

TÁMOP 3.1.3 „Természettudományos oktatás komplex megújítása a Móricz Zsigmond Gimnáziumban”

FÖLDRAJZ EMELT SZINTŰ ÉRETTSÉGI

Szaktanári segédlet

Műveltségterület: Földünk és környezetünk

összeállította: Buncsák Gábor

lektorálta: Bakai Andrea

2014

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK	2
1. ÁLTALÁNOS BEVEZETÉS	3
1.1. Célmeghatározás, követelmények	3
1.2. A témakörök általános ismertetése	4
1.3. A laboratóriumi munkavégzés szabályai	5
1.4. Veszélyességi szimbólumok.....	7
1.5. Javaslat a foglalkozások menetére, időbeosztására	8
2. TANANYAGEGYSÉGEK	9
2.1. A Naprendszer tagjai	9
2.2. A Föld és mozgásai	11
2.3. A Föld belső szerkezete	13
2.4. A kőzetlemez-mozgások típusai.....	15
2.5. A kőzetlemez-mozgások következményei: a vulkanizmus	17
2.6. A hegységképződés: gyűrődés, vetődés	19
2.7. Ásványok, kőzetek, nyersanyagok.....	21
2.8. A földfelszín külső burka: a talaj	23
2.9. A levegő felmelegedése.....	25
2.10. A csapadékképződés, csapadékfajták.....	27
2.11. A szél és felszínformáló munkája	29
2.12. Felhő- és ködképződés	31
2.13. A csapadék felszínformáló hatása	33
2.14. A víz körforgása.....	35
2.15. A tavak keletkezése, pusztulása.....	37
2.16. A folyók szakaszjellege.....	39
2.17. Felszínformálás a tengerparton.....	41
2.18. A jég felszínformáló tevékenysége	43
2.19. A szoláris éghajlati övezetek, a földrajzi övezetesség	45
2.20. Az éghajlat-módosító tényezők.....	47
3. FOGALOMTÁR.....	49
4. ÁBRA- és IRODALOMJEGYZÉK.....	52
4.1. Ábrák, képek	52
4.2. Felhasznált irodalom.....	53

1. ÁLTALÁNOS BEVEZETÉS

1.1. Célmeghatározás, követelmények

A földrajz tantárgy érettségi vizsgamodellje közép- és emelt szinten egyaránt tartalmaz a szóbeli vizsga mellett írásbeli feladatsort is. Mind a középszintű, mind pedig az emelt szintű írásbeli vizsgán a hagyományos feladatok kiegészülnek az ismeretek alkalmazását igénylő feladattípusokkal. A vizsgán a jelöltnek a földrajzi-környezeti ismeretein kívül számot kell adnia az alábbi földrajzi kompetenciák - adott vizsgaszintnek megfelelő - elsajátításáról is:

- földrajzi-környezeti tartalmú információhordozók használata, információk feldolgozása, értelmezése;
- földrajzi-környezeti ismeretek alkalmazása a mindennapokban tapasztalható természeti, társadalmi-gazdasági és környezeti jelenségek, folyamatok magyarázatában, értelmezésében;
- különböző fajtájú térképeken közölt információk olvasása, értelmezése;
- kontúrtérképes feladatok megoldása;
- egyszerű gyakorlati és alapvető számítási feladatok elvégzése;
- az ismeretanyag összefüggéseinek felismerése, több témakör ismeretanyagának logikai összekapcsolását igénylő feladatok megoldása;
- földrajzi-környezeti tartalmú információkkal kapcsolatos egyszerű vázlatrajzok, folyamatábrák, keresztmetszeti rajzok és térkép-vázlatok készítése;
- szövegalkotás és szövegértés földrajzi tartalmú témákhoz kapcsolódóan;
- földrajzi-környezeti szemlélet és gondolkodásmód alkalmazása feladatmegoldások, szóbeli és írásbeli témakifejtések során.

A földrajz tantárgy közép- és emeltszintű vizsgakövetelményei között a különbség az ismeretek mennyiségében, mélységében és megközelítési módjában is megnyilvánul. A középszintű vizsgán a jelölt általános földrajzi, környezeti műveltségéről ad számot. A vizsgafeladatok a tananyagban való általános tájékozottságot, az egyszerű összefüggések felismerését, a praktikus ismeretek birtoklását és alkalmazásának képességét mérik. Az emelt szintű vizsgán emellett az összetettebb kölcsönhatások felismerését, a földrajzi-környezeti gondolkodás és az ismeretek alkalmazásának képességét várják el a vizsgázótól a különböző földrajzi-környezeti feladatok megoldása során.

Jelen kézikönyv az emelt szintű érettségire való hatékony felkészüléshez kíván hozzájárulni oly módon, hogy 20 tananyagegység esetében tartalmaz olyan részletes óraterveket, kísérletleírásokat, amelyek 40 tanóra lefedettségben biztosítják a diákok és tanárok számára a korszerű laboratórium használatának lehetőségét. Ugyan a földrajz érettségi követelményrendszere nem a különféle laboratóriumi kísérletek elvégzésére épül, ugyanakkor a kézikönyvben szereplő tananyagegységek, kísérletleírások megkönnyíthetik a diákok számára a bonyolultnak látszó természet-, társadalom- és gazdaságföldrajzi jelenségek megértését.

1.2. A témakörök általános ismertetése

A földrajz emelt szintű érettségi részletes követelményrendszere 11 témakörre osztja fel az elsajátítandó tananyagot. Ezek a következők:

1. Térképi ismeretek
2. Kozmikus környezetünk
3. A geoszférák földrajza
4. A földrajzi övezetesség
- a. Kőzetburok; b. Levegőburok; c. Vízburok; d. Talaj
5. A népesség- és településföldrajz
6. A világ változó társadalmi-gazdasági képe
7. A világ gazdaságban különböző szerepet betöltő régiók, országcsoportok és országok
8. Magyarország földrajza
9. Európa regionális földrajza
10. Európán kívüli földrészek földrajza
11. A globális válságproblémák földrajzi vonatkozásai

Jelen szaktanári kézikönyv összeállításakor a témakörök sajátosságainak figyelembevételével (gondolva itt elsősorban arra, hogy a társadalom- és gazdaságföldrajz, jellemzőiből adódóan kevesebb laboratóriumi kísérlet elvégzésére ad lehetőséget) a 20 tananyagegység a következőképpen került elosztásra:

- Kozmikus környezetünk (2 tananyagegység) általános követelmények: A Naprendszer kialakulása, felépítése, helye az univerzumban. A Nap és kísérői. A Föld és mozgásai. Űrkutatás az emberiség szolgálatában.
- A geoszférák földrajza – Kőzetburok (5 tananyagegység) általános követelmények: Földtörténet. A Föld szerkezete és fizikai jellemzői. A kőzetburok szerkezete. A kőzetlemez-mozgások okai és következményei. A hegységképződés. A kőzetburok (litoszféra) építőkövei. A Föld nagyszerkezeti egységei. A földfelszín formálódása.
- A geoszférák földrajza – Talaj (1 tananyagegység) általános követelmények: A talaj
- A geoszférák földrajza – Levegőburok (5 tananyagegység) általános követelmények: A légkör kialakulása, anyaga és szerkezete. A levegő felmelegedése. A légnyomás és a szél. Az általános légkörzés. Víz a légkörben. Az időjárás és az éghajlat.
- A geoszférák földrajza – Vízburok (5 tananyagegység) általános követelmények: A vízburok kialakulása és tagolódása. A világtenger. A felszíni vizek és felszínalakító hatásuk. A felszín alatti vizek. A komplex vízgazdálkodás elemei. A jég és felszínformáló munkája.
- A földrajzi övezetesség (2 tananyagegység) általános követelmények: A szoláris és a valódi éghajlati övezetek. A vízszintes földrajzi övezetesség. A forró övezet. Mérsékelt övezet. A hideg övezet. A függőleges földrajzi övezetesség.

A tananyagegységek és az azokhoz tartozó kísérletek a fentebb leírt általános követelmények figyelembe vételével kerültek kiválasztásra, de a szaktanári segédlet minden egyes tananyagegység esetében tartalmazza az oda tartozó részletes követelményrendszert is.

1.3. A laboratóriumi munkavégzés szabályai

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 szólni 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

1.4. Veszélyességi szimbólumok



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



Oxidáló gázok
Oxidáló folyadékok



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



Légzőszervi szenzibilizáló
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 korrozív hatású anyagok
Bőrmarás/Bőrirritáció
Súlyos
szemkárosodás/Szemirritáció



Veszélyes a vízi környezetre

1.5. Javaslat a foglalkozások menetére, időbeosztására

Időbeosztás	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység	Munkaforma	Szükséges eszközök
0-10 perc bevezetés, balesetvédelem			frontális munka	munkafüzet
10-40 perc ráhangolódás előzetes ismeretek átadása	folyamatvezetés - segítés ellenőrzi a megoldásokat, válaszol a felmerülő kérdésekre	a tanulók felfrissítik a témakörrel kapcsolatos ismereteiket, feldolgozzák az ismertető szöveget a tananyagegységről	frontális majd egyéni munka	munkafüzet
40-45 perc technikai feladatok	kiosztja az eszközöket, folyamatvezetés - segítés	ismerkedés a feladattal, munkafüzet szövegének értelmezése	egyéni munka	munkafüzet, kísérleti eszközök
45-70 perc kísérletek	tanulók munkájának figyelemmel kísérése, szükség esetén segítségnyújtás, a biztonságos munka kereteinek megteremtése	az eszközök összeállítása, a kísérlet elvégzése	egyéni, páros vagy csoport munka	munkafüzet, kísérleti eszközök, anyagok
70-85 perc gyakorló feladat	folyamatvezetés - segítés , válaszol a felmerülő kérdésekre, irányítja a beszélgetést	megfigyelések rögzítése, tapasztalatok magyarázása, munkafüzet kitöltése	egyéni, majd frontális munka (megbeszéli gondolataikat)	munkafüzet
85-87 perc perc értékelés	értékeli a tanulók eszközhasználatát, feladatértelmezését, aktivitását			
87-90 perc technikai feladatok	irányítja, segíti a tanulók munkáját	rendbe teszik a kísérleti eszközöket	egyéni munka	kísérleti eszközök, tisztító szerek és eszközök

2. TANANYAGEGYSÉGEK

2.1. A Naprendszer tagjai

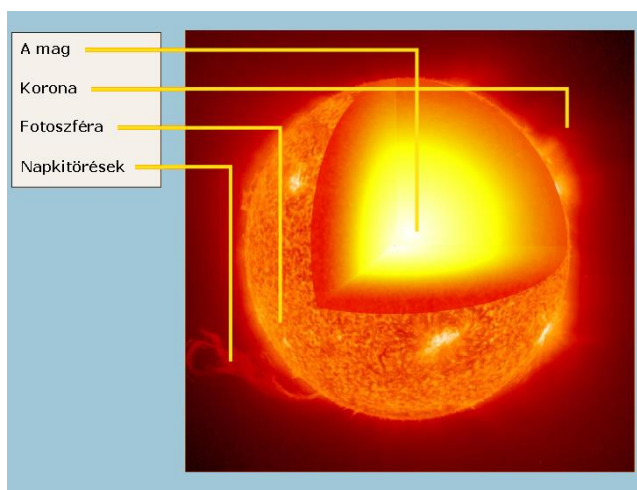
Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Kozmikus környezetünk
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.1.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- A modellhasználat fejlesztése a Naprendszer keletkezéséről és felépítéséről alkotott elképzelések tudománytörténeti jelentőségének megértésén keresztül.
- A csillagászati térben való tájékozódási képesség fejlesztése, helyes elképzelés kialakítása a csillagászati adatok (távolságok) nagyságrendjéről.
- Az elvont gondolkodás fejlesztése az egyedi és közös jellemzők felismertetésével a Föld és kőbolygó szomszédjainak példáján. A rendszerfogalom fejlesztése a Naprendszer felépítésében megfigyelhető törvényszerűségek felismerésével.
- A Föld mozgásaiból adódó jelenségek törvényszerűségeinek felismertetése, bolygónk életére gyakorolt hatásának megértetése.

2.1.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A Naprendszer központi helyén a csillag, a Nap helyezkedik el, átmérője 1,4 millió km, 20% hélium 80% hidrogén alkotja.
- Naprendszerünk további tagjai a bolygók és holdjaik, a kisbolygók, az üstökösök, a meteorok és a bolygóközi anyag.
- A bolygókat két nagy csoportra oszthatjuk, a Föld-típusú bolygók (Merkúr, Vénusz, Föld, Mars), és a Jupiter-típusú bolygók (Jupiter, Szaturnusz, Uránusz, Neptunusz).



1. ábra: A Nap belső szerkezete / <http://hu.wikipedia.org/wiki/Nap>

- A Föld-típusú bolygókat kis méret, nagy sűrűség, szilárd felszín, és kevés hold jellemzi, fő alkotóik a kőzetek.
- A Jupiter-típusúakat hatalmas méret, kis sűrűség, szilárd felszín hiánya, nagyszámú hold jellemzi, fő alkotóik a hélium és a hidrogén.
- A kisbolygók (aszteroidák) méretüket tekintve kisebbek a bolygóknál, főként a kisbolygó-övben, a Mars és a Jupiter között. Előfordulhat, hogy keresztezik a Föld pályáját, egy esetleges ütközés pedig katasztrofális körülményekkel járhat.
- A Naprendszer leglátványosabb jelenségei közé tartoznak a meteorok. Pár métertől a száz kilométerig terjedhet átmérőjük, vagy valamilyen fémből, vagy valamilyen kőzetből állnak. A Föld légkörébe érve a kisebbek látványos jelenség formájában égnek el, a nagyobbak viszont elérhetik a felszínt, és akkor már meteoritoknak nevezzük őket.
- Szintén látványos jelenségek az üstökösök, melyek magból, kómából és csóvából állnak. A Nap körül keringenek, így időről-időre visszatérnek a Föld közelébe.

2.1.3. A kísérlet

a) Kísérlet megnevezése: A Naprendszer 3D-s modellje

b) Milyen tevékenységeket végeztünk?

A modell nyújtotta lehetőségek felhasználásával barangoljuk be a Naprendszert, gyakorlatilag minden égitestét érintve.

c) Mit tapasztalhatunk?

A 3D technológia segítségével élethűen repülhetünk be a Naprendszerbe, akár az aszteroidákat (melyek egyedülként a modellben nem méretarányosak) is kerülgethetjük (mint a STAR WARS filmekben). Külön-külön tanulmányozhatjuk az egyes bolygókat, Naptól távolodó sorrendben, itt még a Plútó is bolygó besorolást kapott, holott a besorolása jelenleg nem ez.

d) Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?

A Naprendszerben tapasztalható távolságok, méretek tanulmányozására nyílik lehetőség, megállapítható, hogy a Nap jóval nagyobb a többi égitestnél, hogy a Jupiter nagyságával messze kiemelkedik a bolygók sorából, és hogy az egyes bolygók hány darab holddal rendelkeznek, és azok mérete hogyan aránylik a bolygókéhoz.

2.1.4. Önellenző feladatok meghatározása

Milyen típusú égitestek alkotják a Naprendszert?

Sorold fel a Föld-típusú és a Jupiter-típusú bolygók közötti alapvető különbségeket!

Állítsd sorrendbe a bolygókat Naptól való távolságuk szerint, kezd a legközelebbivel!

Miért a meteorok a Naprendszer leglátványosabb égitestei?

Melyik égitestcsoport jelenti a legnagyobb veszélyt a Földre, és miért?

Az égitestek mely csoportjába sorolható a Plútó?

2.2. A Föld és mozgásai

Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Kozmikus környezetünk
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.2.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- A modellhasználat fejlesztése a Naprendszer keletkezéséről és felépítéséről alkotott elképzelések tudománytörténeti jelentőségének megértésén keresztül.
- A csillagászati térben való tájékozódási képesség fejlesztése, helyes elképzelés kialakítása a csillagászati adatok (távolságok) nagyságrendjéről.
- Az elvont gondolkodás fejlesztése az egyedi és közös jellemzők felismertetésével a Föld és kőbolygó szomszédjainak példáján. A rendszerfogalom fejlesztése a Naprendszer felépítésében megfigyelhető törvényszerűségek felismerésével.
- A Föld mozgásaiból adódó jelenségek törvényszerűségeinek felismertetése, bolygónk életére gyakorolt hatásának megértetése.

2.2.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A Föld sugara 6378 km, alakja a szabályos gömbtől eltérő forgási ellipszoid, amelyen kitüremkedések és behorpadások figyelhetők meg, ezért nevezzük geoidnak.
- Bolygónknak két nagyon fontos mozgásfolyamata van, egyik a tengely körüli forgás, másik a Nap körüli keringés.
- A forgás következménye a nappalok és az éjszakák váltakozása, ez a mozgásfolyamat képezi az alapját az időszámításunknak is.
- Egy nap, vagyis 24 óra alatt fordul Földünk egy teljes kört nyugatról kelet felé.



2. ábra: Otthonunk a Föld / Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Föld>

- A keringés következménye az évszakok változása, valamint a napfordulók (nyári: június 22., téli: december 22.) és napéjegyenlőségek (tavaszi: március 21., őszi: szeptember 23.) kialakulása.
- A keringés pályasíkja az Egyenlítőre nem merőleges, hanem $23,5^\circ$ -os szöget zár be.
- A forgástengely és a keringési pályasík által bezárt szög pedig $66,5^\circ$.
- Az ellipszis alakú keringési pályán, amelynek egyik gyújtópontjában a Nap áll, egy teljes kör megtételéhez kicsit több mint 365 napra van (365 nap 5 óra és 48 perc) szüksége bolygónknak.

2.2.3. A kísérlet

- a) Kísérlet megnevezése: Az egyszerű Foucault-inga, Fonálon függő labda forgatása
- b) Milyen tevékenységeket végeztünk?
A Foucault inga segítségével bizonyítjuk, hogy a Föld forog. A pingponglabda megpörgetésével pedig szemléltetjük a forgás irányát is.
- c) Mit tapasztalhatunk?
Az ingakísérlet során az inga az óra járásával megegyező irányba mozdult ki, a homokfelszínen pedig egymást keresztező barázdák jelentek meg.
A pingponglabda balról jobbra fordult el, gyorsan és sokáig forgott.
- d) Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
Nem az inga lengési síkja változik, hanem a Föld fordul el a felfüggesztett tehetetlen test alatt.
A pingponglabda elfordulása azt szemlélteti, hogy a bolygó nyugatról kelet felé fordul el. Ezért tapasztaljuk a napkeltét keleten, a napnyugtát nyugaton.

2.2.4. Önellenőrző feladatok meghatározása

Sorold fel a Föld mozgásfolyamatait!

Milyen következményei vannak a forgásnak, és milyen a keringésnek?

Hogyan jellemezhetjük a Föld forgásának irányát?

Hogyan bizonyítja az inga a Föld elmozdulását?

Milyen időszámítási alapegységek vezethetők le a Föld mozgásfolyamataiból?

2.3. A Föld belső szerkezete

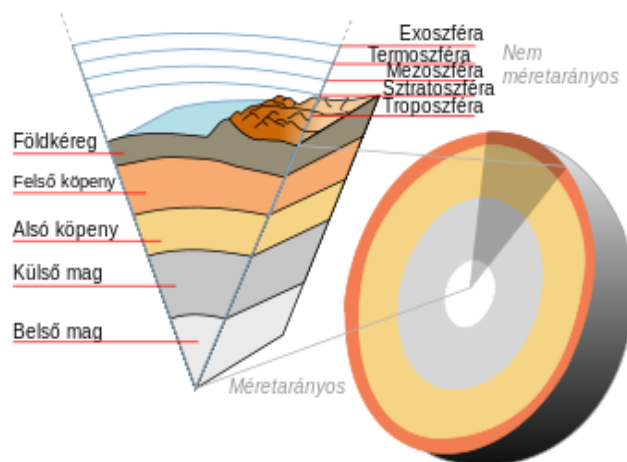
Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza – Kőzetburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.3.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- A kőzetbolygó mint összetett, törvényszerűségek alapján változó rendszer bemutatása. Az oksági gondolkodás erősítése anyagok különböző körülmények közötti eltérő fizikai viselkedésének bemutatásával.
- Helyes időképzet kialakítása időnagyságrendek összevetése, az események sorrendiségének felismerése révén.
- Olyan képesség és szemlélet kialakítása, amely a pozitív hatások, a lehetséges környezeti kockázatok és az egymással ütköző érdekek felismerésére révén hozzájárul, a tanultakat felhasználni képes, megalapozott érvelés iránti igény kialakulásához.

2.3.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A geofizikusok úgy vélik, hogy a Föld belső szerkezete már bolygónk életének korai szakaszában kialakult. Természetes elemei abból a por- és gázfelhőből származnak, amelyből az egész Naprendszer is keletkezett. Benne az anyagok a forgás, a fokozatos lehűlés és a gravitáció miatt gömbhéjakba rendeződtek.
- A Föld belső szerkezete gömbhéjakból (geoszférákból) tevődik össze. Belülről kifelé haladva ezek a következők: földmag, földköpeny, földkéreg.
- A földmag két részből áll (vastagsága 3500 km), a szilárd, főként nikkelt és vasat tartalmazó belső, és a képlékeny külső magból.
- A földköpeny (vastagsága 3000 km) szintén két részre tagolódik, az alsó és a felső köpenyre, melyek halmazállapota alapvetően képlékeny, kivéve a felső köpeny legfelső, már szilárd részét.



3. ábra: A Föld belső szerkezete / Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Föld>

- A földkéreg a legkülső gömbhéj, vastagsága 7-70 km-ig terjed, attól függően, hogy óceánok (csak bazaltos réteg) vagy szárazföldek (gránitos és bazaltos réteg) alatt helyezkedik el.
- A felső köpeny szilárd része a földkéreggel kiegészülve alkotja a kőzetburkot (litoszféra), az alsó képlékeny rész pedig az asztenoszféra, amelyből az izzó kőzetolvadék, a magma, vulkánkitöréseknél a felszínre tör. A két réteg között kialakuló egyensúlyi állapotot nevezzük izosztáziának.
- A belső szerkezet kutatásakor a tudósok a földrengéshullámok vizsgálatára, a mélyfúrások eredményeire és a hipotéziseikre hagyatkozhatnak.
- A belső gömbhéjakon kívül három külső szféra is kialakult: a hidroszféra, az atmoszféra és a bioszféra.

2.3.3. A kísérlet

a) Kísérlet megnevezése: A kéreg egyensúlya

b) Milyen tevékenységeket végeztünk?

A vízben ingó fahasábok segítségével szemléltetjük az izosztázia jelenségét.

c) Mit tapasztalhatunk?

A hasábok egyensúlyi állapotban helyezkednek el a vízben, ha lenyomjuk ezeket lesüllyednek, de a nyomás megszűnése után kiemelkednek, s néhány apró ingómozgás után, megállapodnak. A vízfelszín fölötti magasságuk nem változik. A fehér hasáb felhelyezése után a szürke mélyebbre merül, viszont ha levesszük, visszanyeri eredeti elhelyezkedését.

d) Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?

A víz az asztenoszférát jelképezi a fahasábok a kőzetlemezeket. A földköpeny tehát, mint úszó testet hordozza a kérget, a vastagabb földkéregdarabok mélyebbre merülnek az asztenoszférában, a kéreg és az asztenoszféra kialakult egyensúlyát nevezzük izosztáziának. A fehér hasáb az eljegesedésnek köszönhetően bekövetkező egyensúlyváltozásra hívja fel a figyelmet.

2.3.4. Önellenőrző feladatok meghatározása

Sorold fel a föld belső gömbhéjait!

Hogyan változik a kéreg vastagsága a bolygó eltérő területein?

Milyen halmazállapot-változások tapasztalhatók a Föld belső gömbhéjai között?

Milyen vastagsággal rendelkeznek az egyes gömbhéjak?

Sorold fel a Föld külső gömbhéjait!

2.4. A kőzetlemez-mozgások típusai

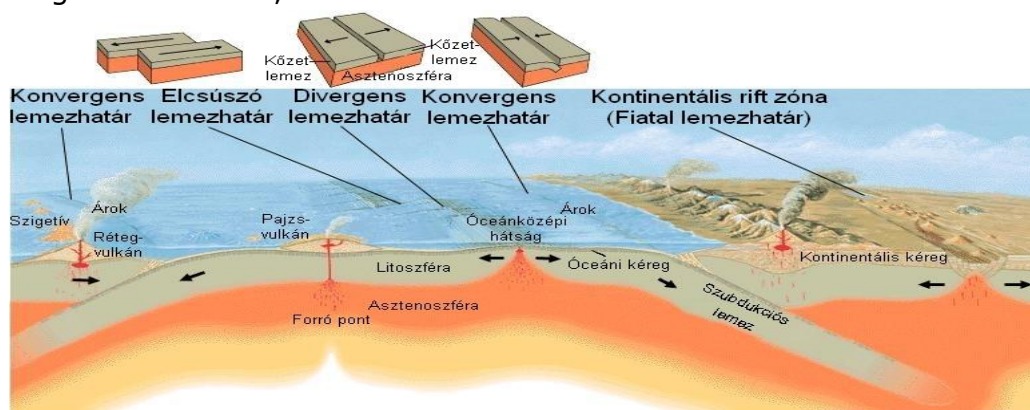
Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Kőzetburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.4.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- A kőzetbolygó mint összetett, törvényszerűségek alapján változó rendszer bemutatása. Az oksági gondolkodás erősítése anyagok különböző körülmények közötti eltérő fizikai viselkedésének bemutatásával.
- Helyes időképzet kialakítása időnagyságrendek összevetése, az események sorrendiségének felismerése révén.
- Olyan képesség és szemlélet kialakítása, amely a pozitív hatások, a lehetséges környezeti kockázatok és az egymással ütköző érdekek felismerésére révén hozzájárul, a tanultakat felhasználni képes, megalapozott érvelés iránti igény kialakulásához.

2.4.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A kőzetburok nem egységes, összefüggő gömbhéj, hanem hét nagyobb és több kisebb lemezre tagolódik. Ezek a lemezek kivétel nélkül állandó mozgásban vannak, az asztenoszféra áramlásainak köszönhetően.



4. ábra: Lemezmozgások áttekintő ábrája / Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Lemeztektonika>

- A kőzetlemez-mozgásoknak három csoportját különböztetjük meg: közeledő (konvergens) lemezszegelemek, távolodó (divergens) lemezszegelemek és elcsúszó lemezszegelemek.
- Ha a kőzetlemezek távolodnak egymástól, akkor az asztenoszférából felnyomuló megolvadt kőzetanyag a lemezek pereméhez forr. Ez történik az

óceáni hátságoknál, ahol a felfelé haladó bazaltos olvadék lehűlve növeli az óceáni lemezt.

- Egymáshoz közeledő lemezek esetében ütközhet egymással egy óceáni és egy kontinentális lemez (szubdukciós zóna). Ekkor a sűrűbb óceáni lemez a kontinentális lemez alá bukik, akár több száz km mélyre. Az alábukás vonalánál mélytengeri árok keletkezik. Az óceáni lemez a mélyben beolvad a köpeny anyagába. Az ütközés hatására a szárazföldi lemezen törések, repedések keletkeznek.
- Két óceáni kőzetlemez ütközésekor az idősebb, jobban lehűlő, nagyobb sűrűségű lemez bukik a fiatalabb alá, s vulkáni szigetíveket emel a magasba. A két lemez találkozásánál mélytengeri árok húzódik. Két kontinentális kőzetlemez ütközésekor a szemközti lemezek egymás felé közeledve felgyúrták a vastag óceáni üledéktakarót, s kiemelték a fiatal hegységrendszer vonulatait. Előfordulhat, hogy két kőzetlemez egy törésvonal mentén párhuzamosan elcsúszik egymás mellett, ezt a folyamatot erőteljes szeizmikus tevékenység kíséri.

2.4.3. A kísérlet

a) Kísérlet megnevezése: A táguló Föld modellje

b) Milyen tevékenységeket végeztünk?

A futballbelső és a léggömb felfújásának segítségével szemléltetjük a táguló Föld elméletének alapvető megállapításait, különös tekintettel a kontinensek vándorlására.

c) Mit tapasztalhatunk?

A futballbelsőn megszilárdult gipszréteg meghasadozik, részben lepattogzik. A gumifelszínen maradó részei távolodnak egymástól. Az előbukkanó gumi elütő színe kialakuló árkokat és óceáni medencéket jelez.

A tovább fújtt léggömb felszínén Dél-Amerika és Afrika eltávolodik egymástól, a köztük felbukkanó gumi az Atlanti-óceán déli medencéjének kialakulását szemlélteti.

d) Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?

A kontinensek partvonalait megvizsgálva még napjainkban is felfedezhető, hogy a szárazföldek összeilleszthetők egymással. A szétválás a kőzetlemezek mozgásinak következménye, melyet korábban a kontinensvándorlás elméletével, manapság pedig a lemeztektonikával magyarázunk. Ezekhez az elméletekhez csatlakozott a táguló Föld modellje is, melynek megállapításait több ponton meghaladta már a földrajztudomány (nem tudja kezelni a szubdukciós zónák létezését, hiányoznak a tágulást bizonyító egzakt adatok stb.).

2.4.4. Önellőző feladatok meghatározása

Mely kontinensek illeszthetők össze egymással?

Minek köszönhető a kőzetlemezek mozgása?

Milyen kőzetlemez-találkozási típusokat ismersz?

Sorold fel a lemez-találkozásokhoz köthető felszínformákat!

2.5. A kőzetlemez-mozgások következményei: a vulkanizmus

Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Kőzetburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.5.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- A kőzetbolygó mint összetett, törvényszerűségek alapján változó rendszer bemutatása. Az oksági gondolkodás erősítése anyagok különböző körülmények közötti eltérő fizikai viselkedésének bemutatásával.
- Helyes időképzet kialakítása időnagyságrendek összevetése, az események sorrendiségének felismerése révén.
- A környezet iránti felelősségérzet növelése az ásványkincs-készletek véges hasznosíthatóságának példáján.
- Olyan képesség és szemlélet kialakítása, amely a pozitív hatások, a lehetséges környezeti kockázatok és az egymással ütköző érdekek felismerésére révén hozzájárul, a tanultakat felhasználni képes, megalapozott érvelés iránti igény kialakulásához.

2.5.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A kőzetlemez-mozgások következményei között említhető a szeizmológiai tevékenység (földrengések), a hegységképződés (gyűrődés, vetődés), valamint a vulkáni tevékenység (mélységi magmatizmus, felszíni vulkanizmus, vulkáni utóműködés).
- A magmatizmus esetében nem ömlik a felszínre az izzó kőzetolvadék, hanem még a felszín alatt megszilárdul. Ennek során gabbró, gránit vagy diorit nevű kőzet keletkezik, és lezajlik a magmás ércképződés is.
- A felszíni vulkáni tevékenységnek több változatát különböztethetjük meg. A két alapvető típus közül az egyik a bazaltvulkánok csoportja, ebben az esetben lassan folyó, sűrű bazaltláva ömlik a felszínre, és a vulkáni tevékenység nem jár robbanással, viszont szinte szünet nélkül zajlik. Ennek a típusnak a nyomai gyakrabban fedezhetők fel a Kárpát-medencevidéken.



5. ábra: Vulkánkitörés / Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Tűzhányó>

- A másik a rétegvulkánok csoportja, melyek esetében hígán folyó andezit és riolit láva ömlik a felszínre, a kitörések között évek, évtizedek telhetnek el, de ha megtörténik, akkor rendkívüli pusztítást végezhet. Legtöbbször törmelékszórás és robbanás kíséri.
- Egy vulkáni kúp a következő alapformákból épül fel: magmakamra, kürtő, kráter, parazitakráter, kaldera.
- Az aktív vulkáni tevékenység megszűnése után még évszázadokkal is megfigyelhetők a vulkáni utóműködés (posztvulkanizmus) jelei is. Ezek közül a leglátványosabbak a gejzírek, az iszapfortyogók, a kénes, széndioxidos kigőzölgések (mofetták, szolfatárak, fumarolák) vagy a szénsavas vizek.

2.5.3. A kísérlet

a) Kísérlet megnevezése: Vulkánkitörés a laborasztalon

b) Milyen tevékenységeket végeztünk?

Vegyszerek és hevítés segítségével idézzük elő vulkánkitörést laboratóriumi körülmények között.

c) Mit tapasztalhatunk?

A felmelegített vegyszer hatására vízgőz kíséretében gázok törnek fel sziszegő hanggal és zöldes króm-dioxiddal homokszemcsék repülnek néhány centiméteres magasságba. A visszahulló homokszemcsékből miniatűr vulkáni kúphegy épül.

d) Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?

A laboratóriumi körülmények között létrehozott vulkánkitörés a természetben előforduló vulkánkitörést szimulálja. A kitörés során a kráterben gőz- és gázszivárgás figyelhető meg, majd robbanás kíséretében kőzettörmelék szórás kezdődik, végül megjelenik a láva (ebből a kísérletből hiányzik), és felépül a vulkáni kúp.

2.5.4. Önellenző feladatok meghatározása

Sorold fel az alapvető különbségeket a réteg- és a bazaltvulkanizmus között!
Sorold fel és a vulkáni kúp ábrájának megfelelő részéhez írd be a vulkáni kúp részeit!

Milyen utóvulkáni működési formákat ismersz?

Melyek a legfontosabb kísérő folyamatai a mélységi magmatizmusnak?

Melyek a vulkánkitörés emberre is veszélyes elemei?

2.6. A hegységképződés: gyűrődés, vetődés

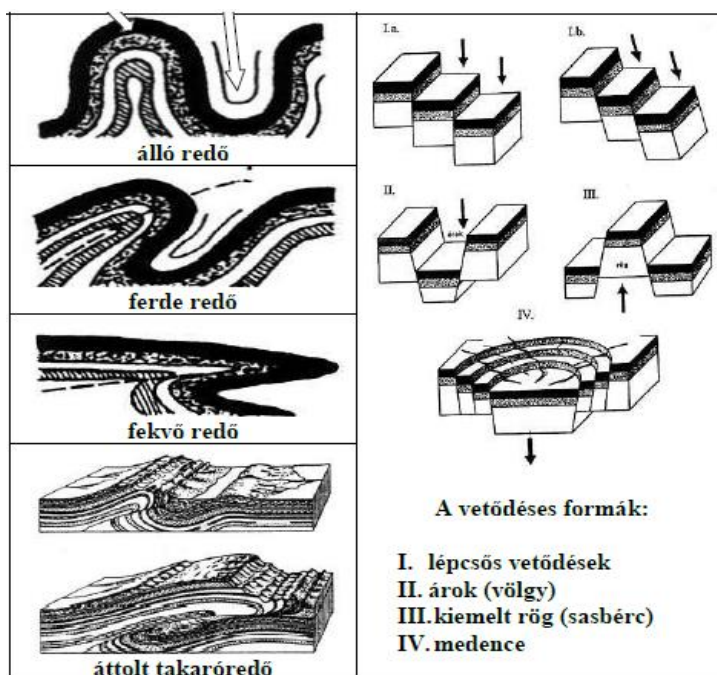
Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Kőzetburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.6.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- A kőzetbolygó mint összetett, törvényszerűségek alapján változó rendszer bemutatása. Az oksági gondolkodás erősítése anyagok különböző körülmények közötti eltérő fizikai viselkedésének bemutatásával.
- Helyes időképzet kialakítása időnagyságrendek összevetése, az események sorrendiségének felismerése révén.
- Olyan képesség és szemlélet kialakítása, amely a pozitív hatások, a lehetséges környezeti kockázatok és az egymással ütköző érdekek felismerésére révén hozzájárul, a tanultakat felhasználni képes, megalapozott érvelés iránti igény kialakulásához.

2.6.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- Szintén a kőzetlemez-mozgások következményei között említhető a hegységképződés, melynek két fontos részfolyamata a gyűrődés és a vetődés.
- A gyűrődés olyan folyamat, amely során a még képlékeny rétegek a kőzetlemezek közeledésének hatására felboltozódnak és redők keletkeznek.
- A gyűrődés szerkezeti egységei a boltozat (antiklinális) és a teknő (szinklinális).



6. ábra: Gyűrődéses és vetődéses formák / Forrás: <http://varazslatosbolygo.blogspot.hu/search?q=vetődés>

- Amennyiben a két egymással ellentétes irányba ható erő egyforma nagyságú, akkor állóredő; amennyiben az egyik erő kicsit nagyobb a másikonál, akkor ferderedő; ha sokkal nagyobb az egyik erőhatás, akkor fekvőredő alakul ki. A fekvőredők elszakadhatnak keletkezési helyüktől és távolabbi helyszínekre is áttolódhatnak, takaróredővé alakulva.
- A gyűrődéses formakincs tanulmányozására a fiatal lánchegységekben nyílik lehetőség.
- Vetődés akkor jön létre, ha a merev, szilárd közettömegekben törés keletkezik, és a törésvonal mentén fekvő kéregdarabok egymáshoz viszonyítva elmozdulnak. A vetődések tehát a kőzetlemezek egyes részeit rögökre darabolják. Az elmozdulás irányától függően a vetődés lépcsőket, sasbérceket, árkokat és medencéket hozhat létre.
- A különböző vetődéses formák együttesen röghegységeket, rögvidékeket alkotnak. Előfordul, hogy a fölülmaradó kőzetlemez szegélyén korábban képződött gyűrthegység húzódik. Mivel ennek kőzetei már megszilárdultak, a közeledő kőzetlemezek ütközésekor rögökre töredezhetsz, gyűrű szerkezetű hegységből töréses-gyűrű szerkezetű hegységgé válik.

2.6.3. A kísérlet

- Kísérlet megnevezése: Vetődéses, gyűrődéses formák kialakítása színes piskótatésztával, építőkockákkal
- Milyen tevékenységeket végeztünk?
Saját készítésű tolókaros dobozmodellünk segítségével szemléltetjük a gyűrődéses formák kialakulását, építőkockáinkból pedig vetődéssel létrejött felszínformákat alakítunk ki.
- Mit tapasztalhatunk?
A tolókar segítségével megtöltött piskótatészta felgyűrődik, a színes süteményrétegek jól szemléltetik a redőboltozatok és redőteknők kialakulását. Az építőkockák segítségével számos változatát alakíthatjuk ki a vetődéses formáknak, árkokat, rögöket, sasbérceket, lépcsős vidékeket alakíthatunk ki, az egyes műremekeket össze is hasonlíthatjuk egymással.
- Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
A gyűrődések a vízszintesen ható nyomóerők hatására keletkeznek. A közeledő kőzetlemezek (fahasábok) hatására a közöttük felgyülemelő üledékrétegek (agyag) felgyűrődnek, redőboltozatokat, redőteknőket alakítanak ki. Az egymással szemben ható erők nagyságától függően különböző redőtípusok (álló, ferde, fekvő, takaró) alakulhatnak ki. Az építőkockák által létrehozott vetődéses formák az árkos süllyedés, a kiemelt rög és a lépcsős vidék.

2.6.4. Önellenőrző feladatok meghatározása

Sorold fel és rajzold le a gyűrődéses formákat!
 Sorold fel és rajzold le a vetődéses formákat!
 Fogalmazd meg a gyűrődés és a vetődés definícióját!

2.7. Ásványok, kőzetek, nyersanyagok

Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Kőzetburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.7.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- A kőzetbolygó mint összetett, törvényszerűségek alapján változó rendszer bemutatása. Az oksági gondolkodás erősítése anyagok különböző körülmények közötti eltérő fizikai viselkedésének bemutatásával.
- Helyes időképzet kialakítása időnagyságrendek összevetése, az események sorrendiségének felismerése révén.
- Olyan képesség és szemlélet kialakítása, amely a pozitív hatások, a lehetséges környezeti kockázatok és az egymással ütköző érdekek felismerésére révén hozzájárul, a tanultakat felhasználni képes, megalapozott érvelés iránti igény kialakulásához.

2.7.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A litoszférát ásványok és a belőlük felépülő kőzetek alakítják ki. Ásványnak nevezzük a szilárd, egynemű, természetes eredetű, határozott kémiai képlettel leírható, és konkrét belső szerkezettel bíró anyagokat.
- A különféle kőzetek a kémiaileg meghatározható ásványok különböző keverékei. Három nagy csoport különíthető el egymástól: magmás, üledékes és átalakult kőzetek.
- A magmás kőzetek a vulkanizmus valamely fázisa során szilárdultak meg, három csoportjuk a mélységi magmás kőzetek (pl. gránit, gabbró, diorit), a vulkáni kiömlési kőzetek (pl. andezit, bazalt, riolit) és a vulkáni törmelékes kőzetek (andezit tufa, bazalt tufa, riolit tufa).



7. ábra: Aragonit kristályhalmaz / Forrás: [http://hu.wikipedia.org/wiki/Ásvány \(anyag\)](http://hu.wikipedia.org/wiki/Ásvány (anyag))

- Az üledékes kőzetek az üledékgyűjtő medencékben lerakódott üledékekből, aprózódás és mállás során keletkeztek, hagyományos rendszerezésük szerint három nagy csoportjuk a törmelékes üledékes kőzetek (pl. homok, lösz, agyag), a vegyi üledékes kőzetek (pl. kősó, kálisó) és a szerves üledékes kőzetek (pl. mészkő, kőszén).
- A metamorf kőzetek a korábban kialakult kőzetek szilárd fázisú átkristályosodásával, azaz metamorfóziséval képződő, speciális szerkezeti és kőzetszöveti bélyegekkel jellemezhető kőzetek (pl. márvány, gneisz, agyagpala).
- A földkéreg gazdaságilag hasznosítható anyagait (ásványok, kőzetek) ásványkincseknek nevezzük. Az emberiség számára az egyik legfontosabb természeti erőforrást jelentik. Az ásványkincsek egy része közvetlenül a magmából származik, másik részük üledékes eredetű. Három nagy csoportjuk: az ércek, az energiahordozók, a nemfémes nyersanyagok.

2.7.3. A kísérlet

- Kísérlet megnevezése: Ásvány- és kőzetminták vizsgálata a laboratóriumban (hevítés, mágneseesség, hevítés, sósavas merülés)
- Milyen tevékenységeket végeztünk?
Megvizsgáljuk a rendelkezésre álló ásvány- és kőzetmintákat mágneseességük, hevítésük és sósavban való viselkedésük alapján.
- Mit tapasztalhatunk?
Az összezúzott kőzetpor bizonyos esetekben a mágnes hatására átrendeződik, bizonyos esetekben viszont semmi sem történik.
A felhevített minták színe megváltozik, ha tovább folytatjuk, a kémcső falán vízcseppek jelenhetnek meg.
Volt olyan kőzet, mely azonnal pezsgett, volt, amelyik csak melegítés hatására, de volt olyan is, amelyik nem pezsgett.
- Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
Csak a vastartalmú kőzetek (hematit, magnetit) esetében történik a kőzetporral változás mágnes hatására, a vastartalom miatt meghatározott formákba rendeződik a kőzetzúalék.
A hevítés során a vizsgált minták anyagi összetételüktől függően eltérően reagálnak a hőre (elszenesedik, vizet veszít, szúrós szagot áraszt stb.), mivel a minták anyagi minősége is eltérő.
A sósavas vizsgálat a kőzetek kalcium karbonát tartalmára irányul, minél nagyobb kőzetminta kalcium karbonát tartalma annál intenzívebb a pezsgés mértéke.

2.7.4. Önellőző feladatok meghatározása

Mit nevezünk ásványnak, és mit kőzetnek?

Sorold fel, példákkal alátámasztva kőzetek csoportjait!

Milyen anyagok tekinthetők ásványkincseknek?

Sorold fel, példákkal alátámasztva az ásványkincsek típusait!

2.8. A földfelszín külső burka: a talaj

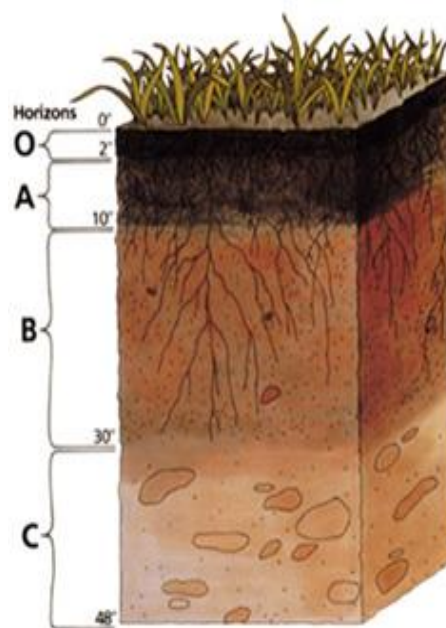
Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Talaj
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.8.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- A kőzetbolygó mint összetett, törvényszerűségek alapján változó rendszer bemutatása. Az oksági gondolkodás erősítése anyagok különböző körülmények közötti eltérő fizikai viselkedésének bemutatásával.
- Helyes időképzet kialakítása időnagyságrendek összevetése, az események sorrendiségének felismerése révén.
- Olyan képesség és szemlélet kialakítása, amely a pozitív hatások, a lehetséges környezeti kockázatok és az egymással ütköző érdekek felismerésére révén hozzájárul, a tanultakat felhasználni képes, megalapozott érvelés iránti igény kialakulásához.

2.8.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A talaj a földkéreg legfelső, vékony, laza szerkezetű, termékeny rétege. A talajréteg képződése több száz évig tartó folyamat, lépései: kőzetek aprózódása és mállása, humuszképződés, talaj-kialakulás.
- A humusz, az elpusztult élőlények lebomlásából képződő, sötét színű, szerves óriásmolekula, amely alapvetően határozza meg a talaj minőségét. Minél sötétebb színű, lazább szerkezetű egy talaj, annál több benne a humusz, annál több talajnedvességet raktároz, annál több benne a levegő, összességében tehát annál jobb minőségű.
- A talajszelvényeken jól megfigyelhetők az egyes talajszintek. A-, B- és C-szintet különböztetünk meg.



8. ábra: A talajszintek / Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Talaj>

- Az „A-szint”, a kilúgozási szint, mivel innen a vízben oldódó anyagok a csapadékvízzel leszivárognak a mélybe. A „B-szint”, a felhalmozódási szint,

hiszen itt találhatók meg a felszín közeli rétegekből kimosott szerves és szervetlen anyagok. A „C-szint” az anyakőzet.

- A talajok kialakulását elsősorban az éghajlat határozza meg, az így kialakult talajokat zonális talajoknak is nevezzük, pl. mezőségi talaj, erdőtalaj, trópusi vörös-föld, a podzol, stb.
- Vannak talajok, amelyek nem az éghajlat hatására jöttek létre, mint például a redzina (mészkehegységekben), a réti- láp- és öntéstalajok, valamint a szikesek. Ezeket azonális talajoknak szokás nevezni.
- A talajokra leselkedő veszélyek között lehet felsorolni a talajeróziót, a talajszennyezéseket és a deflációt.

2.8.3. A kísérlet

- a) Kísérlet megnevezése: Laboratóriumi talajvizsgálatok (ülepítés vizsgálat, talajlevegő vizsgálat, anyagáramlások a talajban)
- b) Milyen tevékenységeket végeztünk?
A különböző talajtípusokat laboratóriumi vizsgálatoknak vetjük alá, melyek során megvizsgáljuk az ülepedési képességeiket, a talajlevegő tartalmukat valamint a bennük zajló anyagáramlásokat.
- c) Mit tapasztalhatunk?
Az ülepítés során a talajszemcsék a tömegük alapján differenciálódnak és különböző sebességgel ülepednek le.
A talaj szabad levegőt tartalmaz, amely víz hatására kiszorul a talajból, buborékok formájában távozik az üveghengerből.
Az anyagáramlás szemléltetése során a megfestett poranyagok a talaj felsőbb rétegeiből a mélyebb rétegekbe vándoroltak.
- d) Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
Az ülepedésben a szemcsék sűrűsége és a tömege a fő tényező. A szemcseméret önmagában nem befolyásolja az ülepedés sebességét.
A talajban a szemcsék közötti teret talajvíz, vagy a talajvíztükör felett talajlevegő tölti ki. Amikor a talajrög a vízbe kerül, a szemcsék közötti levegő helyére benyomul a nagyobb sűrűségű víz.
A víz miatt a színes folyadékok fokozatosan egyre lejjebb és lejjebb jutnak a talajban, amíg el nem érik az anyakőzetet, amely fölött felhalmozódnak. Tehát a talajra érkező csapadék a legfelső szintben lévő tápanyagokat, sókat az alsóbb rétegekbe szállítja, vagyis a felső réteg lúgos kémhatásúvá válik. Ez a folyamat a kilúgozás, amelynek eredményeképpen ezek a molekulák a „B” szintben halmozódnak fel.

2.8.4. Önellenőrző feladatok meghatározása

Sorold fel és jellemezd a talajszinteket!

Mit nevezünk humusznak?

Milyen tényezők játszhatnak szerepet a különböző talajtípusok kialakulásában?

Milyen veszélyforrások leselkednek a talajokra?

2.9. A levegő felmelegedése

Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Levegőburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.9.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- Az oksági gondolkodás fejlesztése a légköri folyamatokat alakító tényezők közötti kölcsönhatások alapján.
- A légkör mint rendszer folyamatainak a Föld egészére gyakorolt hatásának bemutatása.
- A lokális és a globális kapcsolatának beláttatása a helyi károsító folyamatok globális veszélyforrásokká válásának példáján.
- Az időjárás okozta veszélyhelyzetek felismertetése, a helyes és mások iránt is felelős cselekvés képességének kialakítása.

2.9.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A levegőt a Napból érkező sugarak melegítik fel, de nem közvetlenül, hanem közvetve a földfelszín segítségével.
- A légkör felületére érkező sugaraknak kevesebb, mint a fele éri el a földfelszínt. A többi vagy visszaverődik, vagy elnyelődik.
- A levegő tehát a felszín közvetítésével, alulról felfelé melegszik fel.
- Alapvetően a Napból érkező sugarak hajlásszöge határozza meg a felmelegedés mértékét, hiszen minél nagyobb a hajlásszög, annál több energia jut a földfelszín egységnyi területére.
- A maximális beesési szög 90° lehet, ez a Ráktérítő és a Baktérítő közötti területeken tapasztalható.
- Vannak persze módosító tényezők:
 - az üvegházhatás: lényege, hogy a bolygót körülvevő vízgőz, szén-dioxid alkotta felhő a Napból érkező rövid hullámhosszú sugarakat akadálytalanul átengedi, a felszín által visszavert hosszú hullámú sugarakat viszont elnyeli, így visszatartja a hőt.
 - a bolygó mozgásai: a Föld tengely körüli forgásából adódó napszakváltakozás is befolyásolja a felmelegedést, nappal a Nap felől érkező besugárzás és a felszínről kiinduló kisugárzás is megfigyelhető, éjszaka azonban csak a kisugárzás folyik.

- a domborzat: a levegő hőmérséklete felemelkedés közben fokozatosan csökken (100 méterenként 1, később már csak 0,5 °C-ot), ráadásul a lejtők kitettsége a napsugarak beesési szögét is megváltoztatja, az észak felé néző lejtőn kisebb, míg a déli lejtőn nagyobb a felmelegedés mértéke.
- a felszín fényvisszaverő képessége /albedo/, anyaga: az eltérő színű, anyagú felszínek eltérő mértékben nyelik el és verik vissza a napsugarakat, sötét és világos színnek különböző a fényelnyelő képessége, a sötét felszín jobban, a világos kevésbé nyeli el a fényt.

2.9.3. A kísérlet

- Kísérlet megnevezése: A napsugarak hajlásszögének szemléltetése, tanulmányozása
- Milyen tevékenységeket végeztünk?
A vegyszerekkel bekent földgömb segítségével szemléltettük a napsugarak beesési szögének hatását a levegő felmelegedésére.
- Mit tapasztalhatunk?
A vegyszerek 40-50 °C felett piros színűvé válnak, amely szín először az egyenlítő környékén jelenik meg, innen terjed tovább a sarkok felé. Az alumíniumlemez odaillesztésével a napsugarakat jelképezzük, a fehér csíkok helyettesítik a sugárnyalábokat.
- Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
A bolygón a felmelegedés mértéke az Egyenlítőtől a sarkok felé csökken, mivel a napsugarak beesési szöge egyre kisebb. A legnagyobb hőmennyiség a 90°-os hajlásszög esetén érkezik a felszínre, ez viszont csak a Forró övezetben tapasztalható.

2.9.4. Önellenőrző feladatok meghatározása

Hogyan melegszik fel a légkör?

Sorold fel azokat a tényezőket, amelyek szerepet játszanak a légkör felmelegedésében!

Felfelé haladva miért csökken a levegő felmelegedésének mértéke?

Mit nevezünk albedónak, és hogyan befolyásolja a felmelegedés mértékét?

2.10. A csapadékképződés, csapadékfajták

Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Levegőburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.10.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- Az oksági gondolkodás fejlesztése a légköri folyamatokat alakító tényezők közötti kölcsönhatások alapján.
- A légkör mint rendszer folyamatainak a Föld egészére gyakorolt hatásának bemutatása.
- A lokális és a globális kapcsolatának beláttatása a helyi károsító folyamatok globális veszélyforrásokká válásának példáján.
- Az időjárás okozta veszélyhelyzetek felismertetése, a helyes és mások iránt is felelős cselekvés képességének kialakítása.

2.10.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- Amint a levegő telítetté válik, beindul a felhő- és a csapadékképződés. A természetben ez úgy valósulhat meg, hogy a levegő felemelkedés, vagy a földfelszín hatására lehűl (100 méterenként 1 °C-ot csökken a hőmérséklet a harmatpontig, utána 0,5 °C), közben eléri a harmatpontját (telítettségi állapot), és a vízgőz cseppek formájában kicsapódik a levegő szilárd alkotórészeinek (pl. porszemcsék) segítségével.
- A felemelkedő levegő hőmérséklete tovább csökken, a vízcseppek tovább híznak, míg végül akkorák lesznek, hogy legyőzik a felhajtóerőt, kihullanak a felhőből, és csapadék formájában a felszínre jutnak.



9. ábra: Ónos eső után / Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Csapadék>

- Így keletkeznek a hulló csapadékok, amelyeknek csak egyik fajtája az eső (ha felszíni hőmérséklet fagypont felett van). Ezen kívül előfordul még a jégeső (ha a feláramlás olyan nagy, hogy a vízcseppek túl nagyra nőnek jégkristállyá alakulnak), a hó (ha a felszíni hőmérséklet fagypont alatt van) és az ónos eső (jégkristályként hull ki a felhőből, közben elolvad, de a felszínen újra megfagy).
- A csapadék másik fajtája a talaj-menti csapadék, ami lehet harmat, dér vagy zúzmara. A felszín éjszakánként lehűti a levegő legalsó rétegét, annak hőmérséklete harmatpont alá süllyed, a felesleges vízgőztartalom pedig kicsapódik a tereptárgyakon. Fagypont felett harmat, fagypont alatt dér formájában.
- A zúzmara keletkezéséhez szeles, ködös időre van szükség. A vízgőzben gazdagabb levegő gyorsan veszít hőmérsékletéből, de csak fagypont alatt éri el harmatpontját, így a felesleges vízgőz jégkristályok formájában távozik.

2.10.3. A kísérlet

- a) Kísérlet megnevezése: A levegő vízgőzbefogadó képességének szemléltetése
- b) Milyen tevékenységeket végeztünk?
Lombikban vizet hevítünk, megvizsgáljuk, hogy a távozó vízgőz mikor kezd kicsapódni a másik lombik légterében.
- c) Mit tapasztalhatunk?
A felforralt vízből elpárolgó gőz a másik lombikba távozik, egy idő után a fogadó lombik elhomályosodik. Miután ezt a lombikot is melegíteni kezdjük, ismét átlátszóvá válik. Lehűtés után pedig ismét homályos lesz.
- d) Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
Minél melegebb a levegő, annál több vízgőzt képes befogadni. Alacsonyabb hőmérsékleten megkezdődhet a többletvízgőz lecsapódása, ami – főleg hirtelen lehűtés esetén – a lombik levegőjében lebegő apró porszemcsék felületén zajlik. A keletkező sok parányi vízcsepp okozza a lombik légterének elhomályosodását.

2.10.4. Önellenőrző feladatok meghatározása

Sorold fel és egy mondattal jellemezd a hulló csapadékfajtákat!
 Sorold fel és egy mondattal jellemezd a talaj-menti csapadékfajtákat!
 Mit nevezünk harmatpontnak?
 Sorold fel a csapadékképződés fázisait!

2.11. A szél és felszínformáló munkája

Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Levegőburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.11.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- Az oksági gondolkodás fejlesztése a légköri folyamatokat alakító tényezők közötti kölcsönhatások alapján.
- A légkör mint rendszer folyamatainak a Föld egészére gyakorolt hatásának bemutatása.
- A lokális és a globális kapcsolatának beláttatása a helyi károsító folyamatok globális veszélyforrásokká válásának példáján.
- Az időjárás okozta veszélyhelyzetek felismertetése, a helyes és mások iránt is felelős cselekvés képességének kialakítása.

2.11.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A levegőburok, amely körülveszi Földünket, a nehézségi erő hatására nyomást gyakorol a felszínre. A légnyomás az egy területegységre nehezedő levegőoszlop súlya, mértékegysége a hektopaszka (hPa), és barométerrel mérik.
- Mivel a levegő az egyes területek felett eltérő mértékben melegszik fel, nyomáskülönbség alakul ki. Ennek kiegyenlítésére légmozgás indul meg, a levegő mindig a magas nyomású (hideg) területek felől áramlik az alacsonyabb légnyomású (melegebb) helyek felé.
- Ennek az áramlásnak a földfelszínnel párhuzamosan mozgó ágát szélnek nevezzük. A szél mindig arról az égtájról kapta a nevét, ahonnan érkezik.
- A szél felszínformáló tevékenységének feltételei: száraz vagy félszáraz klíma (kevés csapadék, szelek), gyér növényzet vagy növényzet nélküli felszín, általában homok méretű szemcsék.



10. ábra: Keresztirányú dűnék a Namib-sivatagban / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Keresztirányú_dűne

- A szél pusztító tevékenysége:
 - kifúvás (defláció): a szél a felszínen lévő kőzetszemcséket, homokot, port az eredeti helyéről eltávolítja. Eredménye: deflációs medencék, mélyedések, bennük a keményebb kőzetből visszamaradt tanúhegyek.
 - szélmarás (korrázio): a szél az általa szállított kőzet- illetve homokszemcsékkel a felszínt koptatja, csiszolja. Eredménye: kőgombák, ingókövek, kőpiramisok, szfinx sziklák.
- A szél építő tevékenysége: Ha a szél mozgása megszűnik, a szállított anyagot lerakja, különböző formákba felhalmozza:
 - homoklepel, homok-fodrok, bálnahát-buckák, barkánok, hosszanti dűnék, keresztirányú dűnék

2.11.3. A kísérlet

- Kísérlet megnevezése: A szél kialakulása
- Milyen tevékenységeket végeztünk?
Légnyomáskülönbség kialakításával hozunk létre mesterséges levegőáramlást, ezzel szemléltetve a szél kialakulását.
- Mit tapasztalhatunk?
Az orvosságos üvegben lévő víz – ha az eszköz mindenütt légmentesen zár – egy része az üvegcsövön keresztül távozik, egyfajta miniatűr szökőkútként, akár 100-150 mm-re is felemelkedhet. A fehér háttér előtt mindez sokkal jobban érzékelhető.
- Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
A jelenség magyarázata, hogy a befőttesüvegben felmelegített levegő térfogata kitágul, egy része a melegítés során kiáramlik. A melegítés megszűnése után a befőttesüvegben lehűlő levegő összehúzódik, nyomása kisebb lesz, mint az orvosságosüvegben. A kisüveg nagyobb nyomású levegője kiszorítja az üvegcsövön keresztül a festett víz egy részét.
A kísérlet a földfelszín eltérő felmelegedése következtében kialakuló magas és alacsony légnyomás szerepének kiemelésével mutatja be a levegő áramlásának irányát.

2.11.4. Önellenőrző feladatok meghatározása

Mit nevezünk légnyomásnak?

Mit nevezünk szélnek?

Milyen felszínformáló tevékenységet végez a szél?

Sorold fel a szél munkájának köszönhetően kialakuló felszínformákat!

2.12. Felhő- és ködképződés

Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Levegőburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

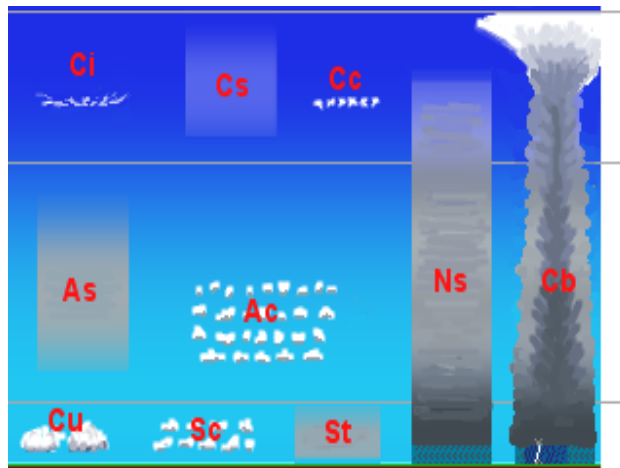
2.12.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- Az oksági gondolkodás fejlesztése a légköri folyamatokat alakító tényezők közötti kölcsönhatások alapján.
- A légkör mint rendszer folyamatainak a Föld egészére gyakorolt hatásának bemutatása.
- A lokális és a globális kapcsolatának beláttatása a helyi károsító folyamatok globális veszélyforrásokká válásának példáján.
- Az időjárás okozta veszélyhelyzetek felismertetése, a helyes és mások iránt is felelős cselekvés képességének kialakítása.

2.12.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A levegő tényleges /abszolút/ vízgőztartalma mutatja meg azt, hogy az adott légmennyiség mennyi vízgőzt tartalmaz. Minél magasabb a levegő hőmérséklete, annál több vízgőzt képes befogadni. Ha éppen annyi párat tartalmaz, amennyit az adott hőmérsékleten be tud fogadni, akkor a levegő telített.
- Harmatpontnak nevezzük azt a hőmérsékletet, amelyen a levegő telítetté válik.
- A viszonylagos /relatív/ vízgőztartalom azt mutatja meg, hogy a levegőben lévő vízgőz hány százaléka az adott hőmérsékleten befogadható mennyiségnek.
- Amint a levegő telítetté válik, beindul a felhő- és a csapadékképződés.
- A felhőket anyaguk, magasságuk és alakjuk szerint csoportosítjuk, ismert típusaik a:
 - cirrusz (Ci, magas szintű felhő), cirrokumulusz (Cc, magas szintű gomolyfelhő), cirrosztrátusz (Cs, magas szintű rétegfelhő),
 - altokumulusz (Ac, közép magas gomolyfelhő), altosztrátusz (As, közép magas rétegfelhő),
 - nimbosztrátusz (Ns, eső-rétegfelhő),
 - sztratokumulusz (Sc, réteges gomolyfelhő),
 - sztrátusz (St, alacsony szintű rétegfelhő),

- kumulusz (Cu, alacsony szintű gomolyfelhő),
- kumulonimbusz (Cb, zivatar-felhő)
- A köd a levegő páratartalmának egyik megjelenési formája. Lényegében olyan réteges felépítésű felhő, melynek alapja a földfelszínt éri.
- A köd kialakulásának folyamata lehet: a levegőbe történő bepárolgás; a levegő lehűlése; két különböző hőmérsékletű, de a telítési viszonyokhoz közel álló levegő keveredése.
- A köd két alapvető típusa: nyugvó vagy kisugárzási köd (páraköd), valamint az áramló vagy frontális köd.



11. ábra: Felhőtípusok / Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Felhő>

2.12.3. A kísérlet

- Kísérlet megnevezése: Ködképződés lombikban
- Milyen tevékenységeket végeztünk?
Laboratóriumi körülmények között, lombikok segítségével szimuláljuk a ködképződés folyamatát.
- Mit tapasztalhatunk?
A melegítés hatására a lombikban található levegő egy része a gumidugó nyílásán át távozik, helyét vízgőz foglalja el. A melegítés megszakítása után a maradék lehűlő levegő összehúzódik, pótlására kívülről áramlik levegő a lombikba. A lombik fala hamarosan elhomályosodik.
- Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
A hűtés hatására a lombikban lehűlő levegő a nagy vízgőztartalom miatt túltelítetté válik. A kicsapódó vízgőz lebegő vízcseppecskékké sűrűsödik, gyakorlatilag köd képződik. A ködképződés miatt homályosodik el a lombik.

2.12.4. Önellenőrző feladatok meghatározása

Mit nevezünk abszolút és relatív vízgőztartalomnak?
Sorold fel a felhőtípusokat!
Ismertesd a felhőképződés folyamatának főbb fázisait!
Hogyan csoportosíthatjuk a különböző típusú ködöket?

2.13. A csapadék felszínformáló hatása

Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Levegőburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.13.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- Az oksági gondolkodás fejlesztése a légköri folyamatokat alakító tényezők közötti kölcsönhatások alapján.
- A légkör mint rendszer folyamatainak a Föld egészére gyakorolt hatásának bemutatása.
- A lokális és a globális kapcsolatának beláttatása a helyi károsító folyamatok globális veszélyforrásokká válásának példáján.
- Az időjárás okozta veszélyhelyzetek felismertetése, a helyes és mások iránt is felelős cselekvés képességének kialakítása.

2.13.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A csapadék, mint a külső erők egyike, a hőmérséklet-változás, a folyó, a jég és a szél mellett aktívan részt vesz a felszín formálásában.
- A csapadék víz mindig lefelé mozdul el, hordalékként magával szállítva az útjába kerülő tereptárgyakat.
- A csapadék elsősorban rombolóként érvényesíti erejét. A csapadék lehordja a felső talajréteget, sőt egy intenzív hullás után akár egész domboldalakat moshat le.
- Az erózió mellett a csapadék aktívan részt vesz a mészkő területek, a karsztfelszínek alakításában.
- A szén-dioxiddal dúsított eső vesz részt a barlangok kialakításában, a cseppkőképződésben.
- Ha a csapadék mennyisége eltér a megszokottól, vagy túl hevesen, rövid idő alatt nagy mennyiségben esik le, akkor rendkívül nagy károkat okoz. Ilyen lehet például a csapadék hatására bekövetkező talajpusztulás, a talajerózió, a sárlavina vagy a hegyomlás.
- A vízerózió elleni védekezés lehetőségei:
 - Műszaki védelem: sáncolás (csökkenti a felületi lefolyást);
teraszolás (mesterséges tereplépcső a lefutó víz összegyűjtésére);

övérek (szintvonal menti vízvezető árok, mely duzzasztott vízszintet tart fenn a víz talajba szivárogtatására)

- Agronómiai védelem: művelési ág megváltozása;
táblásítás;
talajvédő fasorok, erdősávok;
talajművelés (szalagos vetés, lejtőre merőleges szántás)

2.13.3. A kísérlet

- a) Kísérlet megnevezése: A talajt fenyegető veszélyek: talajerózió
- b) Milyen tevékenységeket végeztünk?
Lejtős térszínek kialakításával szemléltettük az erózió pusztító hatását úgy, hogy közben bemutattuk a védekezési lehetőségeket is.
- c) Mit tapasztalhatunk?
A locsolóval permetezett víz a hosszanti árkokban gyorsan lefolyik, és sok talajt hurcol magával. A keresztirányú árkok kis veszteséggel védik meg a talajt. Az esőbarázdába helyezett gátak szintén jelentősen csökkentik a lemosódott talaj mennyiségét.
- d) Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
A termőtalajokra leselkedő veszélyek közül az egyik legjelentősebb a talajerózió. A lejtős területek talajainak felszíni rétegét a lehulló csapadék rendszeresen lehordhatja. A talajerózió elleni védekezés egyik legegyszerűbb formája a keresztbeszántás, illetve vízmosás megkötésére szolgáló gátak.

2.13.4. Önellenoőrző feladatok meghatározása

Mit nevezünk talajerózióknak?

Milyen műszaki védelmi lehetőségeink vannak az erózióval szemben?

Milyen egyéb védekezési módszerek alkalmazhatók az erózió ellen?

Hogyan formálhatja a csapadék a felszínt az erózió kívűl?

2.14. A víz körforgása

Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Vízburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.14.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- A vízburokban lezajló folyamatok társadalmi-gazdasági következményeinek felismertetése.
- Oksági gondolkodás fejlesztése a növekvő termelés és fogyasztás által a vízburokban bekövetkezett változások, az emberiség további sorsát is befolyásoló hatások megláttatásával.
- A személyes felelősség és cselekvés szükségességének, lehetőségeinek felismertetése, a felelős környezeti magatartás iránti igény kialakítása.
- A környezeti szemlélet fejlesztése a lokális károsító folyamatok kölcsönhatások révén megvalósuló globális veszélyforrásokká válásának, valamint az egészséges ivóvíz biztosításának egyre nagyobb nehézségei miatt elengedhetetlen ésszerű, takarékos vízfelhasználás beláttatásával.
- A vízburok folyamatai által okozott veszélyhelyzetek felismertetése és a helyes, mások iránt is felelős cselekvés képességének kialakítása.

2.14.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- Az óceánok és a tengerek összessége, vagyis a világtenger borítja a bolygó felszínének 71%-át.
- A Földön található víz 82%-a sós (óceán, tenger, sós tó), 18%-a édes (jég, tó, folyó, légköri víz, felszín alatti víz).
- Ezek együttesen alkotják a vízburokot, a hidroszférát, amely úgy keletkezett, hogy az őslégkörben lévő vízgőz a hőmérséklet csökkenése miatt kicsapódott, a víz pedig kitöltötte a bolygó mélyedéseit.



12. ábra: A víz körforgása / Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Vízkörforgás>

- A vízkészlet állandó körforgásban van, aminek három fő része különíthető el: párolgás, csapadékképződés és visszafolyás.
- A víz párolgással, párologtatással kerül a légkörbe. A vízpárát a légáramlatok keverik el és szállítják a távolabbi területek fölé.
- A felszínre hulló csapadék legnagyobb része az óceánokba hullik vissza, a szárazföldre hulló csapadék egy része leszivárog a talajba, másik része a felszíni vízfolyások útján jut vissza a tengerekbe.
- A víz körforgását a Nap sugárzó energiája és a gravitáció tartja mozgásban.

2.14.3. A kísérlet

a) Kísérlet megnevezése: A párolgás, kicsapódás, visszafolyás modellezése

b) Milyen tevékenységeket végeztünk?

Kialakításra kerül egy modell, amely a természetben kialakuló víz körforgásának folyamatát szemlélteti.

c) Mit tapasztalhatunk?

A víz körforgásához hasonló jelenséget tapasztaltunk. Hő hatására megindul a levegő felemelkedése, a hegység mentén feláramló levegő a jég hatására lehűl, kicsapódik a vízgőz, egy része visszafolyik a tengerbe, ahol ismét megindul a párolgás.

d) Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?

A víz párolgással, párologtatással kerül a légkörbe. A vízpárát a légáramlatok keverik el és szállítják a távolabbi területek fölé. A kicsapódó, majd felszínre hulló csapadék legnagyobb része az óceánokba hullik vissza, a szárazföldre jutó csapadék pedig visszafolyik a tengerekbe. Így kezdve a folyamatot az elejétől. A lámpa fénye a Nap sugárzó energiáját helyettesíti, amely az egész folyamatot mozgásban tartja.

2.14.4. Önellenző feladatok meghatározása

Milyen fázisait különböztethetjük meg a víz körforgásának?

Honnan származik a körfolyamathoz szükséges energia?

Hogyan oszthatjuk fel a Föld vízkészletét?

2.15. A tavak keletkezése, pusztulása

Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Vízburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.15.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- A vízburokban lezajló folyamatok társadalmi-gazdasági következményeinek felismertetése.
- Oksági gondolkodás fejlesztése a növekvő termelés és fogyasztás által a vízburokban bekövetkezett változások, az emberiség további sorsát is befolyásoló hatások megláttatásával.
- A személyes felelősség és cselekvés szükségességének, lehetőségeinek felismertetése, a felelős környezeti magatartás iránti igény kialakítása.
- A környezeti szemlélet fejlesztése a lokális károsító folyamatok kölcsönhatások révén megvalósuló globális veszélyforrásokká válásának, valamint az egészséges ivóvíz biztosításának egyre nagyobb nehézségei miatt elengedhetetlen ésszerű, takarékos vízfelhasználás beláttatásával.
- A vízburok folyamatai által okozott veszélyhelyzetek felismertetése és a helyes, mások iránt is felelős cselekvés képességének kialakítása.

2.15.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A tavak minden oldalról zárt mélyedést kitöltő, nyílt vízfelületű állóvizek.
- A tómedencéket keletkezésük szerint csoportosítjuk, vannak olyanok, melyeket a Föld belső, és vannak olyanok, melyeket a külső erők alakítottak ki.
- Belső erők által kialakított tómedencék: ároktavak, krátertavak, stb.
- Külső erők által kialakított tómedencék: belföldi jégtakaró vagy a gleccserek által kialakított tómedencék, tengerszemek; az egykori folyókanyarulatok természetes vagy mesterséges lefűződésével keletkezett morotvatavak; a szél által kifújtt tómedencék; a hegyomlással keletkezett tavak; a suvadással létrejött tavak; a karsztosodás során keletkezett tavak; mesterségesen létrehozott víztározók, stb.
- Minden tó rendelkezik egy életciklussal, vagyis egy természetes pusztulási folyamattal. Több tényező is vezethet ahhoz, hogy a tó végül megszűnik létezni. Ilyen lehet a lecsapolás, a kiszáradás, a feltöltődés.
 - Lecsapolás: a tóból kilépő folyó völgymélyítő tevékenysége szünteti meg a tómedencét.

- Kiszáradás: a tó több vizet párologtat el, mint amennyit pótolni tud.
- Feltöltődés: a növényzet túlzottan elszaporodik előbb fertőt, majd mocsarat, végül lápot hoz létre, utolsó lépésként pedig ligetredő telepedik meg az egykori tó helyén. Ezt a folyamatot az emberi tevékenység felgyorsíthatja, hiszen a szennyvíz, a bemosódó műtrágya tápanyagot biztosít a növényzet számára, így az eutrofizáció (növények túlzott elszaporodása) hamarabb megy végbe.



13. ábra: Az Aral-tó pusztulása / Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Aral-tó>

2.15.3. A kísérlet

- Kísérlet megnevezése: Tóból mocsár a homokasztalon
- Milyen tevékenységeket végeztünk?
Homokasztalon kialakított felszínformák segítségével szemléltetjük a tópusztulás feltöltődéses változatát.
- Mit tapasztalhatunk?
A kialakított tómedence lassanként megtelik homokkal. A tó feltöltődik, megszűnik létezni.
- Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
A tavak geológiai léptékkel mérve rövid életű képződmények, leggyakrabban a beléjük ömlő folyók feltöltő munkája következtében pusztulnak el. A folyó hordalékot szállít, de a tóba érkezve folyása lelassul, munkavégző képessége megszűnik. Ezért hordalékát lerakja. A tóból a felhalmozódó víz a tómedence peremének átszakításával a lejtésnek megfelelően tovább folyik. Ha növeljük a víz mennyiségét, akkor a folyamat még gyorsabban zajlik le.

2.15.4. Önellenőrző feladatok meghatározása

Milyen földrajzi képződményt nevezünk tónak?

Csoportosítsd a tavakat medencéjük kialakulásának típusa szerint! Keress példákat az egyes típusokra!

Milyen okok vezethetnek el egy tó pusztulásához?

Melyik a leggyakrabban bekövetkező tópusztulási folyamat? Milyen módon megy végbe?

2.16. A folyók szakaszjellege

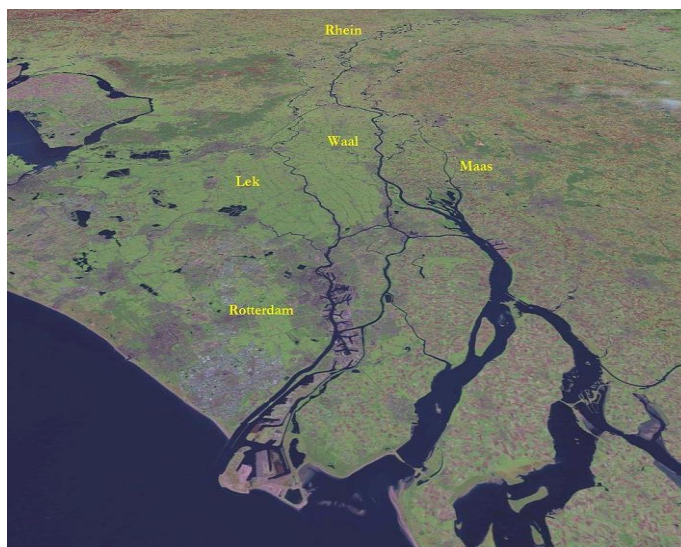
Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Vízburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.16.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- A vízburokban lezajló folyamatok társadalmi-gazdasági következményeinek felismertetése.
- Oksági gondolkodás fejlesztése a növekvő termelés és fogyasztás által a vízburokban bekövetkezett változások, az emberiség további sorsát is befolyásoló hatások megláttatásával.
- A személyes felelősség és cselekvés szükségességének, lehetőségeinek felismertetése, a felelős környezeti magatartás iránti igény kialakítása.
- A környezeti szemlélet fejlesztése a lokális károsító folyamatok kölcsönhatások révén megvalósuló globális veszélyforrásokká válásának, valamint az egészséges ivóvíz biztosításának egyre nagyobb nehézségei miatt elengedhetetlen ésszerű, takarékos vízfelhasználás beláttatásával.
- A vízburok folyamatait okozott veszélyhelyzetek felismertetése és a helyes, mások iránt is felelős cselekvés képességének kialakítása.

2.16.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- Minden folyóra, munkavégző képesség alapján, három szakaszjelleg jellemző: felső, középső, alsó.
- A forrástól a nagy lejtésű területeken haladva felső szakasz jellegű, bevágódó a folyó. Sebessége, munkavégző képessége nagy, hordalékával pusztítja, mélyíti medrét, völgye pedig V alakú. Ez a szakasz ritkán hajózható, de erőművek telepítésére alkalmas.



14. ábra: A Rajna alsószakasza / Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Rajna>

- A mérsékelt lejtésű területeken alakul ki a közép szakasz jelleg, vagyis az oldalazás. Csökken a sebesség és a munkavégző képesség, de a hordalékot még tovább tudja szállítani. A meder már nem mélyül, kanyarulatok szélesítik, amelyeknek a külső széle pusztul, belső széle épül. Ez a szakasz általában már hajózható.
- A kis lejtésű területekre az alsó szakasz jelleg, vagyis a feltöltés a jellemző. A sebesség lelassul, a munkavégző képesség eltűnik, a folyó a hordalékot lerakja. Hordalékkúpok, zátonyok, szigetek épülnek, a folyó szétágazik, feltöltött síkságokat hoz létre. Hajózni csak állandó kotrás mellett lehet.
- Végül a folyó delta- vagy tölcsértorkolattal ömlik a tengerbe. A nagy tengerjárású partokon inkább tölcsértorkolat jön létre, a kis tengerjárású partokon pedig inkább deltatorkolat alakul ki.

2.16.3. A kísérlet

- a) Kísérlet megnevezése: A sodorvonal és folyómeder tanulmányozása makett segítségével
- b) Milyen tevékenységeket végeztünk?
A hungarocell táblából kialakított folyómeder segítségével szemléltetjük a folyó építő és pusztító munkáját, valamint a sodorvonal jelentőségét.
- c) Mit tapasztalhatunk?
A víz hosszabb ideig tartó áramlásával jól megfigyelhető a folyókanyarulatok változása, külső szélük pusztul, belső szélük épül. Az alumíniumreszelék pedig megmutatja a sodorvonalat a mederben.
- d) Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
A közép szakasz jellegű folyó medre folyamatosan változik, a kanyargás során a kanyarulatok épülnek, pusztulnak, akár le is fűződhetnek.
A sodorvonal a leggyorsabban haladó víztömeg vonala, a legnagyobb hordalékszállítás e vonal mentén történik. A pusztítást, a feltöltést a sodorvonal helye határozza meg. A kanyar homorú oldalán a folyó mélyít, üst keletkezik. A kanyar domború oldalán a folyó feltölt, öv-zátony keletkezik.

2.16.4. Önellenőrző feladatok meghatározása

Sorold fel a folyók szakaszjellegeit!

Melyik szakaszjelleg esetében a legjobbak a hajózás feltételei?

Milyen összefüggés áll fenn a felszín lejtése és a szakaszjelleg között?

Milyen torkolattípusokat különböztetünk meg, példákkal támaszd alá a csoportosítást!

2.17. Felszínformálás a tengerparton

Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Vízburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.17.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- A vízburokban lezajló folyamatok társadalmi-gazdasági következményeinek felismertetése.
- Oksági gondolkodás fejlesztése a növekvő termelés és fogyasztás által a vízburokban bekövetkezett változások, az emberiség további sorsát is befolyásoló hatások megláttatásával.
- A személyes felelősség és cselekvés szükségességének, lehetőségeinek felismertetése, a felelős környezeti magatartás iránti igény kialakítása.
- A környezeti szemlélet fejlesztése a lokális károsító folyamatok kölcsönhatások révén megvalósuló globális veszélyforrásokká válásának, valamint az egészséges ivóvíz biztosításának egyre nagyobb nehézségei miatt elengedhetetlen ésszerű, takarékos vízfelhasználás beláttatásával.
- A vízburok folyamatai által okozott veszélyhelyzetek felismertetése és a helyes, mások iránt is felelős cselekvés képességének kialakítása.

2.17.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A tengervíz mozgása, a tengerjárás, a hullámozás jelentősen átformálja a tengerpartokat.
- A meredek partok pusztítását abrázióknak nevezzük. A hullámozás a partfalnak csak az alsó szakaszát érinti, a felcsapó hullámok a szárazföldre /partfalba/ öblösödő mélyedéseket, abráziós fülkéket vájnak. A hullámozás a fülkét folyamatosan tágítja, ezzel a fölötté tornyosuló kőzettömeg alátámasztása egyre inkább csökken. Az alátámasztás előbb-utóbb megszűnik és a partperem a tengerbe omlik. Mivel a tengerszint alatt néhány méterrel fekvő kőzetanyag nem pusztul, ezért az egykori sziklafal helyén idővel ún. abráziós terasz alakul ki.



15. ábra: Abráziós part / Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Írország>

- A lapos partokra kifutó hullámok, hordalékból a parttal párhuzamosan futó gátakat, túrzásokat építenek fel. A túrzások lagúnákat választanak le a tengerből. A sekély tengerpartok előterében lévő lagúnák feltöltődése során a szárazföld területének a tenger rovására történő növekedése figyelhető meg.
- A tengerjárás a folyótorkolatokra is hatással van. A nagy tengerjárású partokon tölcsértorkolat jön létre, a kis tengerjárású partokon pedig deltatorkolat alakul ki.

2.17.3. A kísérlet

- a) Kísérlet megnevezése: A hullámozás pusztítása meredek parton
- b) Milyen tevékenységeket végeztünk?
A pusztuló (abráziós) tengerpartok felszínformáló folyamatait szemléltetjük a kád segítségével.
- c) Mit tapasztalhatunk?
Legkevesbé az a torony állt ellen a hullámoknak, amelyik nem volt összeragasztva, pillanatok alatt darabjaira esett szét. Alig néhány perccel bírta csak tovább az egy ponton összeragasztott kockákból álló torony. Viszont a stabilan összeragasztott torony jól ellenállt a hullámoknak, alig-alig rongálódott meg.
- d) Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
A tömör kőzetek megbontásához sokkal nagyobb energiára van szüksége a hullámoknak. Ha viszont megjelennek az első repedések, akkor az abráziós formák könnyebben rongálódnak tovább.

2.17.4. Önellenző feladatok meghatározása

Mit nevezünk abrációnak?

Sorold fel az alapvető abráziós formákat!

Milyen felszínformák tartoznak a lapos tengerpartokhoz?

Hogyan befolyásolja a tengerjárás a folyótorkolatok kialakulását?

2.18. A jég felszínformáló tevékenysége

Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza - Vízburok
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.18.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- A vízburokban lezajló folyamatok társadalmi-gazdasági következményeinek felismertetése.
- Oksági gondolkodás fejlesztése a növekvő termelés és fogyasztás által a vízburokban bekövetkezett változások, az emberiség további sorsát is befolyásoló hatások megláttatásával.
- A személyes felelősség és cselekvés szükségességének, lehetőségeinek felismertetése, a felelős környezeti magatartás iránti igény kialakítása.
- A környezeti szemlélet fejlesztése a lokális károsító folyamatok kölcsönhatások révén megvalósuló globális veszélyforrásokká válásának, valamint az egészséges ivóvíz biztosításának egyre nagyobb nehézségei miatt elengedhetetlen ésszerű, takarékos vízfelhasználás beláttatásával.
- A vízburok folyamatai által okozott veszélyhelyzetek felismertetése és a helyes, mások iránt is felelős cselekvés képességének kialakítása.

2.18.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A bolygón a jég előfordulásának alapvetően két típusa alakult ki: az egyik a magashegységi gleccser, a másik a sarkvidéki, belföldi jégtakaró.
- A hóhatár a magashegységekben az a magasság, amely felett már soha nem olvad el a hó, és a lehullott, összegyűlt, összetömörödött hórétegekből alakul ki a gleccserek jege.
- Először az állandó olvadás, fagyás hatására firnhó (csonthó) jön létre, majd ez tömörödik tovább jéggé.
- A gleccserek tovább pusztítják azokat a folyómedreket, amelyekben az alacsonyabb térszínek felé mozdulnak.
- U alakú völgyeket alakítanak ki, és messze lenyúlnak a hóhatár alá is. Ha az egykori jégnyelv helyére benyomul a tenger, akkor fjordok alakulnak ki, az elszállított, majd lerakott, osztályozatlan kőtörmeléket pedig morénának nevezzük.

- A belföldi jégtakaró felszínalakító munkája Európa és Észak-Amerika egykoron jéggel borított területein tanulmányozható.
- Jellegzetes felszínformák:
 - jég által letarolt síkság (legyalult, hullámos felszínű táj);
 - vásott sziklák (a megmaradt legkeményebb kőzetek);



16. ábra: Vándorkő a hamburgi kikötőben / Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Vándorkő>

- tóvidék (jég által vájt mélyedések csoportjai);
- morénasíkság (a jégtakaró határain kialakuló felszínek);
- vándorkövek (tájidegen hatalmas sziklatömbök, amiket a jég szállított mai helyükre);
- olvadékvíz síkság (a jégtakaró alól kilépő vízfolyások által feltöltött területek);
- végmoréna (a jégtakaró peremén kialakult magas közethalmok);
- ösfolyamvölgyek (a végmorénák lábainál összegyűlő vizek által kialakított széles folyóvölgyek).

2.18.3. A kísérlet

- Kísérlet megnevezése: Szikla a jégben
- Milyen tevékenységeket végeztünk?
Kődarabokat fagyasztunk jégbe, majd megvizsgáljuk a jégolvadás sajátosságait a nunatakok estében.
- Mit tapasztalhatunk?
A jég a kövek környékén gyorsabban olvad, mint a többi területen. Ráadásul a fekete kő környékén még intenzívebb olvadás tapasztalható.
- Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
A fekete kő sugárzáselnyelő képessége nagyobb, ezért hiába azonos a két követ érő sugárzási energia, a fekete jobban felmelegszik, mint a fehér, gyorsabban olvasztja maga körül a jeget. A magashegységekben és a sarkvidékeken jégbe fagyott, abból többé-kevésbé kilógó sziklát nunataknak nevezik. Nyáron gyakran látható, hogy a nunatakok körül kevesebb a jég és a hó.

2.18.4. Önellenző feladatok meghatározása

Milyen előfordulásaival találkozhatunk a jégnek a bolygón?

Sorold fel és egy mondattal jellemezd a gleccserekhez köthető felszínformákat!

Sorold fel és egy mondattal jellemezd a belföldi jégtakaróhoz köthető felszínformákat!

Hogyan keletkezik a gleccserek jege?

2.19. A szoláris éghajlati övezetek, a földrajzi övezetesség

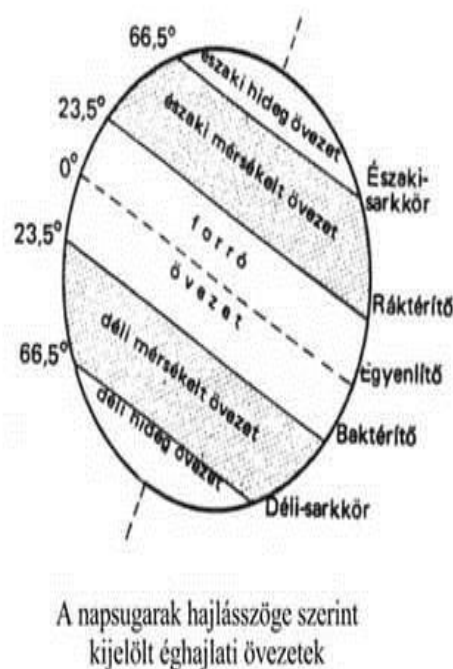
Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszféra földrajza – A földrajzi övezetesség
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.19.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- Az oksági gondolkodás fejlesztése a földrajzi övezetességet kialakító tényezők közötti ok-okozati kapcsolatrendszer megértésével, az éghajlat más földrajzi tényezők alakításában meghatározó jelentőségének, a természeti adottságok és a mezőgazdasági tevékenység közötti, az éghajlat és a táplálkozás, a napi életvitel közötti összefüggések felismertetésével.
- Annak megértése, hogy az egyes elemekben bekövetkező változások az egész bolygónkra kiterjedő övezetesség rendszerének megbomlásához is vezethetnek és átalakíthatják, illetve létében veszélyeztethetik az egyes társadalmak életterét.

2.19.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- Földünk felszínét a gömb alak következtében eltérő szögben érik a napsugarak. Az Egyenlítőtől a Sarkok felé haladva fokozatosan csökken a napsugarak hajlásszöge, ezzel együtt a levegő felmelegedése is.
- A napsugárzás alapján jelölhetők ki a szoláris éghajlati övek. A Ráktérítő és a Baktérítő fogja közre a forró övet (az év során a napsugarak legalább egyszer derékszögben érkeznek a felszínre), a sarkkörök és a térítők között helyezkedik el az északi- és a déli-mérsékelt öv (soha nem érkeznek derékszögben a napsugarak, viszont minden nap felkel és lenyugszik a Nap), a sarkkörökön túl pedig a két hideg övet találjuk (az év során legalább egyszer nem kel fel, és nem nyugszik le a Nap)



17. ábra: A szoláris éghajlati övezetek / Forrás: <http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/EghajOv.htm>

- A szoláris éghajlati övek légkör nélküli, egynemű és sima felszínű gömbön alakulnának ki szabályosan. A valóságban természetesen ez nincs így, ezért az éghajlati övek határai jelentősen módosulnak.
- Földünkön nem csak a különféle éghajlattípusok rendeződnek övezetekbe. Az éghajlat ugyanis alapvetően meghatározza a természetes növénytakaró és állatvilág kialakulását, befolyásolja a talajképződést, a vízrajzi adottságokat, a felszínformáló folyamatokat, azaz meghatározó szerepe van egy nagyobb rendszer a természetföldrajzi övezetesség kialakításában.
- De a természeti tényezők hatást gyakorolnak a társadalom tevékenységeire is, mint például a gazdálkodási módokra, a termesztett növényekre, az építkezési szokásokra.
- A természeti és a társadalmi-gazdasági tényezők tehát egymással szoros összefüggésben alakítják a földrajzi övezetesség rendszerét.

2.19.3. A kísérlet

- Kísérlet megnevezése: A szoláris éghajlati övezetek kialakulásának szemléltetése ezüst-higany- jodiddal
- Milyen tevékenységeket végeztünk?
A napsugarak beesési szögéből adódó felmelegedés mértékét szemléltetve mutatjuk be a szoláris éghajlati övezetek kialakulását, elhelyezkedését a bolygón.
- Mit tapasztalhatunk?
A forgatás hatására a fekete körök, a piros és fehér körgyűrűk összeolvadnak, ha elég ügyesen csináljuk, akkor a különböző színű festékek övekké alakulnak. A labda közepén a fekete, ennek két szélén a piros, legkívül pedig a fehér övezetet láthatjuk.
- Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
A kísérlet első része, a vegyszer elszíneződése a napsugarak hajlásszögéből adódó eltérő felmelegedést mutatja be. A festett labda pedig a szoláris éghajlati övezetek kialakulását szemlélteti, hiszen a kísérlet végeredményeként övekbe rendeződött festék a szoláris éghajlati övezeteknek megfelelően helyezkedik el a földgömböt szimbolizáló labdán.

2.19.4. Önellenőrző feladatok meghatározása

Sorold fel és egy mondatral jellemezd a szoláris éghajlati övezeteket!
 Minek köszönhető a szoláris éghajlati övezetek kialakulása?
 Mit nevezünk földrajzi övezetességnek?
 Sorold fel a földrajzi övezetesség elemeit!

2.20. Az éghajlat-módosító tényezők

Szaktanári segédlet Emelt szintű érettségi Időtartam: 2X45 perc		Témakör: Geoszférák földrajza – A földrajzi övezetesség
Alkalmazott módszerek, munkaformák:	frontális osztálymunka, egyéni vagy csoportos tanulói kísérlet, önálló adatrögzítés	
Ütemezés:	0-10 perc: bevezetés, balesetvédelem 10-40 perc: előzetes ismeretek átadása 40-45 perc: felkészülés a kísérlet elvégzésére 45-85 perc: a kísérlet elvégzése 85-90 perc: értékelés	
Értékelés eszközei:	szöveges értékelés egyénenként, csoportonként, a hibák közös javítása	

2.20.1. Nevelési és fejlesztési célok meghatározása

- Az oksági gondolkodás fejlesztése a földrajzi övezetességet kialakító tényezők közötti ok-okozati kapcsolatrendszer megértésével, az éghajlat más földrajzi tényezők alakításában meghatározó jelentőségének, a természeti adottságok és a mezőgazdasági tevékenység közötti, az éghajlat és a táplálkozás, a napi életvitel közötti összefüggések felismertetésével.
- Annak megértése, hogy az egyes elemekben bekövetkező változások az egész bolygónkra kiterjedő övezetesség rendszerének megbomlásához is vezethetnek és átalakíthatják, illetve létében veszélyeztethetik az egyes társadalmak életterét.

2.20.2. Elsajátítandó ismeretek meghatározása

- A bolygón az éghajlati övezetek kialakításában nem csak a napsugarak vesznek részt, hanem egyéb módosító tényezők is, ezért a szoláris éghajlati övezetek határai jelentősen módosulnak. A módosulást együttesen előidéző tényezők:
 - A szárazföld és az óceán eltérő felmelegedése: a szárazföld fajhője kisebb a vízénél, ezért gyorsabban, erősebben, a nagyobb fajhőjű víz azonban, lassabban, de tartósabban melegszik fel (hő raktározás).
 - A szelek és a tengeráramlások: a felmelegített (esetleg lehűtött) levegőt ezek a szállító közegek elszállítják más területek fölé, majd összekeverik az ottani légtömegekkel.
 - A domborzat: a levegő hőmérséklete felemelkedés közben fokozatosan csökken (100 méterenként 1, később már csak 0,5 °C-ot), ráadásul a lejtők kitettsége a napsugarak beesési szögét is megváltoztatja.
 - A földfelszín anyaga és színe: az eltérő színű, anyagú felszínek eltérő mértékben nyelik el és verik vissza a napsugarakat. A növényvel való borítottság ezt a módosító tényezőt tovább árnyalhatja.
- A módosító tényezők hatására a valódi éghajlati övezetek határai hol északra, hol délre tolódnak, és már nem esnek egybe a nevezetes szélességi körökkel, vagy túlnyúlnak rajtuk, vagy nem érik el azokat.

- Az egyes éghajlati övezeteken belül öveget, területet, vidéket különböztetünk meg, amelyek mindegyike a rá jellemző természetes növénytakaróval, állatvilággal, talajjal, vízrajzi adottságokkal, és felszínformáló folyamatokkal rendelkezik:
 - Trópusi (forró) éghajlati övezet: Egyenlítői öv, Átmeneti öv, Térítői öv, Monszun vidék
 - Mérsékelt övezet: Meleg mérsékelt öv (mediterrán, szubtrópusi), Valódi mérsékelt öv (óceáni, mérsékelt szárazföldi, szárazföldi, szélsőségesen szárazföldi) Hideg mérsékelt öv (tajga)
 - Hideg övezet: Sarkkörü öv, Sarkvidéki öv
 - Függőleges övezetesség

2.20.3. A kísérlet

- Kísérlet megnevezése: A felszín anyagának hatása a levegő felmelegedésére
- Milyen tevékenységeket végeztünk?
Vegyszerrel bevont kémcsövekbe eltérő anyagú mintákat helyeztünk, a vegyszerek elszíneződésének időbeni eltéréseivel érzékeltetjük a felmelegedés mértékének befolyásolhatóságát.
- Mit tapasztalhatunk?
Elsőként a sötét színű fedetlen talajt, utána a mohával fedett talajt, végül a vizet tartalmazó kémcső színe változik meg, mivel a vegyszerek 50 °C felett sárgáról pirosra váltanak. A melegítés megszűnése után a pirosról sárgára váltás fordított sorrendben megy végbe.
- Milyen következtetések vonhatók le a látottakból?
A vegyszerek színváltozása elárulja, hogy a levegő gyorsabban melegszik és hűl le sötét színű fedetlen talaj felett, mint a vízfelület felett. A növénytakaró azonban kicsit mérsékelheti, lassíthatja a levegő felmelegedését, lehűlését.

2.20.4. Önellenőrző feladatok meghatározása

Sorold fel és egy mondatnál jellemezd az éghajlat-módosító tényezőket!

Milyen hatást gyakorolnak a felmelegedést módosító tényezők a szolári éghajlati övezetek hatáira?

A földgömbön helyezd el a valódi éghajlati övezeteket!

3. FOGALOMTÁR

Abszolút / relatív páratartalom: A vízpára mennyisége 1 m^3 levegőben (g/m^3). / A levegőben lévő vízpára aránya az adott hőmérsékleten a lehetségeshez (telítettséghez); higrométerrel, százalékban mérjük.

Asztenoszféra: A földköpeny felső részén húzódó, a litoszférát alulról határoló alacsony szilárdságú réteg.

Csillagászati egység: A csillagászatban használt távolságmérési egység, átlagos Föld - Nap (150 millió km) távolság.

Defláció: A szél által végzett erózió, a kőzetek rombolódása és a kőzetszemcsék szél általi elhordása.

Erózió: A kőzetek és a talaj rombolódásának folyamata folyó víz által.

Épülő tengerpart: Az a folyamat, amelynek során a hullámozás a hordalékot (turzás) kimossa és a lapos tengerpartot építi.

Érc: Olyan ásvány, amelyben fémek vagy fémvegyületek olyan mennyiségben halmozódtak fel, hogy egy adott ipari, technikai színvonalon gazdaságosan kinyerhetők.

Felhőtípusok: Apró vízcseppek és jégkristályok halmozódása jelentős magasságban a légkörben, a levegő lehűlése és a vízpárával való telítettsége eredményeként (lehet fátyol-, réteg- vagy esőfelhő).

Fényév: A csillagászatban használt távolságegység, amelyet a fény egy év alatt tesz meg ($\sim 10^{13} \text{ km}$).

Földkéreg: A litoszféra felső 5 - 70 kilométer vastagságú, szilárd rétege; lehet kontinentális és óceáni.

Földköpeny: A földkéreg és a Föld magja között húzódó 70-től 2900 kilométer mélységig terjedő gömbhéj.

Földmag: A Föld központi gömbhéja (külső és belső magra osztható), amelyben magas nyomás és hőmérséklet uralkodik (kb. 3470 km sugarú).

Földrajzi övezetesség: A földrajzi burok összetevőinek és a természeti komplexumoknak törvényszerű, sávos, övszerű váltakozása az egyenlítőtől a sarkok felé. Rendező egységei: övezet, öv, terület, vidék.

Földrengés: A földfelszín hullámzó mozgása, amely a kőzetburokban fellépő feszültségek levezetődésére szolgál.

Gázbolygó (Jupiter-típusú bolygó): Nagy méretű, nagy tömegű, kis sűrűségű, sok holddal rendelkező, a Naptól távolabb elhelyezkedő, túlnyomórészt gáz halmazállapotú bolygó.

Geoszférák: Gömbhéjak, amelyek különböznek egymástól összetevőikkel, tulajdonságaikkal (bioszféra, atmoszféra, litoszféra, stb.).

Geotermikus gradiens: A felszín alatti hőmérsékletnövekedés mérőszámaként használt mutató, az egységnyi mélységváltozásra jutó hőmérsékletváltozást fejezi ki. Értéke földi átlagban $3^{\circ}\text{C} / 100 \text{ m}$.

Gleccser: Légköri csapadékból keletkező, felhalmozódott, összepréselődött hó, jégtömeg a magashegységi völgyekben.

Harmatpont: Az a hőmérséklet, amelynek elérése után a tovább hűlő légtömegben megindul a csapadék kiválása.

Hegységképződés: Olyan folyamatok (pl. tektonikus) összessége, amelyek eredményeként hegység keletkezik.

Hulló csapadék: A felhőt alkotó vízcseppek olyan méretűre nőnek, hogy legyőzve a kicsapódást létrehozó feláramlás és a belső súrlódás ellenállását, a nehézségi erő hatására kihullanak a felhőből.

Keringés: A Föld egyik állandó mozgásformája, amelyet a Nap körül végez egy ellipszis alakú pályán, amelynek egyik gyújtópontjában a Nap áll.

Kőzet: A bolygók szilárd anyagának kémiai heterogén, többfelé megtalálható, nagy kiterjedésű ásványtömegei, vagy jellemző összetételű ásványtársulásai.

magmás: A vulkanizmus kapcsolódó folyamatok során a kőzetolvadékokból keletkező kőzetfélék.

üledékes: A természetes módon üledékgyűjtő medencében lerakódó üledékből képződő kőzetek.

átalakult (metamorf): A korábban kialakult kőzetek szilárd fázisú átkristályosodásával, azaz metamorfózissal képződő, speciális szerkezeti és kőzetszöveti bélyegekkel jellemezhető kőzetek.

Kőzetalkotó ásvány: A természetben előforduló, szilárd, egynemű, határozott kémiai képlettel leírható, és konkrét belső szerkezettel rendelkező anyagok.

Kőzetbolygó (Föld-típusú bolygó): Kis méretű, kis tömegű, nagy sűrűségű, kevés holddal rendelkező, a Naphoz közelebb elhelyezkedő, túlnyomórészt szilárd halmazállapotú bolygó.

Láva: Magas hőfokra felhevült, folyékony kőzet, amely vulkánkitöréskor a kráterből a felszínre kerül.

Magma: Megolvadt kőzetek elegye (izzó kőzetolvadék), amely a Föld kéreg alatti részében keletkezik.

Moréna: Gleccserek hordalékanyaga, osztályozatlan kőzettörmelék.

Naprendszer: A Tejútrendszer (Galaktika) része, amely a központi csillagból (Nap), a körülötte keringő 8 bolygóból és holdjaikból, kisbolygókból, üstökösökből, és a bolygók közötti anyagból áll.

Pusztuló tengerpart: Az a folyamat, amelynek során a hullámozás a magas partot alámosza, majd a part beomlik a tengerbe (abrázió).

Szakaszjelleg: A folyó lejtésétől és sebességétől függő folyórészek a forrástól a torkolatig (felső, középső, alsó).

Szoláris és valódi éghajlati övezetesség: A napsugarak beesési szöge alapján kijelölhető éghajlati övezetek a szoláris éghajlati övek (forró, mérsékelt, hideg), ezek határait a módosító tényezők (tengeráramlások, domborzat, szél stb.) megváltoztatják, így kialakítva a valódi éghajlati övezeteket.

Talaj-menti csapadék: A légköri vízpárából közvetlenül a földfelszínen keletkező csapadék (harmat, dér, zúzmara).

Tengely körüli forgás: A Föld egyik állandó mozgásformája, amelyet saját tengelye körül végez, 24 óra alatt megtéve egy teljes fordulatot.

Tópusztulás: Az a folyamat, amelynek során a tó megszűnik létezni, leggyakoribb formája a feltöltődés, melynek fázisai a fertő, a mocsár és a láp.

eutrofizáció: Olyan folyamat, melynek során a szennyvízben lévő foszfor és nitrogén túl nagy mennyisége a víz elalgásodásához vezet. Eutrofizálódás folyamán az állóvizekben a tápanyag feldúsul, ezért elszaporodnak az elsődleges termelő szervezetek (hínár, mocsári növények).

Üvegházhatás: Egyes légköri gázok azon sajátossága, hogy áteresztik a Földre érkező rövidhullámú napsugárzást, de elnyelik a föld hosszúhullámú kisugárzását, majd részben visszasugározzák azt a felszínre, így emelve a légkör hőmérsékletét.

Vulkanizmus: A vulkánok, avagy tűzhányók a Föld felszínének olyan hasadéakai, amelyeken keresztül a felszínre jut a magma.

4. ÁBRA- és IRODALOMJEGYZÉK

4.1. Ábrák, képek

1. ábra: A Nap belső szerkezete / http://hu.wikipedia.org/wiki/Nap	9
2. ábra: Otthonunk a Föld / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Föld	11
3. ábra: A Föld belső szerkezete / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Föld	13
4. ábra: Lemezmozgások áttekintő ábrája / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Lemeztektonika	15
5. ábra: Vulkánkitörés / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Tűzhányó	17
6. ábra: Gyűrődéses és vetődéses formák / Forrás: http://varazslatosbolygo.blogspot.hu/search?q=vetődés	19
7. ábra: Aragonit kristályhalmaz / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Ásványny_(anyag)	21
8. ábra: A talajszintek / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Talaj	23
9. ábra: Ónos eső után / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Csapadék	27
10. ábra: Keresztirányú dűnék a Namib-sivatagban / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Keresztirányú_dűne	29
11. ábra: Felhőtípusok / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Felhő	32
12. ábra: A víz körforgása / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Vízkörforgás	35
13. ábra: Az Aral-tó pusztulása / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Aral-tó	38
14. ábra: A Rajna alsószakasza / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Rajna	39
15. ábra: Abráziós part / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Írország	41
16. ábra: Vándorkő a hamburgi kikötőben / Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Vándorkő	44
17. ábra: A szoláris éghajlati övezetek / Forrás: http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/EghajlOv.htm	45

4.2. Felhasznált irodalom

1. Bora Gyula – Nemerkenyi Antal (2004): Magyarország földrajza. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
2. Rimóczi Miklós – Baráth Ferenc (2010): Közlekedési földrajz, Műszaki Könyvkiadó, Budapest
3. Rakonczai János (2008): Globális környezeti kihívásaink, Universitas Kiadó, Szeged
4. Cholnoky Jenő (2010): Magyarország földrajza, Kráter Műhely Egyesület
5. Szederkényi Tibor (2010): Ásvány- és kőzettan. JATEPress, Szeged
6. Lóki József - Szabó József (2011): A külső erők geomorfológiája. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen
7. Dr. Jakucs László (1995) Természetföldrajz I-II. , Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged
8. Molnár Béla (1984): A Föld és az Élet fejlődése Tankönyvkiadó, Budapest
9. Dr. Tóth Aurél (1978): 200 Földrajzi kísérlet. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
10. Arday István, Rózsa Endre, Ütőné Visi Judit (2003): Földrajz I. középiskolásoknak, Műszaki Kiadó, Budapest
11. Ütőné Visi Judit (2005): Földrajz érettségi feladatgyűjtemény, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
12. Ütőné Visi Judit (2006): Földrajz érettségi feladatgyűjtemény II. – szóbeli és írásbeli, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
13. EMMI kerettanterv 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet 3. sz. melléklet 3.2.10
14. <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/ch06.html>
15. <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/ch03.html>
16. <http://www.mozaweb.hu/>
17. <http://hu.wikipedia.org/>
18. <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszet tudomanyok/foldrajz>
19. <http://www.vilaglex.hu/>
20. <http://mek.oszk.hu/02900/02912/02912.htm#2>
21. <http://www.caesarom.com/?modul=oldal&tartalom=434438>