzően több órás előkészületet igényel a kísérlet!
- Tanulópárok kialakítása a kísérletek elvégzéséhez!
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- Saját mérési minta készítése a táblára!
- A tanulói figyelem felhívása az érintésvédelmi szabályok fokozott betartására!
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

#### Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

6. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)

#### Kiegészítő feladat:

I. A jeget mivel lehet olvasztani? A megfelelő választ húzd alá!

Hűtéssel  
Jeget rakok rá  
Melegítéssel

II. Tavasszal elolvad a ...

jég  
hó  
víz  
sár

III. Melyik évszakban olvad el a hó?

tél  
tavasz  
nyár

IV. Melyik mondat szól az olvadásról?

Hógolyózom a barátaimmal.  
A tó jegét süti a nap.  
A hó ráfagy a járdára.

## 6. A tengerszint emelkedése – az olvadó jégsapka (11-12. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

egyéni munka, csoportmunka, frontális munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
15 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
30 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
10 perc	- további kérdések
20 perc	- elemzés elvégzése, tapasztalatok lejegyzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- nagy kristályosító csésze
- 1 lámpa (legalább 100 W-os)
- cseppentő
- csapvíz
- fekete kő (pl. bazalt)
- fehér kő (pl. mészkő)

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- projektmunka produktuma
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- A különböző halmazállapot-változásokat már számtalanszor megfigyelhettük a természetben, vagy egyéb helyeken. Tehát felismerhetjük, hogy ezek a változások, csakúgy, mint a hőtágulás, a hőmérséklet megváltozásának a következményei.
- Amikor egy szilárd testből folyadék lesz, olvadásról beszélünk.
- Az olvadás minden anyagnál egy meghatározott hőmérsékleten megy végbe. A különféle anyagoknál ez a hőmérséklet eltérő. A jég például 0 °C-n olvad el és lesz belőle víz.
- Azt a hőmérsékletet, amelyen a szilárd anyag megolvad, olvadáspontnak nevezzük.

- A napenergia rövidhullámú fényenergia formájában éri el a Földet. Amikor a fény a földfelszínre jut, energiájának egy része hosszuhullámú hősugárzássá alakul át. A levegőben lévő szén-dioxid (CO<sub>2</sub>) és egyéb gázok elegendő sugárzó hőt nyelnek el és tartanak vissza ahhoz, hogy a globális hőmérséklet kellemes legyen. Az üvegház üveglapjaihoz hasonlóan a gázok is átengedik a fényt, de nem engedik megszökni a hőt, s emiatt "üvegházhatás" jön létre.

#### Célok:

- A különböző halmazállapot-változások megfigyelhetők a természetben, vagy egyéb helyeken. Ez a változás, csakúgy, mint a hőtágulás, a hőmérséklet megváltozásának a következménye.
- A felmelegedés következtében a sarkkörüi jégtakaró is olvadni kezd. Így megemelkedik az óceánok vízszintje, s a partokat ostromló víztömeg több helyütt is területeket hódít vissza magának.
- A felmelegedéssel a tengerszint 1,2-1,5 méterrel megemelkedne, az óceánok hőtágulása, a hegyvidéki gleccserek olvadása és a grönlandi jégtakaró déli határainak visszahúzódása miatt. A tengerszint emelkedése veszélyeztetné a partvidéki településeket és ökoszisztémákat, a talajvízkészleteket pedig sóval szennyezné.
- A hosszú távú következmények közül a legfenyegetőbbek egyike az "üvegházhatásnak" nevezett globális felmelegedés, melynek oka a légkörbe került nagymennyiségű széndioxid, mely nem engedi a földről a hőt eltávozni. A hőmérséklet megnövekedésével a sarki jég olvadásának következtében megnőhet a tengerek vízszintje és a tengermelléki országok egy része víz alá kerülhet. Ez hatalmas népességmozgáshoz vezet, mert az emberiség harmada a tengerpartok mentén elterülő 60 kilométeres sávban él.

#### Fogalmak:

- fagyáspont, olvadáspont, térfogat, üvegházhatás, ökoszisztéma

#### A foglalkozás részletes leírása:

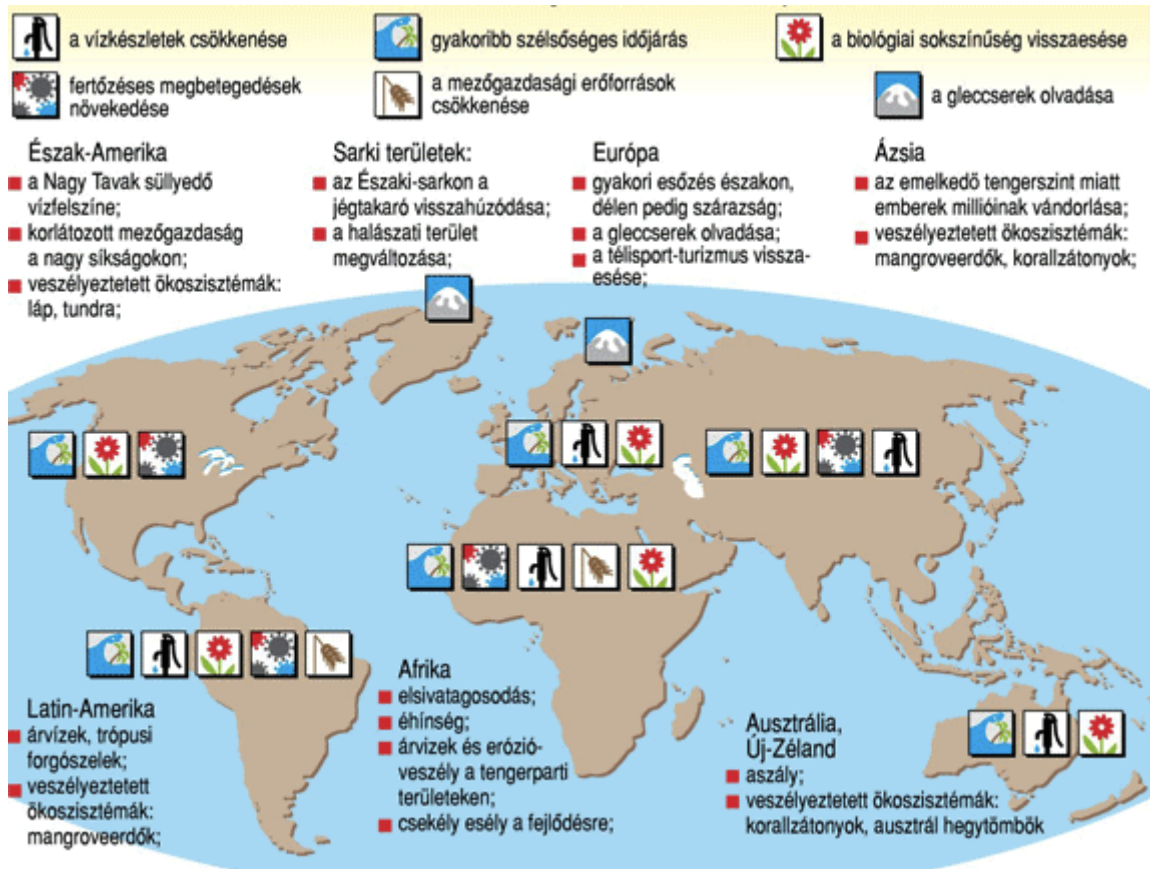
- Készítse elő a szükséges eszközöket!
- Tanulópárok kialakítása a kísérletek elvégzéséhez!
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- A tanulói figyelem felhívása az érintésvédelmi szabályok fokozott betartására! (hajszarító)
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

7. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)

Kiegészítő feladat:

I. Elemezzétek közösen a következő ábrát! Megállapításaitokat jegyezzétek le!



7/1. ábra (Forrás:

<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/TanulasiTanitasiTechnikakAFoldrajztanitasban/ch06s02.html>)

## 7. A szél felszínformáló hatása (13-14. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka, frontális munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
10 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
40 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
15 perc	- további kérdések
10 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- tál, vagy tálca
- hajszárító
- száraz homok
- csapvíz
- gyökeres füvek, gyomok
- nagyobb méretű kavicsdarab

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- teszt
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- A talaj a földkéreg legfelső, laza, termékeny része. Szervetlen vegyületei a kőzet-, a víz- és a levegőburokból, szerves anyagai elhalt szervezetek bomlásából és élő szervezetek kiválasztástermékeiből származnak.
- A hőingadozás és a fagyváltozékonyság hatására a kőzetek kisebb darabokra esnek szét, aprózódnak. A fölaprózódott kőzettörmelék a csapadékvíz oldja, mállasztja.
- A szél keletkezésének alapvető feltétele két terület hőmérsékletének különbsége, s az ebből következő levegő mozgása. A könnyebb, melegebb levegő felemelkedik, s helyére nehezebb, hűvösebb levegő áramlik. S ez a szél. A természetben adottak a feltételek a szél keletkezéséhez, hiszen a



földfelszín különböző helyei eltérő módon melegszenek fel. A szél tehát nem más, mint a levegő földfelszínrel párhuzamos áramlása.

- A szél a természet szülötte, de előnyös tulajdonságai mellett károsíthatja is a természetet. Az állandó irányból fújó szelek például pusztítják a hegytetőn álló fák koronáját, azaz a széliránynak megfelelően sérülhet a fák lombja.

#### Célok:

- A szél pusztíthat a viharokkal is, de állandó lassú fújdogálásával is. A szél romboló munkája a száraz területeken meghatározó, ahol az erősebb víz „nem szól bele” a környezet alakításába.
- A szél – mint külső erő – állandóan formálja a föld felszínét. Erejétől, energiájától függően fejti ki építő vagy romboló hatását. Romboló hatását ott fejti ki, hogy a levegőben szálló homok és por erősen koptatja a kőzetek felszínét. A szél alakítja a sivatagok arculatát, képes mély barázdákat kivájni, tavak medencéjét kimélyíteni. A szél messzire képes elszállítani a az elaprózódott kőzetdarabokat, kőzetszemcséket. Ha ereje lecsökken, vagy akadályba ütközik, a szél lerakja a szállított anyagot, s megkezdi a felszínen az építő munkáját.
- Ha a szél valahonnan elhordja a homokot, akkor azt máshol le is kell rakja. Ezeken a helyeken buckákat, dombokat, dűnéket épít. A legnagyobb homokdűnék a sivatagokban találhatóak.
- A könnyű homokszemeket a szél fújja, ugráltatja. A folyton vándorló homokon a növények nem tudnak megtelepedni.
- Jelentős a szél talajpusztító tevékenysége, mely főleg az egykori füves sztyepp megművelt területein okoz károkat. A megművelt területek nagy részét kora tavasszal még nem fedi növénytakaró, így nincs, ami megvédje, megkösse a talajt. Ha ez száraz időjárással párosul, még erősebb a talaj pusztulása. A száraz, erős szeles, tavaszi napok a legveszélyesebbek. De természetesen nemcsak a szélfújásnak kitett felszín károsodik, hanem az a terület is, ahol lerakódik a felesleges homokmennyiség. A talajpusztulást csak zárt növénytakaróval lehet kiküszöbölni. Az uralkodó szélirányra merőlegesen ültetett mezővédő erdősávok, szőlő- és gyümölcsfa telepítések, optimális nagyságú mezőgazdasági táblák kialakítása adhat megoldást.
- A mezőgazdasági területeket gyakran sújtja a talajpusztulás és az ún. homokverés jelensége. A homokverés során a szél által hozott homok a növények levelén rakódik le, mely eltömítve a pórusokat megnehezíti a tápanyag és a szén-dioxid felvételét. Ez visszavetheti a növényeket a fejlődésükben, szélsőséges esetben el is pusztíthatja azokat. Különösen a lökések szelek okozhatnak nagy károkat.

#### Fogalmak:

- felmelegedés, légnyomás, talaj

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Készítse elő a szükséges eszközöket!
- Tanulócsoportok kialakítása a kísérlet elvégzéséhez!
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- A tanulói figyelem felhívása az érintésvédelmi szabályok fokozott betartására! (hajszárító)
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

#### Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

*8. ábra (Forrás: Bellai László, Herzsényák László, Lieb Marianna, Kerese Tibor, Nagyné Varga Zsuzsanna, Varga Bálint „A természettudományos oktatás módszertanának és eszközparkjának megújítása Kaposváron”)*

#### Kiegészítő feladat:

Egészítsd ki a mondatokat az alábbi szavakkal:

sivatagokban, tanúhegyek, megszűnik, megköti, a szélkifúvás.

A növényzet \_\_\_\_\_ a homokot a lepusztulástól.

Ahol kőzetek védik a homokfelszínt, ott \_\_\_\_\_ keletkeznek.

A nedves homokfelszínen \_\_\_\_\_ a felszín formáló munka.

A szél építő és pusztító munkáját elsősorban a \_\_\_\_\_ fejtí ki.

A sivatagokban \_\_\_\_\_ miatt deflációs medencék jöhetnek létre.

## 8. A légkör – a nagy földi légkörzés I. (15-16. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka, frontális munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
15 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
20 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
20 perc	- további kérdések
20 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- Erlenmeyer-lombik, közepében rögzített gyertyával
- T alakú alumínium lemez (közepe egyezzen meg a lombik nyakával)
- csipesz
- vastag papír
- hurkapálca
- gyufa

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- teszt
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- A felszínen mérhető légnyomás az adott légoszlopban az egymás fölötti gázmolekulák súlya. Mivel a levegő sűrűsége fizikai hatások, elsősorban a hőmérséklet-változás következtében változik, a légnyomás értéke sem állandó. A nyomásváltozás pedig mozgató rugója a légkör hullámzásainak, áramlásainak.
- A szél keletkezésének alapvető feltétele két terület hőmérsékletének különbsége, s az ebből következő levegő mozgása. A könnyebb, melegebb levegő felemelkedik, s helyére nehezebb, hűvösebb levegő áramlik. S ez a

szél. A természetben adottak a feltételek a szél keletkezéséhez, hiszen a földfelszín különböző helyei eltérő módon melegsznek fel. A szél tehát nem más, mint a levegő földfelszínnel párhuzamos áramlása.

- A Föld légköre dinamikus, folyamatos mozgásban levő rendszer. A légkör mozgásait alapvetően a Föld tömegéből következő gravitációs erő, a forgásból adódó eltérítő erő (Coriolis erő) befolyásolja. Az eltérítő (Coriolis) erő a Földhöz képest mozgó levegőre hat. A földforgás centrifugális erejének hatása a mozgást eredeti irányától eltéríti. Ha a légáramlás nyugatról kelet felé irányul, az eltérítés déli, ellenkező esetben északi irányú lesz. Délről észak felé történő áramlásnál keleti, ellenkező esetben nyugati irányú lesz az eltérítés.
- A minden forgó rendszerben fellépő eltérítő (Coriolis) erőnek tulajdonítható elsősorban a légkör (és részben az óceánok) valódi uralkodó cirkulációinak kialakulása.

#### Célok:

- A Föld gömb alakja miatt a legerősebb felmelegedések az Egyenlítő környékén, a leggyengébbek pedig a sarkvidékeken fordulnak elő. Ezért a sarkok körzetében állandóan magas, az Egyenlítő mentén állandóan alacsony légnyomású terület alakul ki.
- Az Egyenlítőn felmelegedett levegő felemelkedik és fent magas nyomásúvá válik. Ennek az az oka, hogy a fenti légrétegekben uralkodó alacsony hőmérséklet miatt a felszálló levegő lehűl és összesűrűsödik. A sarkok felett a troposzféra felső rétegében alacsony a légnyomás, hiszen a nehéz, hideg levegő java a felszín közelébe száll le.

#### Fogalmak:

- felmelegedés, légnyomás, eltérítő erő, szél

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Készítse elő a szükséges eszközöket!
- Tanulócsoportok kialakítása a kísérlet elvégzéséhez!
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- A tanulói figyelem felhívása a tűzvédelmi szabályok fokozott betartására! (gyertya)
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

#### Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

9.ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)

**Kiegészítő feladat:**

I. Mi a nagy földi légkörzés kialakulásának az oka? Melyek a nagy szélrendszerek?

---

---

---

---

---

---

---

---

II. Jellemezd a passzátszeleket!

---

---

---

---

---

---

---

---

III. Mi a nyugatias szelek fő mozgatója?

---

---

---

---

IV. Mi jellemző a sarki szelekre?

---

---

---

---

---

---

---

---

V. Miért tolódik északra és délre a passzát szélrendszer az északi és déli félgömb nyarán, illetve telén?

---

---

---

---

---

---

---

---

## 9. A légkör – a nagy földi légkörzés II. (17-18. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka, frontális munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
15 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
30 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
10 perc	- további kérdések
20 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- tanulóparonként 1 db 1000 ml-es főzőpohár vagy befőttesüveg
- tanulóparonként 1 db 50 ml-es főzőpohár vagy bébiételes üveg
- gumigyűrű
- ceruza
- 5-6 db jégkocka
- víz
- kék ételfesték vagy tinta
- 10x10 cm-es alufólia

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- projektmunka produktuma
- teszt
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- A felszínen mérhető légnyomás az adott légoszlopban az egymás fölötti gázmolekulák súlya. Mivel a levegő sűrűsége fizikai hatások, elsősorban a hőmérséklet-változás következtében változik, a légnyomás értéke sem állandó. A nyomásváltozás pedig mozgató rugója a légkör hullámzásainak, áramlásainak.

- A szél keletkezésének alapvető feltétele két terület hőmérsékletének különbsége, s az ebből következő levegő mozgása. A könnyebb, melegebb levegő felemelkedik, s helyére nehezebb, hűvösebb levegő áramlik. S ez a szél. A természetben adottak a feltételek a szél keletkezéséhez, hiszen a földfelszín különböző helyei eltérő módon melegsznek fel. A szél tehát nem más, mint a levegő földfelszínnel párhuzamos áramlása.
- A Föld légköre dinamikus, folyamatos mozgásban levő rendszer. A légkör mozgásait alapvetően a Föld tömegéből következő gravitációs erő, a forgásból adódó eltérítő erő (Coriolis erő) befolyásolja. Az eltérítő (Coriolis) erő a Földhöz képest mozgó levegőre hat. A földforgás centrifugális erejének hatása a mozgást eredeti irányától eltéríti. Ha a légáramlás nyugatról kelet felé irányul, az eltérítés déli, ellenkező esetben északi irányú lesz. Délről észak felé történő áramlásnál keleti, ellenkező esetben nyugati irányú lesz az eltérítés.
- A minden forgó rendszerben fellépő eltérítő (Coriolis) erőnek tulajdonítható elsősorban a légkör (és részben az óceánok) valódi uralkodó cirkulációinak kialakulása.
- A ciklon olyan légörvény, amelyben a légnyomás a középpontban a legalacsonyabb, és kifelé növekszik. A ciklonban a levegő az északi féltekén az óramutató mozgásával ellentétes irányban, nagyon enyhén befelé mutató spirális mozgással örvénylik, azaz a szél a ciklon középpontja körül, de kissé a középpont felé közelítve fúj. Emiatt a ciklon belsejében a levegő összeáramlása, torlódása alakul ki, s innen a levegő csak felfelé tud tovább áramlani. A ciklon belsejében tehát felhő- és csapadékgerjesztő feláramlások jönnek létre, ezért a ciklon általában felhősebb, csapadékosabb időjárás hordozója, és a markáns időjárási események, változások is általában a ciklonokhoz kapcsolódnak.
- Az anticiklon olyan légörvény, amelyben a légnyomás a középpontban a legmagasabb, és kifelé haladva csökken. Az anticiklonban a levegő az északi féltekén az óramutató mozgásával megegyező irányban, nagyon enyhén kifelé mutató spirál mentén mozog, azaz a szél a ciklon középpontja körül, de kissé a középponttól távolodva fúj. Az anticiklon belsejében ezért a kifelé távozó levegő helyére a magasból érkezik az utánpótlás, azaz az anticiklon belsejében szárító, felhőoszlató hatású leszálló légmozgások alakulnak ki. Az anticiklon jellemzője ezért általában a szárazabb, naposabb, de télen gyakran a tartósan ködös idő.
- Monszunszélnek nevezzük az olyan szeleket, amelyek kialakulásánál a tenger és szárazföld eltérő felmelegedése a döntő, a szélirány évszakos váltakozása pedig 180 fok közelében van.
- Nyáron a szárazföldek jobban felmelegsznek, mint a tengervíz, ezért felettük alacsonyabb lesz a légnyomás, mint a tengerek felett. A tengerek feletti magas légnyomású területekről ezért a szárazföldek felé áramlik a levegő. Ez a levegő vízgőzben gazdag, hiszen víz felett haladt át, illetve víz fölül érkezett. A szárazföldek ezért nyáron csapadékosak. Télen a helyzet fordított. A tenger ekkor adja ki az év folyamán elnyelt

hőt, ezért felette magasabb a hőmérséklet, így alacsonyabb a légnyomás. A szélirány megfordul. Mivel a szelek ekkor a kontinens belseje felől fújnak, csapadékot nem hoznak. A tél tehát száraz lesz.

#### Célok:

- A Föld gömb alakja miatt a legerősebb felmelegedések az Egyenlítő környékén, a leggyengébbek pedig a sarkvidékeken fordulnak elő. Ezért a sarkok körzetében állandóan magas, az Egyenlítő mentén állandóan alacsony légnyomású terület alakul ki.
- Az Egyenlítőn felmelegedett levegő felemelkedik és fent magas nyomásúvá válik. Ennek az az oka, hogy a fenti légrétegekben uralkodó alacsony hőmérséklet miatt a felszálló levegő lehűl és összesűrűsödik. A sarkok felett a troposzféra felső rétegében alacsony a légnyomás, hiszen a nehéz, hideg levegő java a felszín közelébe száll le.
- Az erős egyenlítői felmelegedés miatt a levegő felszáll és a magasban észak ill. dél felé mozog. A magasban a sarkok felé induló levegő a Föld alakja miatt egyre szűkebb térfogatú területekre érve összeszorul, így még nagyobb nyomásúvá válik. Egy idő után nehézsége miatt leereszkedik a földfelszínre és ott magas nyomású területet hoz létre.
- A sarkvidékek felől az Egyenlítő felé induló levegő egyre alacsonyabb földrajzi szélességű területek fölé érkezik, így egyre nagyobb térfogat áll rendelkezésére. Közben hőmérséklete is emelkedik, hiszen egyre alacsonyabb szélességek fölé nyomul. Mindezek következtében kitágul, sűrűsége csökken, könnyebb lesz. Ebből következően a sarkkörök környékén felemelkedik. A felemelkedés helyén egy alacsony nyomású terület jön létre. A felemelkedett levegő a magasban magas légnyomású területet alakít ki, ahonnan a levegő a sarkvidékek feletti alacsony légnyomású terület felé áramlik.

#### Fogalmak:

- felmelegedés, légnyomás, eltérítő erő, szél, ciklon, anticiklon, monszun, eltérő fajhő

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Készítse elő a szükséges eszközöket! Előzetes felkészülést igényel a jégkocka elkészítése.
- Tanulócsoportok kialakítása a kísérlet elvégzéséhez!
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!



Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

10. ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)

Kiegészítő feladat:

I. Írd le mi történne, ha hirtelen leállna a Föld forgása a saját tengelye körül?

---

---

---

---

II. Rajzolj földgömböt! Jelöld be rajta a Föld tengelyét! Rajzold be rá a nevezetes szélességi köröket! Jelöld az alacsony (A) és magas (M) légnyomású területeket! Rajzold be rá a nagy földi légkörvíz szeleit!



## 10. A légkör – a passzát szélrendszer (19-20. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka, frontális munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
10 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
20 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
15 perc	- további kérdések
30 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- buborékfújó
- 3 db háztartási gyertya
- gyufa
- szappanhab
- víz

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- teszt
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- A szél keletkezésének alapvető feltétele két terület hőmérsékletének különbsége, s az ebből következő levegő mozgása. A könnyebb, melegebb levegő felemelkedik, s helyére nehezebb, hűvösebb levegő áramlik. S ez a szél. A természetben adottak a feltételek a szél keletkezéséhez, hiszen a földfelszín különböző helyei eltérő módon melegsznek fel. A szél tehát nem más, mint a levegő földfelszínnel párhuzamos áramlása.
- A Föld légköre dinamikus, folyamatos mozgásban levő rendszer. A légkör mozgásait alapvetően a Föld tömegéből következő gravitációs erő, a forgásból adódó eltérítő erő (Coriolis erő) befolyásolja. Az eltérítő (Coriolis) erő a Földhöz képest mozgó levegőre hat. A földforgás centrifugális erejének hatása a mozgást eredeti irányától eltéríti. Ha a

légáramlás nyugatról kelet felé irányul, az eltérítés déli, ellenkező esetben északi irányú lesz. Délről észak felé történő áramlásnál keleti, ellenkező esetben nyugati irányú lesz az eltérítés.

#### Célok:

- A Föld gömb alakja miatt a legerősebb felmelegedések az Egyenlítő környékén, a leggyengébbek pedig a sarkvidékeken fordulnak elő. Ezért a sarkok körzetében állandóan magas, az Egyenlítő mentén állandóan alacsony légnyomású terület alakul ki.
- Az Egyenlítő mentén alacsony, a 30. fok táján magas légnyomású terület öleli körül a Földet. A két öv között alakult ki a passzátszél-rendszer, amely az eltérítő erő következtében az északi félgömbön északkeleti, a déli félgömbön délkeleti irányból fúj a téritők felől az Egyenlítő felé. Egyenletes sebességű és erejű, iránya is alig változik. Az Egyenlítőnél a passzátszelek összeáramlanak és felszállnak, emiatt gyakori a szélcsend. A le- és felszálló ágak a Nap évi járásának megfelelően észak-déli irányban vándorolnak (a termikus egyenlítővel együtt), ez meghatározza az évszakokat is. A passzát szélrendszer éves vándorlása a trópusi övezetben alapvető hatással van a csapadék időbeli eloszlására a térségben, befolyásolva ezzel biológiai ciklusokat és felszínformáló folyamatokat is.
- A felszálló meleg levegő lehűl. Mivel a lehűlő levegő kevesebb nedvességet tud tárolni, az eredmény felhő- és csapadékképződés. Amerre tehát a passzát felszálló ága elhalad, ott csapadék hullik. Így kap a szavanna öv csapadékot a nyári időszakban. A felszálló ágtól északra és délre a passzát leszálló ágát találjuk. Itt a lefelé mozgó levegő folyamatosan melegszik, azaz egyre szárazabbá válik. Ennek eredménye, hogy azok a területek, amelyek felett a leszálló légáramlás tartózkodik, szárazak és melegek. A leszálló légáramlatok döntően a téritők felett találhatóak, kialakítva így a trópusi sivatagokat. A szélrendszer mozgásából világosan kitűnik, hogy a trópusi esőerdőtől távolodva egyre csökken a csapadékos időszak hossza és növekszik a száraz időszak időtartama.

#### Fogalmak:

- felmelegedés, légnyomás, eltérítő erő, szél, termikus egyenlítő

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Készítse elő a szükséges eszközöket! Tanulócsoportok kialakítása a kísérlet elvégzéséhez!
- Javasolt tanuló párok kialakítása!
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- Mobiltelefonnal videó felvétel készítése is lehetséges.
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

**Kapcsolódó munkafüzeti ábra:**

11. ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)

**Kiegészítő feladat:**

I. Valójában merre (milyen láthatatlan vonal fele) fújnak a passzát szelek?

---

---

---

II. A DK-i passzát szelek az Egyenlítő átlépve milyen irányba fújnak? Milyen erő hatására? Hogyan változik meg emiatt a szél neve?

---

---

---

III. Az ÉK-i passzát szelek az Egyenlítő átlépve milyen irányba fújnak? Hogyan változik meg emiatt a szél neve?

---

---

---

---

IV. Az alábbi állítások a passzát széllel kapcsolatosak. Karikázd be azoknak a betűjelét, amelyek igazak! Ha a helyes állítások betűjelét összeolvasod, egy értelmes szót kapsz.

**Írd ide a megfejtést!**

--	--	--	--	--	--	--	--

- I az Egyenlítőnél a levegő leszáll
- P az északi félgömbön a Ráktérítő felől az Egyenlítő felé fúj
- E a térítőköroknél a légnyomás alacsony
- A a déli félgömbön a Baktérítő felől az Egyenlítő felé fúj
- S az Egyenlítőnél a levegő felszáll
- O az Egyenlítő környékén a légnyomás magas
- H az északi félgömbön az Egyenlítő felől a Ráktérítő felé fúj
- S a térítőköroknél a levegő leszáll
- K a déli félgömbön az Egyenlítő felől a Baktérítő felé fúj
- Z az Egyenlítő környékén a légnyomás alacsony
- L az Egyenlítő környékén a levegő leszáll

## 11. A légkör – a levegő páratartalma (21-22. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka, frontális munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
15 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
20 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
15 perc	- további kérdések
25 perc	- elemzés elvégzése, tapasztalatok lejegyzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- 2 db gömblombik, átfúrt dugóval, beillesztett üvegcsővel
- gumicső
- Bunsen-égő
- 2 db vasháromláb agyagos dróthálóval
- hajszárító
- csapvíz

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- A víz a Földön a leggyakoribb folyadék. Az egyik legfontosabb oldószer. Tiszta állapotban színtelen, szagtalan, ízetlen. A természetben sosem teljesen tiszta. Mindig tartalmaz a talajból, illetve a levegőből származó oldott vagy más úton bejutott anyagokat.
- A víz a természetben állandó körforgásban van. A körforgás kezdeti fázisa a párolgás. A folyók, a tavak, a tengerek vize folyamatosan párolog, de párologtatnak az élőlények is. Majd a könnyű pára felemelkedik, a magasban kicsapódik, és felhőket képez.

- A felhőkből csapadék hull alá, ami lehet folyékony (eső) és szilárd (hó, jég) halmazállapotú.

#### Célok:

- A Föld víz-, hó- és jégfelszíneiről a napsugárzás hatására állandóan vízmolekulák kerülnek a levegőbe (párolgás). Nagyon sok vizet párologtatnak a növények is. Az elpárolgó vizet a levegő vízgőz formájában tartalmazza.
- Minél magasabb a levegő hőmérséklete, annál több vízgőzt tartalmazhat.
- Amikor annyi vízgőz van 1 m<sup>3</sup> levegőben, mint amennyit maximálisan befogadhat, a levegő telített. Ha kisebb a vízgőztartalma, lehűléssel éri el a harmatpontot, vagyis azt a hőmérsékletet, amelyen telítetté válik.
- Ha a levegő felemelkedik, lehűl és csapadék képződhet. A levegő felemelkedésének különféle okai lehetnek, ezek közül a legfontosabbak a felmelegedés, illetve a domborzati akadály miatt történő felemelkedés.
- A hegységek uralkodó széliránnyal szemben fekvő oldala csapadékos, mert felemelkedésre kényszeríti az áramló levegőt. Ugyanakkor a hegységek szélárnyékos oldala csapadékban szegény.
- Felhő akkor képződik, amikor a lehűlő levegő hőmérséklete a harmatpont alá süllyed, és a feleslegessé váló vízgőz kicsapódik. A kicsapódás a légkörben lebegő, szabad szemmel nem látható szilárd anyagok (vulkáni hamu, por, sókristályok stb.) felületén indul meg. Parányi, ún. felhőelemek alakulnak ki, amelyek lehetnek folyékony és jégkristályokként szilárd halmazállapotban is. A felhőelemek tömege alkotja a felhőket, melyeknek különböző típusai vannak.
- A talajmenti csapadék is a levegő lehülése miatt alakul ki. A levegőt ebben az esetben vagy a földfelszín hűti le, vagy egy más területről odaáramló hidegebb levegő fejti ki hűtő hatását. Amikor a földfelszín hűti le a levegőt, talajmenti csapadék, harmat, dér és zúzmara jelentkezik.

#### Fogalmak:

- felszálló légáramlat, harmatpont, csapadék, harmat, köd, dér, zúzmara, felhőképződés, milliméter (mm), jégeső, ónos eső

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Készítse elő a szükséges eszközöket! 4-5 fős tanulócsoportok kialakítása a kísérlet elvégzéséhez, hogy mindenki részt vehessen a kísérletben!
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- Mobiltelefonnal videó felvétel készítése is lehetséges.
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

12. ábra(Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)

Kiegészítő feladat:

I. Elemezzétek az ábrát ! Kövessétek nyomon a víz útját, tapasztalataitokat jegyezzétek le! Hogyan magyarázza az elvégzett kísérlet az alábbi rajzot?



12/1. ábra(Forrás: <http://tanitoikincseim.lapunk.hu/?modul=oldal&tartalom=1196004>)

## 12. A légkör – az üvegházhatás (23-24. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka, frontális munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
5 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
40 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
10 perc	- további kérdések
20 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- csoportonként 2 db 5 l-es befőttesüveg
- csoportonként 2 db hőmérő
- csoportonként 2 db lámpa, legalább 60 W-os izzóval
- vonalzó
- jégkocka tartó
- 10x10 cm-es folpack fólia
- 0,5 kg virágföld
- jégkocka (csoportonként 10 db)
- 2 db kis cserepes szobanövény (pl. fokföldi ibolya)

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- projektmunka produktuma
- teszt
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- A napsugárzás egy része rövidhullámú sugárzásként érkezik a légkörbe. Sorsa a következő: egy része visszaverődik a légkör részecskéiről a világűrbe, más részei elnyelődnek a felhőkben és az ózonburokban, majd hosszuhullámú sugárzás formájában verődnek vissza a világűr felé, megint más része visszaverődik a földfelszínről a világűr felé, újabb sugárrész



elnyelődik a légkör víz- és szén-dioxid-molekuláiban, kismértékű felmelegedést okozva, és végül a maradék elnyelődik a talajban és a kőzetekben (az összes besugárzásnak kb. 45%-a).

- A levegő felmelegedésének és az azt befolyásoló tényezők ismereteinek gyakorlati alkalmazása.
- A Napból érkező rövidebb hullámhosszú sugarakat a légköri részecskék kis sűrűségük miatt kevésbé képesek elnyelni, így azok egy része a felszínig juthat és ott nyelődik el. A földfelszín az elnyelt rövidhullámú napsugarakat hosszuhullámú hőhullámok formájában veri vissza. A hosszuhullámú sugárzást már a levegőrészecskék is képesek elnyelni. A levegő ezért „alulról” melegszik fel.

#### Célok:

- Az üvegházak belsejében a hőmérséklet általában magasabb, mint a környezeté. Ennek oka, hogy az üveg átengedi a napsugarakat, de nem engedi át a felszínről visszaverődő hősugarakat. Az üvegházakhoz hasonlóan a légkör is megtartja a Nap melegét. A levegőn áthaladó napsugarak felmelegítik a talajt. A felmelegedett földfelszín hősugarakat bocsát ki. A hősugarakat a levegőben lévő anyagok, elsősorban a szén-dioxid és a vízgőz, visszatartják. A folyamat a levegő felmelegedéséhez vezet. Ez a jelenség az üvegházhatás. Az üvegházhatásnak jelentős szerepe van a Föld kiegyenlített éghajlatának kialakításában. Nélküle nem lehetne élet a Földön, bolygónkon ugyanolyan szélsőséges hőmérsékleti viszonyok uralkodnának, mint a légkör nélküli Holdon.
- Az ún. üvegházhatású gázok, például a szén-dioxid, vízgőz, metán, nitrogén-oxidok stb. nem csupán elnyelik, hanem vissza is sugározzák a hosszuhullámú hőhullámokat a földfelszín felé. Ez az ún. üvegházhatás (az üveg is átengedi a rövidhullámú sugarakat, de visszatartja a hosszuhullámúakat). Az üvegházhatás nélkül a levegő átlagos felszín közeli hőmérséklete jóval alacsonyabb (kb.  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) lenne, a jelenlegi  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$  helyett.
- A légkör összetételének változásához nagyban hozzájárul az erdők kiirtása, a természetes életközösségek pusztulása is, hiszen így a növények egyre kevesebb szén-dioxidot kötnek meg, és emellett egyre kevesebb oxigént termelnek. A légköri szén-dioxid mennyiségét ugyanis csak a fotoszintézis csökkenti jelentősen. Különösen veszélyes a trópusi esőerdők területének és a tengeri plankton mennyiségének rohamos fogyása. A trópusi esőerdőket a Föld tüdejének nevezik, hiszen növényei termelik a légkör oxigéntartalmának 60%-át. Ha a növényeket kiirtják, kevesebb szén-dioxid épül be a szerves anyagokba, és csökken az oxigén termelése is.
- Az utóbbi évtizedekben a légkör összetétele megváltozott. Oxigéntartalma csökkent, szén-dioxid tartalma jelentősen növekedett. Emelkedett a légkörben a gépjárművek és az ipari üzemek által kibocsátott egyéb szennyező anyagok, például a nitrogén és a kén oxidjainak mennyisége is.

Az ipari településeken, városokban sok porszennyeződés kerül a levegőbe, ami lerakódik a növényekre, és gátolja anyagcseréjüket.

- A légkör felmelegedésének következménye lehet a sarki jégsapkák és a gleccserek megolvadása, ami a tengerek vízszintjének emelkedéséhez vezet. A XIX. század eleje óta a tengerek és az óceánok vízszintje 15-20 cm-rel lett magasabb. Ha a felmelegedés a továbbiakban is ilyen ütemben folytatódik, a század végére a világóceán szintje 1m-rel is meghaladhatja a jelenlegi értékeket. Ez pedig több mint 1 milliárd ember lakóhelyét veszélyezteti.

#### Fogalmak:

páratartalom, napsugárzás, felszín, klímaváltozás, légkör, metán, széndioxid, bioszféra, fotoszintézis, párologtatás

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Készítse elő a szükséges eszközöket! Célszerű 4-5 fős tanulócsoportok kialakítása a kísérlet elvégzéséhez, hogy mindenki részt vehessen a kísérletben!
- Előzetes felkészülést igényel a növények beszerzése.
- A tanulói figyelem felhívása az érintésvédelmi szabályok fokozott betartására! (lámpa)
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- Mobiltelefonnal videó felvétel készítése is lehetséges.
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

#### Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

13.ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)

#### Kiegészítő feladat:

1. Mi az elsődleges és mi a másodlagos levegőszennyező?

---

---

---

2. Milyen hatása van az emberi egészségre a szén-monoxidnak, és milyen a kén-dioxidnak?

---

---

---

3. Készítsünk egy listát, hogyan tudunk segíteni a levegőszennyezés lecsökkentésében!

---

---

---

---

---

---

4. Mi az ózonréteg, és miért fontos a földi élet számára?

---

---

---

5. Melyek azok a főbb tevékenységek és szennyezők, amelyek az ózonréteget bontják?

---

---

---

---

---

6. Miért nem alakul vissza az ózonréteg, mihamarabb abbahagyjuk a károsító gázok kibocsátását?

---

---

---

7. Mi az üvegházhatás? Milyen gázok felelősek érte?

---

---

---

---

---

8. Milyen tényezők gyorsítják, és milyen tényezők lassítják a globális felmelegedést?

---

---

---

---

---

9. Elemezzük a következő mondatot: "A szén egy nagy mennyiségben rendelkezésre álló energiaforrás, amelyet ha hatékony technológiával égetünk el, akkor az egy fenntartható megoldás lesz a levegőszennyezés terén is."

---

---

---

---

### 13. A léghör – csináljunk ködöt! (25-26. óra)

#### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka, frontális munka

#### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

#### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
10 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
30 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
10 perc	- további kérdések
25 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

#### Eszközök:

- kis gömblombik, átfúrt dugóval
- üvegcső, ami a dugóba illik
- Bunsen-égő
- vas háromláb
- dróthálóval
- csapvíz
- agyagos

#### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- teszt
- szóbeli felelet

#### Megelőző ismeretek:

- A Föld víz-, hó- és jégfelszíneiről a napsugárzás hatására állandóan vízmolekulák kerülnek a levegőbe (párolgás). Nagyon sok vizet párologtatnak a növények is. Az elpárolgó vizet a levegő vízgőz formájában tartalmazza.
- Minél magasabb a levegő hőmérséklete, annál több vízgőzt tartalmazhat.
- Amikor annyi vízgőz van 1 m<sup>3</sup> levegőben, mint amennyit maximálisan befogadhat, a levegő telített. Ha kisebb a vízgőztartalma, lehűléssel éri el a harmatpontot, vagyis azt a hőmérsékletet, amelyen telítetté válik.

### Célok:

- A köd a Föld felszínén kialakult felhő. A látástávolságot egy kilométer alá csökkenti. (Ha a látástávolság csökken, de még egy kilométernél messzebbre láthatunk, azt mondjuk, hogy a levegő párás.)
- A köd is a levegő lehűlésével keletkezik. Nálunk tavasszal és ősszel akkor jelentkezik köd, ha a kisugárással erősen lehűlő földfelszín annyira lehűti a levegő legalsó rétegét, hogy vízgőztartalmának egy része kiválik és felhőelemekké sűrűsödik (sugárzási köd). Télen akkor képződik, amikor az erősen lehűlt felszín a föléje áramló meleg és nedves levegőt hűti le hirtelen (áramlási köd).

### Fogalmak:

hőmérséklet, harmatpont, köd, ködfajta, látástávolság, levegő nedvességtartalom

### A foglalkozás részletes leírása:

- Készítse elő a szükséges eszközöket! Célszerű 4-5 fős tanulócsoportok kialakítása a kísérlet elvégzéséhez, hogy mindenki részt vehessen a kísérletben!
- A tanulói figyelem felhívása a tűzvédelmi szabályok fokozott betartására! (Bunsen-égő)
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- Mobiltelefonnal videó felvétel készítése is lehetséges.
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

### Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

*14. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)*

### Kiegészítő feladat:

I. Miből keletkezik a csapadék?

---

II. Milyen levegőben lehet több pára?

---

III. Mi történik, ha a levegő hőmérséklete csökken?

---

IV. Mitől emelkedhet fel a levegő?

---

V. Melyek a csapadékok fő fajtái?

---

VI. Melyek a lebegő csapadékok?

---

VII. Miért lehet a köd veszélyes?

---

VIII. Melyek a szilárd hulló csapadékok? Melyiket mi jellemzi?

---

IX. Melyek az esőfajták?

---

X. Miért veszélyes az ónos eső?

---

XI. Melyek a talaj menti csapadékok? Melyiket mi jellemzi?

---

---

## 14. A légnyomás (27-28. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka, frontális munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
15 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
30 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
10 perc	- további kérdések
20 perc	- elemzés elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- tanulónként 1 db kémcső
- 5 Ft-os pénzérme
- üvegpalack
- pohár
- papírlap
- víz

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- A levegőnek van súlya, térfogata, nyomása. A Földet több tízezer méter vastagságú levegőburok veszi körül, s ez a levegőréteg nehezedik ránk. A légnyomás nem más, mint a földfelszín egységnyi felületére eső levegőoszlop nyomása.
- A légnyomás mértékegysége a pascal (Pa), melyet a XVII. században élt Blaise Pascal francia matematikusról és filozófusról neveztek el. A paszkál százszorosa a hektopascal (hPa). A tenger szintjén mért légnyomás 1013 cm magas vízoszlop nyomásával egyenlő. Ezt a nyomást 1013 hPa-nak nevezzük.
- A légnyomás mérésére a barométer műszert használjuk.



- A légnyomás egy adott helyen akkor változik meg, ha erős lehűléssel vagy felmelegedéssel járó időváltozás történik. A levegő hőmérsékletének változásával módosul a légnyomás is.
- Ha egy adott helyen tartósan és jelentős mértékben csökken a légnyomás, erős, szeles, rossz idő jön. Ha viszont tartósan nő a légnyomás, valószínűleg napsütéses idő várható.

#### Célok:

- Mi tartja a fóliát a pohár száján? Erre a kérdésre a külső légnyomás ad magyarázatot.
- A légnyomás a tengerszint feletti magasság növekedésével folyamatosan csökken. Ezt érhető is, hiszen egyre vékonyabb levegőréteg nehezedik egységnyi felületre. Tíz kilométeres magasságban a levegő nyomása már a negyedére csökken. A levegő nyomása nemcsak függőlegesen, hanem vízszintesen is érvényesül. A légnyomás tehát mindenütt hat, mindenhol jelen van, s függőleges irányban a magasság növekedésével folyamatosan csökken.

#### Fogalmak:

Hőmérséklet, időjárás, légnyomás, levegő, nyomás, szél

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Készítse elő a szükséges eszközöket! Célszerű 4-5 fős tanulócsoportok kialakítása a kísérlet elvégzéséhez, hogy mindenki részt vehessen a kísérletben!
- A tanulói figyelem felhívása a tűzvédelmi szabályok fokozott betartására! (Bunsen-égő)
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- Mobiltelefonnal videó felvétel készítése is lehetséges.
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

#### Kiegészítő feladat:

##### I. A magdeburgi féltekék



Otto Guericke, Magdeburg tudós polgármestere híres kísérlettel bizonyította a légnyomás meglehetősen nagy voltát. Híres kísérletében tizenhat ló sem tudta széthúzni azt a két, pontosan összeillesztett félgömböt, melynek

belsejéből előtte kiszivattyúzták a levegőt.

1. Becsüld meg a metszet alapján, hogy mekkora erőt kellene kifejteni a lovaknak, ha a félgömböket szét akarják húzni!
2. Miért nem kötötték a gömb egyik rögzítését egy vastag, erős fához vagy a falhoz, s húzták egy irányból 16 lóval a gömböt? Hogyan befolyásolta volna az eredményt ez az eljárás?

## 15. A víz, mint anyag – kémhatás és környezet (29-30. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka, frontális munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
20 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
25 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
15 perc	- további kérdések
15 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- csoportonként-vízmintánként  
1-1 db kémcső
- csapvíz
- patakvíz
- pocsolya vize
- esővíz
- hólé
- indikátorpapír

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- projektmunka produktuma
- teszt
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- A földön az anyagok háromféle halmazállapotban fordulnak elő, úgymint szilárd, folyékony és légnemű. A víz azért különleges, mert mindhárom halmazállapotban előfordul. Szobahőmérsékleten folyékony, 0 °C-on megszilárdul, jéggé fagy. Ha a jeget melegítjük, akkor olvadását követően először folyékony halmazállapotba kerül, majd tovább melegítve gőzölni kezd. A gőz nem más, mint légnemű halmazállapotú víz.
- A fagyás az a halmazállapot-változás, amelynek során a folyékony anyag megszilárdul. A víz 0 °C-on szilárdul meg, ez a fagyáspontja.

- Azt a folyamatot, melynek során az anyag szilárd halmazállapotból folyékony halmazállapotba kerül, olvadásnak nevezzük. A jég 0 °C-on olvad meg, ez az olvadáspontja. A víz fagyáspontja és olvadáspontja egyaránt 0 °C.
- A párolgás során a folyékony halmazállapotú anyag légneművé válik.
- Azt a folyamatot, amely során a légnemű anyag cseppfolyóssá válik, lecsapódásnak nevezzük.
- A forrás során a folyékony halmazállapotú víz légneművé válik. A víz 100 °C-on forr, ez a forráspontja.
- A víz (H<sub>2</sub>O) az egyik legfontosabb anyag a Földön. Az élethez is nélkülözhetetlen.
- A földi vízkészlet bolygónk belső anyagainak kipárolgása, kigázosodása révén keletkezett, amikor a Föld anyagának egy része átmenetileg olvadt állapotba került. Az őslégkörből lecsapódva felgyűlt a földfelszín mélyedéseiben és ott folyékony halmazállapotban tartósan megmaradt. Ez azért vált lehetővé, mert a Föld Naptól való távolsága megfelelő felszíni hőmérsékletszintet biztosít, így a vízkészlet nem jutott a megfagyás vagy a teljes elpárolgás sorsára, mint bolygószomszédainkon, a Marson, illetve a Vénuszon.
- A földrajzi burokban a víz háromféle halmazállapotban van jelen: szilárd jég, folyékony víz és légnemű pára (vízgőz) formájában. Az egyes halmazállapotok gyakran átmennek egymásba. Az átalakulásokhoz a napsugárzás szolgáltatja a fő energiát, ezen alapszik a víz állandó körforgása a természetben. A napsugárzás hatására felmelegedő vízfelszínek párolognak. Rengeteg vizet párologtat el a növényzet is. A légkörbe kerülő víz vízgőz formájában van jelen. A levegő feláramlása és lehűlése miatt a vízgőz egy része kicsapódik és felhők képződnek. A felhőkből csapadék hull, a világtengerre és a kontinensekre egyaránt. A szárazföldekre kerülő csapadékvizet nagyrészt felszíni vízfolyások szállítják vissza a tengerbe (lefolyás), de egy része újra elpárolog.
- A kőzetekben kémiaiilag kötött víz gyakorlatilag nem vesz részt a víz körforgásában. Csak akkor szabadul meg a kőzetek fogságából, ha azok elmállanak, illetve a köpenybe süllyedve kiizzadják magukból.
- Egy tó eltűnhet úgy, hogy a szárazabbá váló éghajlat alatt egyszerűen kiszárad. Ez a globális éghajlatváltozás következtében mind általánosabb jelenséggé válhat. A leggyakoribb esetben azonban a tavak fokozatosan feltöltődnek. A lassú folyamatban a szél és a tóba ömlő folyóvizek játszanak döntő szerepet, ehhez járul még hozzá a tónak és partjának élővilága által képzett jelentős mennyiségű üledék.
- A tavak feltöltődése három fázisra bontható. Az elsőben a tómedence fertővé alakul, ez annyit jelent, hogy az eredetileg egységes, nyílt víztükröt a növényzet kisebb-nagyobb részekre tagolja. A következő szakaszban a növények terjedése miatt egyre kisebb, foltszerű lesz a szabad vízfelület, ezt nevezzük mocsárnak. A feltöltődés utolsó fázisában

láppá alakul a tó, a nyílt víz teljesen eltűnik, és az elhalt növényekből tőzeg képződik.

- A savas esők a levegőszennyezés következményei. Az energiahordozók (kőszén, kőolaj, földgáz) és az üzemanyagok elégetésekor a szén-dioxid és a víz mellett más égéstermékek, például nitrogén- és kén-oxidok is képződnek. Az égéstermékek reakcióba lépnek a levegőben található vízgőzzel. Az átalakulás során savak: szénsav, salétromsav és kénsav keletkeznek.
- A savas esők tönkreteszik a fák lombját és gyökérzetét, elpusztítják a növényeket. A fák levelei elsárgulnak, leszáradnak. Különösen a fenyők érzékenyek a savas esőkre.
- A savas esők az épített környezetet is pusztítják. Oldják a mészkőből, fémből készült tárgyakat, építményeket.

#### Célok:

- A víz és a benne oldott vegyületek nélkül nincs élet. A légkörbe kerülő és a vízben oldható vagy a vízzel kémiai reakcióba lépő gázok a csapadékkal eléri a talajt, majd a felszíni vizeket is.
- A vízi élethez nemcsak megfelelő pH érték, hanem az oldott vegyületek megfelelő aránya is szükséges.
- A levegő szén-dioxid molekulái szénsavat képeznek a levegő víztartalmával, ezért a tiszta esővíz is gyengén savas kémhatású.
- A légköri, a talaj és a talajvíz szennyezői is előbb-utóbb eléri a felszíni vizeket.

#### Fogalmak:

- pH-érték, kémhatás, savas eső, szerves anyag

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Készítse elő a szükséges eszközöket! Előzetes felkészülést igényel a különböző eredetű vizek beszerzése!
- Tanulócsoportok kialakítása a kísérlet elvégzéséhez!
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

#### Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

15.ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)

**Kiegészítő feladat:**

I. Miért nagyon fontos az emberiség számára a környezet védelme és a természetvédelem?

---

---

---

II. Milyen kapcsolat van a természetvédelem és környezetvédelem között?

---

---

---

III. Hogyan tudjuk a környezeti károsodást megelőzni?

---

---

---

IV. Kinek és kiknek a feladata a környezetvédelem?

---

---

---

## 16. A víz felszínformáló hatása (31-32. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
5 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
35 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
15 perc	- további kérdések
20 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- homokasztal
- öntözőkanna
- víz
- fényképezős mobiltelefon

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- projektmunka produktuma
- teszt
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- A Föld belső erői folyamatosan mozgásban tartják a földfelszínt. A belső erő hegységeket emel a magasba, ugyanakkor medencéket hoz létre. A földkéreg törésvonalai mentén a megolvadt kőzetanyag felszínre bukkanása vulkanikus hegyeket alkot. A törésvonalak mellett mindamellett a vetődés folyamán egyes kéregdarabok megemelkednek, mások lesüllyednek, s létrejönnek a síkságok.
- A Föld külső erői folyamatosan mozgásban tartják a földfelszínt. A kiemelkedett hegységeket folyamatosan pusztítják, a törmeléket elszállítják, és a sík területeken kifejtik üledék felhalmozó, építő

munkájukat. Ez a körfolyamat folyamatosan van jelen, s az egyes külső erő típusától (napsugárzás, hőmérséklet, csapadék, szél, hőmérséklet-változás, szél, jég, folyóvíz), a domborzattól (sík, lejtő, csúcs) és a kőzet keménységétől függően fejti ki építő vagy romboló munkáját.

- A belső és külső erők egyidejű, de ellentétes irányú munkájának eredménye a földfelszín állandó változása. Ez a változás szemünkben igen lassúnak tűnik, alig észrevehető, de évmilliók alatt már jelentős méreteket ölthet. Így válik majd a mai lánchegységek felszíne a mai röghegységekéhez hasonlóvá, s így fog tovább töltődni az Alföld területe a folyók hordalékszállítására, és a középhegységek lepusztulására révén. A belső és külső erők harca döntetlennel végződik.

#### Célok:

- A folyók a hegységekben pusztító munkát folytatnak. Itt a meredek lejtőn nagy az esésük, az energiájuk, így képesek a medrük folyamatos mélyítésére és hordalék egy részének elszállítására. A szállítás során a kövek tovább aprózódnak, mivel egyrészt a súrlódó, csiszoló erő, másrészt az egymással való ütközések során kisebb-nagyobb darabokra esnek szét, aprózódnak.
- A hegységek lábánál a sík területre érkező folyók esése és energiája lecsökken, ezért az eddig magukkal szállított hordalékot lerakják. Ezekben a területeken leggyezőre emlékeztető hordalékkúp alakul ki. Az Északi-középhegység lábánál elterülő Mátraalja és Bükkalja is a hegységből lefutó folyók hordalékkúpja.
- A hegyekből kiérő folyó esése és energiája lecsökken, s így már nem lesz képes a völgyének erős mélyítésére és a nagyobb kövek elszállítására. Az erő csökkenése miatt a völgy mélyítése helyett kanyarogni kezd, és lassan kiépíti íves kanyarulatait. A folyónak ez egy köztes állapota, amikor még pont annyi energiája van, amennyi a hordaléka elszállítására szükséges.
- Ha a folyó esése és energiája annyira lecsökken, hogy már nem bírja magával szállítani a hordalékát, akkor lerakja azt, s megkezdődik építő munkájának.
- Egy hordalékát lerakó, építő folyó munkájának legszebb gyümölcse a hordalékkúpok, a zátonyok és szigetek kiépítése. A két utóbbi csak abban különbözik, hogy a sziget már folyó vízszintje felett is látható. Ezért a zátony az alattomosabb, s nehezíti meg a hajózást, hiszen a hajósoknak nem látott víz alatti akadállyal kell szembe nézniük.
- A folyók életútja a forrásánál, vagy eredésénél kezdődik, s a torkolatnál ér véget. A legtöbb folyó egy másik folyóba, tóba vagy tengerbe ömlik.
- Két jelentős torkolat típust különböztetünk meg, a delta- és a tölcsértorkolatot.
- Deltatorkolat abban az esetben alakul ki, amikor a folyó eléri a tenger szintjét, esése megszűnik, és a magával hozott hordalékot lerakja. A lerakott hordalékból szigeteket épít, melyeket ágakra bomolva kerül ki.



- A nagyobb tengerekbe, óceánokban ömlő folyók torkolata ezzel szemben tölcsérszerűen kiszélesedik, ezért is nevezik ezt a típust tölcsértorkolatnak. A torkolatot az óceán állandóan mossa, mélyíti, így a hordalék nem tud lerakódni.

#### Fogalmak:

deltatorkolat, erózió, esésgörbe, folyószabályozás, hordalékkúp, sziget, tölcsértorkolat, V alakú völgy, vízállás, vízgyűjtő terület, vízjárás, vízválasztó, zátony

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Készítse elő a szükséges eszközöket! Előzetes felkészülést igényel a terepasztal és az anyagok előkészítése!
- Tanulócsoportok kialakítása a kísérlet elvégzéséhez!
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

#### Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

16.ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)

#### Kiegészítő feladat:

I. Mire vonatkozik a megállapítás?

*a-alsó szakasz jellegű folyó*

*b-középső szakasz jellegű folyó*

*c-felső szakasz jellegű folyó*

..... A folyó kanyarog, meanderezik.

..... A folyó V-alakú völgyet mélyít

..... A mederben görgeteg van.

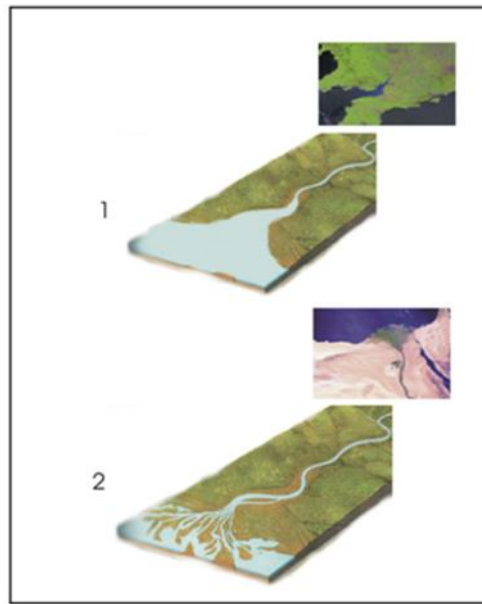
..... A víz sodrása kicsi, a folyó a hordalékát lerakja

..... A folyó teraszokat alakít ki.

..... A mederben folyami homok található.

..... Pusztító és építő munkát egyaránt végez.

II. Milyen torkolattípusokat látsz az ábrán, jellemezd kialakulásukat!



## 17. A tenger – az áramlatok születése (33-34. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka, frontális munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
20 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
30 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
25 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- üvegcád (Egyik végére Egyenlítő felirat, másik végére Északi-sarkvidék felirat)
- kis műanyag palack
- meleg víz
- kékre színezett jégkockák
- piros ételfesték vagy tinta

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- Óceánoknak nevezzük az olyan nagy állóvizeket, amelyeknek bazaltos kéregből álló önálló medencéjük és saját áramlásrendszerük van, oldott sótartalmuk viszonylag egyenletes, átlagos vízmélységük pedig nagy (kb. 3500 méter) Az óceánok a Föld legnagyobb medencéit foglalják el. A Föld három óceánja a Csendes-óceán, az Atlanti-óceán és az Indiai-óceán.
- A tengerek jellemzői az előzőekből következnek: az óceáni medencéktől fenékdomborzatilag is elkülönülnek, vízmélységük kisebb (általában 2000 méternél kevesebb), önálló áramlásrendszereik nincsenek, sótartalmuk egymáshoz képest jelentős különbségeket mutat és rendszerint kontinensekhez közel fekszenek.
- Megkülönböztetünk beltengereket és peremtengereket.

- A beltengerek önálló medencével rendelkeznek és kis felületen, keskeny csatornákon vagy szorosokon érintkeznek a világtenger többi részével. A legjobb európai példák a Fekete- és a Márvány-tenger.
- A peremtengerek nagy felületen érintkeznek más tengerrel vagy egy óceánnal. Egy részük a kontinensek peremén, az ún. selfeken húzódik, ezért gránitos aljzatú. Ilyen például az Északi-, a Balti- és az Ír-tenger.

#### Célok:

- A tengerek, óceánok vizének hőmérséklete változó. Az Egyenlítőnél melegebb, mint máshol, a sarkvidékeken alig pár fokkal. A víz felszíne jobban felmelegszik, mint a mélyebben lévő víztömeg. A különböző hőmérséklet miatt a tengerek vize folyamatosan mozog, egy meghatározott irányba áramlik. Ezek a tengeráramlatok. A tengeráramlatok mozgásának irányát alapvetően meghatározza a felette uralkodó szél iránya.
- A tenger vizének folyamatos, egy irányba való mozgása a tengeráramlás. Vannak hideg és meleg áramlatok.
- Hideg áramlatnak nevezzük azt a tengeráramlást, amely hidegebb vizet szállít, mint a környezetében lévő vizek.
- Meleg áramlatnak nevezzük azt a tengeráramlást, amely melegebb vizet szállít, mint a környezetében lévő vizek.

#### Fogalmak:

anticiklon, ciklon, Északi sarkkör, hideg áramlat, meleg áramlat

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Készítse elő a szükséges eszközöket! Előzetes felkészülést igényel a jégkocka és a meleg víz előkészítése!
- Tanulócsoportok kialakítása a kísérlet elvégzéséhez!
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

#### Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

17.ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)

## Kiegészítő feladat:

A Galapagos-szk. éghajlatát a tengeráramlatok jelentős mértékben befolyásolják. Az animáció, a magyarázat és a kérdések segítségével világossá válik az áramlatok rendszere!

Nézzétek meg az alábbi videót!

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/foldrajz/tevekenysegek-foldrajz-feladatok-gyujtemeny/galapagosi-aramlatok>

Kérdések:

1. Melyik áramlat az Egyenlítői-ellenáramlás leágazása?
2. Melyik áramlat folytatásának fogható fel a Dél-Egyenlítői-áramlás?
3. Milyen hőmérsékletű vizet szállít a Humboldt áramlás?
4. Hogyan befolyásolja a szigetek körüli hőmérsékletet a feláramló Cromwell-áramlat?
5. Milyen eredetű vizek keverednek a Galapagos-szk. területén?

## 18. A tenger – miért hűt a víz? (35-36. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
15 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
30 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
15 perc	- további kérdések
15 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- üvegcád (Egyik végére Egyenlítő felirat, másik végére Északi-sarkvidék felirat)
- kis műanyag palack
- meleg víz
- kékre színezett jégkockák
- piros ételfesték vagy tinta

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- teszt
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- Éghajlat: egy terület időjárásainak rendszere.
- Az éghajlatot három tényező együttes figyelembevételével határozza meg. Ezeket éghajlatot alakító tényezőknek nevezzük, melyek a következők: az Egyenlítőtől való távolság, vagyis az, hogy a vidék melyik földrajzi szélességen helyezkedik el, az óceántól való távolság és a tengerszint feletti magasság, vagyis a domborzat.
- Az időjárást és az éghajlatot egyaránt négy tényező határozza meg. Ezek az időjárás és az éghajlat elemei. A legfontosabb, amelyből az összes több következik, a napsütés. A Napból érkező sugarak mennyisége határozza

meg elsősorban egy terület éghajlatát. Emellett a szél, a csapadék és a hőmérséklet adja meg egy terület időjárását és éghajlatát, amelyek szorosan összefüggnek egymással.

- A víz fajhője kétszer, háromszor nagyobb, mint a szárazföldet felépítő anyagoké. Ez azt jelenti, hogy a víz hőmérsékletét kétszer, háromszor annyi hőenergia növeli 1 °C-kal, mint amennyi azonos tömegű szárazföldi anyag hőmérsékletének 1 °C-os emeléséhez szükséges.
- 

#### Célok:

- A víz fajhője kétszer, háromszor nagyobb, mint a szárazföldet felépítő anyagoké.
- Ezért a tengervíz lassabban és kevésbé melegszik fel, lassabban és kevésbé hűl le, mint a szárazföld; így végeredményben hófelhalmozóként viselkedik.
- A nyáron elraktározott roppant hőmennyiséget télen lassan bocsátja ki. Ennek egyik legfontosabb következménye, hogy a szomszédos szárazföldi területek éghajlatára kiegyenlítő hatással van (télen fűt, nyáron hűt). Nyugat- és Észak-Európa, de még a Kárpát-medence éghajlatára is jelentős befolyással bír az Atlanti-óceán hőháztartása.
- A tengervíz sokkal nagyobb mélységig melegszik fel, mint a szárazföld, mert a napsugarak 200 m mélyen hatolhatnak a vízbe. (A hősugarak általában 30 m mélységig melegítenek, azon túl már csak a fény hatol be.)
- A legnagyobb tengeráramlásokat a nagy földi légköri keringés tartósan fújó szelei és a magasabb földrajzi szélességeken lesüllyedő víztömegek által keltett, tölcészerű szívóhatások mozgatják.
- A tengeráramlásoknak éghajlat-módosító szerepe van: a meleg áramlások fűtik, a hideg áramlások hűtik a szárazföldek partvidékeit.

#### Fogalmak:

anticiklon, ciklon, Északi sarkkör, hideg áramlat, meleg áramlat

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Készítse elő a szükséges eszközöket! Előzetes felkészülést igényel a homok előkészítése!
- Tanulócsoporthoz kialakítása a kísérlet elvégzéséhez!
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- A tanulói figyelem felhívása az érintésvédelmi szabályok fokozott betartására! (lámpa)
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

18. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)

Kiegészítő feladat:

I. Húzd alá az igaz állítást! Az óceánok csapadéokra gyakorolt hatása:

Az óceán párolgása miatt felhők képződnek.  
Nem befolyásolják.  
Az óceánok gátolják a felhőképződést.

II. Milyen meghatározott mozgásai lehetnek a tengervíznek?

A hullámvázson kívül nincs mozogásban.  
A hőmérsékletkülönbségek miatt áramlások alakulnak ki a tengervízben.  
Az időjárás miatt örvénylés alakulhat ki a tengervízben.

III. A tengeráramlásoknak különböző típusait különböztetjük meg

Gyors, lassú  
Hideg, meleg  
Kicsi, nagy

IV. A hideg tengeráramlások jellemzői:

a sarkvidékek felől az Egyenlítő felé áramlanak  
a tengerpartokat fűtik  
hidegségük miatt lassúak  
a térképeken kék színnel jelölik őket  
tengerparti sivatagokat alakítanak ki

V. A meleg tengeráramlások jellemzői:

A térképek piros színnel jelölik őket  
Az érintett tengerpartokat hűtik  
Tengerparti sivatagokat alakítanak ki  
A trópusokról a sarkvidékek felé áramlanak



## 19. A kontinensek – úszó kőzetlemezek (37-38. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka, frontális munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
20 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
20 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
15 perc	- további kérdések
20 perc	- feladatok elvégzése
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- 1 db kisebb üvegpalack
- 1 db dugó
- üveglád
- víz

### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- projektmunka produktuma
- teszt
- szóbeli felelet

### Megelőző ismeretek:

- A fiatal Föld anyagai a forgás, a nehézségi erő és a sűrűségkülönbségek miatt gömbhéjakba rendeződtek. A forgásnak nagy szerepe volt a gömbalak létrehozásában is.
- A Föld négy nagyobb gömbhéjra tagolódik. Ezek belülről kifelé haladva a következők: mag (vagy belső mag), maghéj (vagy külső mag), köpeny, kéreg.
- Az anyagok sűrűsége, nyomása és hőmérséklete a Föld középpontja felé haladva nő. A nyomás és a sűrűség növekedése nem folyamatos, hanem egyes szférák határain – különösen a köpeny és a maghéj határán – ugrásszerű.

- A felső köpenyben egy lágy réteg húzódik, az asztenoszféra. Átlaghőmérséklete 1340 °C körül mozog. A magas hőmérséklet és a viszonylag alacsony nyomás miatt az asztenoszféra anyaga nem szilárd, hanem a szilárdhoz közeli, enyhén képlékeny állapotban van.

#### Célok:

- A kőzetburok hét nagyobb és több kisebb darabra tagolódik. Ezeket a darabokat kőzetlemezeknek nevezzük. A Föld hét nagy kőzetlemeze a következő:
  1. – Eurázsiai-kőzetlemez
  2. – Csendes-óceáni- (vagy Pacifikus-) kőzetlemez
  3. – Észak-amerikai kőzetlemez
  4. – Dél-amerikai-kőzetlemez
  5. – Indo-ausztráliai kőzetlemez
  6. – Afrikai-kőzetlemez
  7. – Antarktisz-kőzetlemez
- A kőzetburok darabjainak mozgása a lágyköpenyben (asztenoszférában) végbemenő eseményekkel magyarázható.
- Az asztenoszférában eltérő hőmérsékletű és sűrűségű anyagok vannak jelen. A kiegyenlítődésre való törekvés anyagáramlásokat indít el.
- A kőzetlemezek úgy „úsznak” a lágyköpeny anyagában, akár csak a palack az üvegkádban.
- A kőzetlemezek nem mozdulatlanok, hanem különféle mozgásokat végeznek: egymáshoz közelednek, egymástól távolodnak, illetve egymás mellett elcsúsznak.

#### Fogalmak:

kőzetburok (litoszféra), kőzetlemez, szárazföldi kőzetlemez, óceáni kőzetlemez, asztenoszféra, lemezvándorlás

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Készítse elő a szükséges eszközöket! Tanulócsoporthoz kialakítása a kísérlet elvégzéséhez!
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

#### Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

19.ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)

## Kiegészítő feladat:

Karikázd be, melyik a nagyobb!

- a) A gránitos kéreg sűrűsége.
- b) A bazaltos kéreg sűrűsége.

- a) A földkéreg vastagsága.
- b) Az asztenoszféra vastagsága.

- a) A földkéreg vastagsága a szárazföldek alatt.
- b) A földkéreg vastagsága az óceánok alatt.

- a) A kéreg vastagsága a síkságok alatt.
- b) A kéreg vastagsága a magashegységek alatt.

a) A föld alatti üregek beszakadása és a robbanásos vulkánkitörések következtében kipattanó földrengések aránya.

b) A lemezszegélyekhez kapcsolódó földrengések aránya.

- a) A földrengések gyakorisága a pacifikus övezetben.
- b) A földrengések gyakorisága az alp-himalájai övezetben.

- a) A szárazföldi kőzetlemezek átlagos sűrűsége.
- b) Az óceáni kőzetlemezek átlagos sűrűsége.

- a) A működő vulkánok száma az Eurázsiai-hegységrendszerben.
- b) A működő vulkánok száma az Pacifikus-hegységrendszerben.

- a) A földkéreg sűrűsége.
- b) A földköpeny sűrűsége.

## 20. Legyen saját vulkánunk! (39-40. óra)

### Alkalmazott munkaformák:

csoportmunka, egyéni munka, frontális munka

### Módszerek:

- megfigyelés
- önálló feladatmegoldás
- tanulói kísérlet
- tanári magyarázat

### Időbeosztás:

5 perc	- adminisztráció
10 perc	- elméleti háttér, bevezető kérdések
50 perc	- vizsgálatok, kísérlet elvégzése
15 perc	- további kérdések
10 perc	- tanulói értékelés

### Eszközök:

- tálcák vagy lapostányér
  - újságpapír
  - festék
  - ecset
  - széles ragasztószalag vagy cellux
  - műanyag lapát
  - keverőtál
  - tölcsér
  - andezit, bazalt, riolit, vulkáni tufák
  - A4-es papírlapok
  - színes ceruza
- a vulkánhoz
- modell gipsz vagy só
  - liszt
  - kevés étolaj
  - hosszú fapálca
- 0,5 literes flakon
  - (esetleg: vizes föld, vizes homok, jód, alkohol)
  - WC-papír guriga
  - újságpapír csíkok
  - tapétaragasztó
  - kis darab tyúkketrec háló
- a robbanáshoz
- 20%-os ecet
  - szódabikarbóna
  - piros ételszínezék vagy piros szörp
  - mosogatószer
  - víz
  - ammónium-dikromát
  - főzőpohár
  - hosszú gyufa

#### A tanulók értékelésének módja:

- önálló munkavégzés aktivitása alapján
- tanítási órán végzett munka (szummatív)
- projektmunka produktuma

#### Megelőző ismeretek:

- A Föld szilárd burka, a kőzetburok nem összefüggően borítja be bolygónkat, inkább repedezett tojáshéjra emlékeztet. A „tojáshéj” ma hét nagyobb és számtalan kisebb darabból, ún. kőzetlemezből áll. A lemezek állandó mozgásban vannak: egymástól távolodnak, egymáshoz közelednek és egymás mellett elcsúsznak.
- A felső köpenyben egy lágy réteg húzódik, az asztenoszféra. Átlaghőmérséklete 1340 °C körül mozog. A magas hőmérséklet és a viszonylag alacsony nyomás miatt az asztenoszféra anyaga nem szilárd, hanem a szilárdhoz közeli, enyhén képlékeny állapotban van.
- Az asztenoszférában eltérő hőmérsékletű és sűrűségű anyagok vannak jelen. A kiegyenlítődésre való törekvés anyagáramlásokat indít el. A kőzetlemezek úgy „úsznak” a lágyköpeny anyagában, akár csak a palack az üvegcádban.

#### Célok:

- A lávaömlés helyének nagysága és alakja alapján hasadék- és kürtős tűzhányót különböztetünk meg.
- A vulkán működése, s a vulkanikus hegy kialakulása egyben meghatározza szerkezetét is. Az izzón folyó kőzetanyag, az ún. magma, a vulkán belsejében lévő üregben keresztül keresi a felszínre vezető utat. Ez a kürtő, mely a kráterben végződik. A kráterén keresztül tör véglegesen a felszínre a magma, melyet a felszín felett már lávának nevezünk.
- A legjellemzőbb forma a kúp alakú, réteges szerkezetű vulkántípus. A rétegvulkán egymásra települt rétegei a vulkán működéséhez kapcsolódnak. Hiszen először a gőzökkel, gázokkal kísért vulkáni hamu rakódik le (egy réteg), melyet követ az izzó láva anyaga (másik réteg). Az a folyamat a vulkán életútja során többször is lezajlik, létrehozva jellegzetes réteges szerkezetét.
- A Föld kérgének mozgását a vulkánok kitörése mellett gyakran földrengések is jelzik. A két jelenség szorosan összekapcsolódik, vagyis az aktív vulkanikus területek szinte biztosan földrengésveszélyes területek is.

#### Fogalmak:

kőzetburok (litoszféra), kőzetlemez, szárazföldi kőzetlemez, óceáni kőzetlemez, asztenoszféra, lemezvándorlás, földrengés, kráter, kürtő, láva, magma, rétegvulkán, tanúhegy, vulkán, vulkáni hamu

#### A foglalkozás részletes leírása:

- Készítse elő a szükséges eszközöket! Tanulócsoportok kialakítása a kísérlet elvégzéséhez!
- Sok előzetes felkészülést igénylő feladat!!!
- A munkafüzetben felsorolt lépések elvégzése!
- Tapasztalataikat rögzítsék a munkafüzetben!
- Folyamatos felügyelet mellett segítsen a tanulóknak!

#### Kapcsolódó munkafüzeti ábra:

*20. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)*

## Fogalomtár

### **abláció:**

A folyóvizek hordalékszállítására. A vízben görgetett, és a vízben lebegő szilárd törmelék, málladék továbbítása a folyó sodrásának erejével. Fontos szerepe van a felszínformálásban, mert a továbbjuttatott hordalék egyik helyről eltávozik, a másik helyen viszont felhalmozódik.

### **abszolút páratartalom:**

1 m<sup>3</sup> levegőben lévő vízpára mennyisége grammokban kifejezve.

### **alföld:**

A tenger szintjétől számított 200 méternél alacsonyabban fekvő síkság. (Pl.: Alföld, Román-alföld)

### **aprózódás:**

A kőzetek kisebb összetevőikre, alkotóelemeikre való fizikai darabolódása, melynek során kémiai összetételük nem változik. (Pl.: szikla-kavics-homok-por)

### **áradás:**

A folyók vízszintjének emelkedése. Okai a hó olvadások tavasszal, illetve a nagyobb csapadékos időszakok lehetnek.

### **ásvány:**

A kőzetek egynemű alkotóelemei. (Pl.: rézérc, vasérc, bauxit)

### **asztenozféra:**

A Föld belső szerkezetének egyik része. A szilárd kéreg alatt elhelyezkedő földköpeny felső, képlékeny része. Alsó határa ~ 250-300 km mélyen van.

### **atmoszféra:**

A Földet körülvevő levegőburok tudományos neve.

### **barlang:**

A szilárd földkéreg kőzeteiben természetes úton keletkezett üreg. Kialakulása vulkáni működés következtében, a tengerpartokon a tenger hullámverésének romboló munkája eredményeként, a kőzetbe szivárgó csapadékvíz oldó hatására vezethető vissza. (Pl.: Magyarországon az Aggteleki-barlang)

### **belső erők:**

A Föld belsejéből ható erők (endogén erők), amelyek a Föld gömbhéjas szerkezetéből, tömegvonzásából, fizikai állapotából származnak. (Pl.: szerkezetképző erők-gyűrődés, vetődés)

### **besugárzás:**

A földfelszínre érkező tényleges napenergia - hőenergia. Csak nappali időszakban történik.

**bioszféra:**

A földi élet elterjedésének színtere.

**Celsius-skála:**

Európában a legelterjedtebb hőmérséklet mérésére használt beosztás. Anders Celsius svéd csillagász vezette be. Alapjául az 1 atmoszféra nyomáson olvadó jég hőmérséklete 0°C és a forrásban lévő víz hőmérséklete 100°C szolgál. A skála beosztása 1/100, jele °C.

**Coriolis-erő:**

A Föld tengelykerületi forgása következtében kialakult tehetetlenségi erő, amely a Földön lévő mozgásban lévő anyagokra hat. Nem azonos a centrifugális erővel! Kitérítő szerepe látványosan a légköri jelenségek és a tengeráramlások irányának meghatározásában játszik fontos szerepet. Az északi féltekén jobbra, a déli féltekén balra terelődést eredményez. (Pl.: az északi passzátszél északkeletivé módosul az északi félteke trópusi övezetében, míg a déli féltekén hasonló elv alapján délkeleti passzátszél uralkodik a déli helyett.)

**csapadék:**

A légkörből a földre hulló, vagy a földfelszínen keletkező szilárd, vagy folyékony halmazállapotú víz.

**cseppkő:**

A mészkő kristályos változata. Úgy keletkezik, hogy a szénsavas vízben oldott állapotban lévő mésztartalom a barlangok falára rakódik le. A barlang tetejéről lefelé növekvő a függőcseppkő, a barlang aljáról felfelé növekvő az állócseppkő, illetve, ha a kettő összenő, akkor cseppkőoszlop alakul ki.

**csuszamlás:**

Gyorslefolyású tömegmozgás, amely leggyakrabban akkor következik be, ha a lejtőn felhalmozott kőzettörmelék átnedvesedik, és az alatta lévő alapkőzetten - agyagon - mint egy csúszdán lecsúszik. Komoly károkat okozhat a lejtő aljában lévő lakóépületekben is.

**defláció:**

A szél pusztító tevékenysége. Száraz, sivatagos területeken fejt ki látványosabban hatását, amely függ a szél erősségétől, gyakoriságától, a szállított törmelékanyag mennyiségétől, és a felszín kőzetétől.

**denudáció:**

(letarolás) A külső erők felszínalakító munkájának egyik eleme, melynek során a felszín eredeti magassága csökken.

**domb:**

Lejtős oldalú, 200-500 méterig terjedő felszíni kiemelkedés.

**dombság:**

Egyenetlen felszínű terület, amelyet dombhátak, völgyek és medencék tagolnak.



**éghajlat:**

Egy terület átlagos időjárása.

**égtáj:**

A természetben való tájékozódás céljából, a Föld felszínén mesterségesen kialakított tájékozódási rendszer része. Négy fő égtájat különböztetünk meg: Észak, Dél, Kelet, Nyugat.

**Egyenlítő:**

Az a képzeletbeli kör alakú vonal, amely két egyenlő félgömbre osztja a Földet - északi félgömbre és déli félgömbre. Az Egyenlítő a leghosszabb szélességi kör, fokszáma: 0°.

**erózió:**

A külső erők: víz, szél, jég, hóingás, gravitációs tömegmozgás, élőlények pusztító és szállító tevékenysége nyomán keletkező, földfelszín alakító folyamat.

**eső:**

Csapadék fajta, amely felhőkből, különálló vízcseppek formájában hullik a földre.

**évi közepes hóingás:**

A leghidegebb és legmelegebb hónap középhőmérsékleteinek különbsége.

**évi középhőmérséklet:**

A tizenkét hónap középhőmérsékleteinek számtani középértéke.

**évszakok:**

Az évnek szabályosan ismétlődő, sajátos időjárású időszakai. Az évszakok váltakozását a Föld Nap körüli keringése, és a Föld tengelyének ferdesége alakítja. Pl.: mérsékelt övezet 4 évszaka: tavasz, nyár, ősz, tél)

**exogén erők:**

Külső erők: víz, szél, jég, hóingás, amelyek a Föld felszínét kívülről ható tevékenységgel alakítják.

**fagy:**

Időjárási állapot, amely akkor fordul elő, amikor a levegő hőmérséklete 0°C (fagypont) alá csökken, és a légkörben lévő víz jégkristályok formájában gyűlik össze a talajon.

**fagyhatású aprózódás:**

Az aprózódás egyik fajtája, amely a hegységekben gyakori. A kőzet repedéseibe került víz megfagy, térfogata ennek következtében kiterjed (9%-kal), így szétfeszíti a kőzetet, előidézve ezzel a feldarabolódást.

**felhő:**

A levegőben lebegő apró vízcseppek vagy jégkristályok önálló halmaza.

**felszín alatti víz:**

A talajban, illetve a kőzetekben található víz. (Pl.:talajvíz, rétegvíz)

**felszíni víz:**

A Föld felszínén található folyó és állóvizek összefoglaló neve (Pl.: Duna)

**fennsík:**

A tengerszintjétől számított 200 méternél magasabban fekvő sík terület. (Pl.: Bükk-fennsík)

**folyó:**

A Föld gravitációjának megfelelően a magasabb helyről az alacsonyabb hely felé áramló felszíni víz. (Pl.: Tisza)

**földkéreg:**

A Föld külső, szilárd rétege. Kontinentális kéreg vastagsága ~30-40 km, óceáni kéreg vastagsága ~5-10 km.

**futóhomok:**

A kopár földfelszínen a szél által mozgatott homok. (Pl.: Szahara területén)

**geológia:**

A Föld anyagi összetételét, felépítését, fejlődésének törvényszerűségeit, az élet kialakulását és fejlődéstörténetét vizsgáló tudomány.

**glaciális erózió:**

A jég felszínalakító munkája. A magashegységekben a gleccserek, az arktikus területeken pedig a jégtakarók fejtik ki tevékenységüket. A felszín pusztítását a jég elsősorban a beléje fagyott kőzettörmelékkel végzi, miközben a gravitáció vagy különböző áramlatok hatására mozog.

**gleccser:**

Lassan mozgó jégfolyó, amely a magashegységek hóhatár feletti részeiből indul és a nehézségi erő hatására halad lefelé a hegyek oldalán. A jégbefagyó kőzettörmelék nagyon intenzív felszínkoptató tevékenységet végez. A hegylábi résznél a lerakott törmelék morénahalmok formájában gyűlik össze. Jellegzetes U alakú völgyet alakít ki.

**gyűrődés:**

Az üledékes kőzetrétegek hajlításos alakváltozása a földszerkezeti erők hatására.

**harmat:**

Felszíni csapadék, amely az erős hőkisugárzás következtében a hirtelen lehült felszínre csapódik ki. Főleg nyári hajnalokon figyelhető meg.

**harmatpont:**

Az a hőmérséklet, amelyen a levegő eléri a 100%-os nedvességtartalmát, vagyis telítetté válik.

**havi középhőmérséklet:**

Egy hónap napi középhőmérsékleteinek számtani középértéke.

**hegy:**

500 méternél magasabb természetes felszíni kiemelkedés. (Pl. Tokaji-hegy)

**hegység:**

Több hegyből álló, völgyekkel és medencékkel tagolt felszíni alakzat. (Pl.: Kárpátok)

**hó:**

Olyan hulló csapadék, amely akkor keletkezik, amikor a felhőben a vízcsepp megfagy és jégkristály lesz belőle. Feljebb jutva további vízrészecskéket vonz magához, hókristállyá alakul, majd esni kezd.

**hőingás:**

A legmagasabb és legalacsonyabb hőmérsékleti érték közötti különbség.

**idő:**

A légkör pillanatnyi fizikai állapota. (Pl.:napos)

**időjárás:**

A napsugárzás, hőmérséklet, szél, csapadék állandó változása a légkör alsó rétegében.

**jéghegy:**

Gleccserből, vagy sarki jégtakaróból letört nagyobb tömegű jégdarab, amely besodródik a tengerbe, óceánba. Körülbelül egynolcad része emelkedik a víz fölé. (A jéghegy csúcsa) A hajózásban rendkívüli veszélyt jelent. Lásd:Titanic pusztulása

**jégkorszak:**

A Föld történetében bekövetkezett eljegesedések időszaka az új idő negyed időszakában. Több tízezer évig tartó szakaszokat lehet megkülönböztetni.

**kaldera:**

Kör alakú, hatalmas vulkáni nyílás, amely akkor keletkezik, ha a vulkán beszakad, vagy a robbanás lesodorja a vulkáni hegy tetejének nagy részét.

**karsztjelenségek:**

A víz hatására a mészkőhegységben bekövetkezett változások nyomán létrejött sajátos formák.

a)Felszíni karsztjelenségek: polje, karrmezők, ördögszántás, dolina, víznyelő, karsztforrás

b)Felszín alatti karsztjelenségek:barlangok, cseppkövek, barlangi patak, barlangi tó (Pl.: Aggteleki-karszt)

**kisugárzás:**

A Nap által felmelegített földfelszínből a fölötte lévő levegőrétegnek visszajuttatott hőszugárzás.

**kontinens:**

Nagy kiterjedésű szárazföld (Pl.:Afrika)

**konvekció:**

A levegő függőleges feláramlása. Abból adódik, hogy a felszín közelében felmelegedett levegő kiterjed, környezeténél könnyebb lesz, ezért felemelkedik.

**középhegység:**

Olyan hegység, amelynek magassága 500 - 1500 méter között van.

**kőzetek:**

A Föld szilárd kérgét alkotó, nagy mennyiségben előforduló anyagok.

**kürtő:**

A vulkáni hegy belsejében lévő, többnyire függőleges csatorna, amelyen az izzó kőzetolvadék a felszínre jut.

**lánchegységek:**

Olyan hegységcsoport, ahol a hegyek részben párhuzamosan, részben egymás végéhez láncszerűen kapcsolódnak. (Pl.: Alpok)

**láva:**

A földfelszínre jutott izzó kőzetolvadék, amely megszilárdulása után kemény kőzetté alakul. (Pl.:bazalt, andezit, riolit)

**légnomás:**

Egységnyi felületre eső levegősúly, amelynek értéke a tenger szintjében négyzetcentiméterenként 1 atmoszféra.

**lemeztektonika:**

A kőzetlemezek mozgásai, és azok kísérőjelenségei.

**litoszféra:**

A Föld szilárd kérgéje.

**mag:**

A Föld gömbhéjas szerkezetének legbelső része. Annyi általánosan elfogadott, hogy 5100 km mélyen helyezkedik el a felszíntől, magas vastartalommal rendelkezik, magas hőmérséklettel rendelkezik, nagy nyomás uralkodik benne, és még lejátszódnak benne olyan folyamatok, amelyek atommagfúzióval járnak.

**magashegység:**

Az 1500 méternél magasabb hegység.

**magma:**

A Föld belső, izzó, kőzetolvadéka.

**mállás:**

Olyan vegyi folyamat, melynek során a kőzetek a víz és a hőmérséklet együttes

hatására kémiai összetételükben változnak meg. (Pl.: egyenlítői éghajlaton gyakori)

**medence:**

A földfelszín hegyekkel, vagy dombokkal körülvett nagyobb, tál alakú mélyedése. (Pl.: Kárpát-medence)

**meder:**

A folyóvizek egyenetlenül kimunkált hosszanti árka, illetve a tavak, tengerek által kitöltött medence formájú mélyedés.

**meteorológia:**

Az időjárással foglalkozó tudomány.

**monszun:**

Arab eredetű szó, évszakot jelent.

**monszunszél:**

Évszakosan változó irányú szél. Nyáron az óceán felől fúj a szárazföld felé, és sok csapadékot szállít, télen a szárazföld felől fúj az óceán felé, így nincs benne csapadék. Oka a szárazföld és óceán különböző felmelegedése a nyári és téli időszakban. (Pl.: Délkelet-Ázsia)

**nagy földi légkörzés:**

Az Egyenlítő és a Sarkok között végbemenő légtömeg és hőcserélődés, a Föld gömbalakjának következtében kialakult különböző hőmérsékleti és légnyomásviszonyok miatt. Befolyásolja a Föld tengelykörüli forgása és a Coriolis-erő, amelyek eltérítő szerepet játszanak.

**nap:**

A Nap két egymást követő delelése között eltelt idő. Ez a napi időszámítás alapja.

**napéjegyenlőség:**

Az az időpont, amikor a nappal és az éjszaka időtartama az egész Földön egyenlő, azaz 12 óra a nappal, és 12 óra az éjszaka. Az év során két ilyen alkalom van: március 21-én a tavaszi napéjegyenlőség, és szeptember 23-án az őszi napéjegyenlőség. Oka, hogy ezekben az időpontokban a Nap pontosan az Egyenlítő felett delel.

**napfénytartam:**

Egy évre eső napsütéses órák száma. (Pl.: Magyarországon az évi átlaga 1900 óra fölött van)

**napfogyatkozás:**

Olyan csillagászati jelenség, amikor a Nap - Hold - Föld egy vonalba kerül, így a Hold eltakarja előlünk a Nap fényét. Tökéletes napfogyatkozás újhold idején figyelhető meg.

**napi hőingás:**

Egy nap alatt mért legmagasabb és legalacsonyabb hőmérséklet közötti különbség.

**napi középhőmérséklet:**

Egy nap alatt (1 óra, 7 óra, 13 óra, 19 óra) mért hőmérsékletek számtani középértéke.

**napszakok:**

A Nap látszólagos napi járása nyomán kialakult felosztás: hajnal, délelőtt, dél, délután, alkonyat, éjszaka.

**nyugati szelek:**

Az északi és déli félteke  $35^\circ$  -  $60^\circ$  szélességei között uralkodó állandó légáramlás.

**óceán:**

Nagy kiterjedésű állóvíz, amely a Föld óceáni kőzetlemezeinek egyikén helyezkedik el. Három óceán található a Földön: Csendes-óceán, Atlanti-óceán, Indiai-óceán. Egyes vélekedések a Jeges-tengert is ebbe a kategóriába teszik.

**omlás:**

Meredek lejtőkön lejátszódó folyamat, melynek során a kőzettörmelék kisebb-nagyobb darabja hirtelen a magasabb helyről az alacsonyabb helyre esik.

**ózon:**

Olyan háromatomos oxigén, mely az ibolyántúli sugarak hatására keletkezik. A pólusok felé több, az Egyenlítő környékén kevesebb van belőle.

**relatív páratartalom:**

Adott hőmérsékleten a telítési érték hány százaléka van jelen a levegőben.

**röghegység:**

A lepusztult lánchegység maradványa, amely az esetleges újabb kéregmozgások következtében már nem tud gyűrődni, hanem darabokra töredekezve különböző magasságokba emelkedik. (Pl.: Német-középhegység)

**síkság:**

Olyan felszínforma, ahol a felszín viszonylagos szintkülönbsége nem haladja meg a 200 métert. (Pl.:Kelet-európai-síkság)

**suvadás:**

Meredek peremű agyag-és vályoglejtőkön végbemenő tömegmozgásos folyamat. (Pl.:Erdély - Mezőség)

**szél:**

A földfelszínnel párhuzamosan mozgó légtömeg. Mindig a magasnyomású hely felől az alacsony nyomású hely felé áramlik.

**szivárvány:**

Fénytörési jelenség. Akkor fordul elő, ha eső után kisüt a Nap, és a levegőben lévő vízcseppek, mint apró prizmák, felbontják a napfényt. A szivárvány színeinek sorrendje mindig ugyanaz: vörös, narancs, sárga, zöld, kék, ibolya

**szmog:**

Füst, szennyező gázok, por alkotta ködszerű felhő, amely egy település (főleg nagyvárosok) fölött szélcsendes időben alakul ki.

**szurdok:**

Kemény kőzetekbe ágyazódott, meredek falú, keskeny folyóvölgy. (Pl.: Cuha-patak)

**talaj:**

A földfelszín termékeny rétege. Alkotórészei: kőzettörmelék, szerves anyagok bomlástermékei (humusz), talajnedvesség.

**talajerozió:**

A talaj pusztulása, lehordása. Természetes és mesterséges okai lehetnek.

**tanúhegy:**

Olyan felszínforma, amely a lepusztult környezetében eredeti magasságában maradt meg, mert a tetején kemény kőzet található. (Pl.: Ság, Somló)

**tengeráramlás:**

Néhány száz méter mély, széles folyóvíz az óceánban, amelyet az állandó szelek mozgatnak. Környezetüktől 1-2°C-al térnek el. Aszerint, hogy ez az érték pozitív e meleg tengeráramlásról, (Pl.: Golf-áramlás) ha negatív, tehát hidegebb a környezetétől, akkor hideg tengeráramlásról (Pl.: Labrador-áramlás) beszélünk.

**térkép:**

A Föld felszínének felülnézeti, arányosan kisebbített, síkban ábrázolt képe.

**topográfia:**

Helyrajz. A Föld felszínének és alakzatainak felmérésével, meghatározásával, ábrázolásával foglalkozó tudományág.

**troposzféra:**

A Föld légkörének körülbelül 10-12 km-ig terjedő legalsó része. Az élővilág számára a legfontosabb terület, ebben zajlik az időjárási folyamatok nagy része.

**üledék:**

Fizikai aprózódás vagy kémiai mállás útján keletkezett kőzettörmelék leülepedése. (Pl.: iszap)

**üledékes kőzet:**

A fizikai aprózódás vagy kémiai mállás útján keletkezett üledék kőzetté alakult módosulata. (Pl.: mészkő, kőszén,)

**üvegházhatás:**

A földfelszínről kisugárzott hőmennyiséget a levegőben lévő szilárd halmazállapotú (Pl.:por, korom) szennyeződések, és a gázhalmazállapotú (Pl.:széndiokszid) szennyezőanyagok visszasugározzák a felszínre. Ez a folyamat tovább fokozza a felszín magas hőmérsékletét.

**vándorkövek:**

Eredeti keletkezési helyükről gleccserek, mozgó jégtakaró által, vagy agyagos felszínen távolra szállított és lerakott kisebb-nagyobb kőzettömbök. (Pl.: Atacama-sivatag területén.)

**vetődés:**

A földkéreg darabjainak függőleges irányú elmozdulása. Főleg a röghegységek keletkezésének folyamata, amely során különböző formák alakulhatnak ki, aszerint, hogy az egyes darabok mennyit emelkednek, vagy süllyednek: kiemelt rög (sasbérc), lépcsős vidék, lesüllyedt árok, medence. (Pl.:Dunántúli-középhegység)

**völgy:**

Hegyek, dombok között húzódó hosszanti mélyedés. (Pl.:Szalajka-völgy)

**vulkán:**

Olyan hegy, amely vulkáni működés során leülepedett vulkáni hamuból és lávából épült fel. (Pl.:Etna)

**zenit:**

Az égbolt legmagasabb pontja (tetőpont).



## Ábrajegyzék

1. ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)
2. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)
3. ábra (Forrás: Bellai László, Herzsényák László, Lieb Marianna, Kerese Tibor, Nagyné Varga Zsuzsanna, Varga Bálint „A természettudományos oktatás módszertanának és eszközparkjának megújítása Kaposváron”)
4. ábra (Forrás: Bellai László, Herzsényák László, Lieb Marianna, Kerese Tibor, Nagyné Varga Zsuzsanna, Varga Bálint „A természettudományos oktatás módszertanának és eszközparkjának megújítása Kaposváron”)
5. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)
6. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)
7. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)
8. ábra (Forrás: Bellai László, Herzsényák László, Lieb Marianna, Kerese Tibor, Nagyné Varga Zsuzsanna, Varga Bálint „A természettudományos oktatás módszertanának és eszközparkjának megújítása Kaposváron”)
9. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)
10. ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)
11. ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)
12. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)
13. ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)
14. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)

15. ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)

16. ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)

17. ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)

18. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)

19. ábra (Forrás: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>)

20. ábra (Forrás: TAN-GEO: Új Széchenyi Terv - Szaktanári segédlet a földrajz kísérletekhez az általános iskolák számára)

## Forrásjegyzék

1. Bellai László, Herzsényák László, Lieb Marianna, Kerese Tibor, Nagyné Varga Zsuzsanna, Varga Bálint - Földrajz 7. o Készült a TÁMOP 3.1.3-10/2-2010-0012 „A természettudományos oktatás módszertanának és eszközparkjának megújítása Kaposváron” című pályázat keretében. Felelős kiadó: Klebelsberg Intézményfenntartó Központ.
2. Szederkényi Zsolt: Laboratóriumi felfedezések földrajzból 7-8. évfolyam Készült a TÁMOP-3.1.3-11/1-2012-0015 azonosító jelű pályázat, „Kőbánya a kísérletező természettudományos oktatásért” c. projekt keretében a laboratóriumot használó tanulók számára
3. Fügedi P. - Kazár L. Szerk.. . 1978. Megfigyelések és gyakorlatok a természeti földrajz és a gazdasági földrajz köréből. Tankönyvkiadó, Budapest.
4. Keveiné Bárány I. és Farsang A. 1998. Terep- és laborvizsgálati módszerek a természeti földrajzban. JATEPress, Szeged
5. Borsy Zoltán (szerk.)(1993): Általános természetföldrajz. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 252-253
6. Nemerikényi Antal - Sárfalvi Béla (2010): Általános természetföldrajz gimnáziumok számára. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest pp. 154-155
7. <http://erg.usgs.gov/isb/pubs/teachers-packets/volcanoes/lesson2/lesson2.html> (2012. 03. 19)
8. <http://library.thinkquest.org/03oct/01427/tuzhanyo.html> (2012. 06. 04.)
9. Tóth Aurél (1971): 200 földrajzi kísérlet. Tankönyvkiadó.
10. Tóth Aurél (1982): 200 földrajzi kísérlet. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó
11. VanCleave, Janice (1994): Földrajz, könnyű és egyszerű gyakorlatok a földrajz játékos tanulásához. Budapest: Springer Hungarica Kiadó Kft.
12. Barmwell, Martin (1983): *Közetek és ősmaradványok*. Novotrade Kiadó
13. Béres István – Balanyi Miklós – Hudák Ferenc – Mihalik Jenő (1988): *Földrajz 7. Föld, víz, levegő I.* Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó
14. Kropog Erzsébet: *Környezettani vizsgálatok*. Műszaki Könyvkiadó, 2000.
15. Kárász Imre: *Ökológia és környezetelemzés (terepgyakorlati praktikum)*. Pont Kiadó, 1996.
16. Dobóné Tarai Éva - Tarján András: *Környezetvédelmi praktikum tanároknak*. Mezőgazda Kiadó, 1999.