

Időjárási ismeretek újszerű tanítása egy iskolai kísérlet keretében

*Buránszkiné Sallai Márta meteorológus, doktorandusz hallgató
Országos Meteorológiai Szolgálat, 1024 Budapest, Kitaibel Pál u.1.
Eszterházy Károly Egyetem, Neveléstudományi Doktori Iskola
3300 Eger, Eszterházy tér 1.
e-mail: sallai.m@met.hu*

Összefoglaló

A bemutatott kutatás célja annak a vizsgálata, hogy milyen ismeretekkel célszerű bővíteni az általános- és középiskolás földrajz tananyagot, és milyen kompetenciák célzott fejlesztése szükséges annak érdekében, hogy az elősegítse az eddigieknél hatékonyabb alkalmazkodást a mindennapi időjárás kihívásaihoz. A szerző egy iskolai kísérlet keretében igazolja, hogy az időjárással kapcsolatos tananyagban a rendszerszemlélet fokozottabb megjelenése, a meteorológia korszerű eszközeinek bemutatása, az időjárási veszélyekkel és a veszélyhelyzetekben való viselkedéssel kapcsolatos, az eddigieknél részletesebb foglalkozás, az időjárási ismeretek gyakorlatorientált és érdeklődést felkeltő oktatása pozitív változásokat eredményez a légköri folyamatok megértésében és az időjárási információk mindennapi használatában.

Kulcsszavak: *időjárás, környezeti nevelés, iskolai kísérlet*

New way of teaching weather science within a school experiments

Abstract

The aim of the presented research is to examine what kind of knowledge should be added to the elementary and secondary school geography curriculum, and which competencies should be targeted for development in order to facilitate a more effective adaptation to the everyday challenges caused by the weather. Within the framework of a school experiment, the author demonstrates that the increased appearance of the systems approach in the curriculum related to the weather, the demonstration of modern meteorological instruments, a more detailed discussion of weather hazards and related behaviour, and a practice-oriented and interest stimulating teaching of meteorological knowledge leads to positive changes in the understanding of atmospheric processes and the everyday use of meteorological information.

Keywords: *weather, environmental education, school experiment*

1. Bevezetés

Az időjárás meghatározza mindennapjainkat. Az ember ősidők óta alkalmazkodik a helyi éghajlati, időjárási viszonyokhoz, amelyek alapvetően befolyásolják életét. Az alább ismertetett kutatás célja annak a vizsgálata, hogy milyen ismeretekkel célszerű bővíteni az általános- és középiskolás természetismeret, illetve földrajz tananyagot annak érdekében, hogy az elősegítse az eddigieknél hatékonyabb alkalmazkodást a mindennapi időjárás kihívásaihoz. A téma aktualitását az adja, hogy a társadalom világszerte egyre sérülékenyebb a természeti csapásokkal, ezen belül a légköri veszélyhelyzetekkel szemben. Az Európai

Környezetvédelmi Ügynökség (EEA) 2012-ben kiadott jelentésében közölt adatok szerint a természeti katasztrófák döntő többsége, közel 90%-a meteorológiai eredetű (EEA, 2012: 229). Emiatt felértékelődik az időjárás előrejelzések értelmezésének és a veszélyhelyzetben való helyes viselkedésnek a szerepe. Így fontos feladat a kapcsolatos ismeretanyag bővítése, valamint a szemléletformálás, a követendő viselkedésminták bemutatása. Mivel az időjárás ismeretekkel a természetismeret tantárgy keretében az 5. évfolyamon, a földrajz tantárgy keretében a 9. évfolyamon foglalkoznak a tanulók egymásra épülő, de külön-külön is lezárt ismeretrendszerre tagolható tantervi koncepció szerint, ezért e két tantárgy léggör és időjárás tárgyú tananyag részeit vizsgáltam.

2. A kutatás problémafelvetése, kérdései, hipotézisei

A tudomány fejlődése, a léggör állapotathározóinak egyre pontosabb megfigyelése és folyamatainak számítógépes modellezése lehetővé tette, hogy az időjárás előrejelzések, veszélyjelzések megbízhatósága és információ tartama fokozatosan növekszik, azonban a felhasználásuk hatékonysága ezt nem tükrözi. Magyarországon először Dragovác és Bódog (1985) készített felmérést arra vonatkozóan, hogy az emberek hogyan értelmezik és használják az időjárás információkat. A felmérés alanyai az Országjáró Diákok Országos Találkozásán részt vevő középiskolások voltak. H. Bóna Márta (1989) a felnőtt lakosságra kiterjesztve hasonló vizsgálatot végzett el. Az utóbbi években pedig egy szakdolgozat keretében, 500 fős mintán végzett felmérés mutatta meg, hogy a mindennapi életben a felnőtt lakosság körében az ismeretek, készségek és attitűdök területén is tapasztalhatók a meteorológiai információk gyakorlati alkalmazását hátráltató problémák. Ezek a ténybeli tudás hiánya, az érdektelenség, a túlzott elvárások az előrejelzésekkel, veszélyjelzésekkel szemben, a szükséges háttérismeretek hiányában az információk helytelen értelmezése, a veszélyes időjárás helyzetek idején követendő magatartás-minták elsajátításának hiánya, az információforrás rossz megválasztása (Petróczky 2015; Petróczky és Buránszkiné 2016). A külföldi kutatások közül elsősorban Stewart munkásságát kell megemlíteni, aki az időjárás információk iránti affinitás vizsgálatához bevezette a „weather salience” fogalmát, és módszert fejlesztett ki ennek mérésére. A szakirodalomban WxSQ néven ismert kérdőív segítségével először a Georgiai Egyetemen tanuló diákok affinitását mérte fel, majd a vizsgálatot az USA felnőtt lakosságára is kiterjesztette (Stewart 2006, 2009; Stewart et al, 2012). Szintén diákok, egyetemi hallgatók között végeztek felmérést Peachey és munkatársai (2013), de ennek témája már napjaink e téren tapasztalt nagy problémája, illetve kihívása, a

valószínűségi előrejelzések értelmezése volt. Az időjárási információk használatát és értelmezését vizsgálva azonban nem szabad eltekinteni a klímaváltozással, illetve annak hatásaival kapcsolatos ismeretekre vonatkozó felmérések, pedagógiai kísérletek tapasztalataitól sem, hiszen köztudott, hogy a szélsőséges időjárási események gyakoriságának, intenzitásának növekedése az éghajlatváltozás következménye. Ilyen vizsgálatok, iskolai kísérletek Magyarországon elsősorban az Eszterházy Károly Egyetem műhelyében készültek (Mika János, Utasi Zoltán és Pajtókné Tari Ilona, 2008; Kiss Barbara et al 2011, Pajtókné Tari Ilona et al 2012; Kiss Barbara 2013; Pajtókné Tari Ilona, Mika János és Kiss Barbara 2013; Kiss Barbara 2015). Az időjárással kapcsolatos tárgyi tudás ugyan különféle időjárási témájú szakkönyvekből, ismeretterjesztő könyvekből, Internetes forrásokból összegyűjthető, de az ismeretek leghatékonyabb terjesztése az iskolai oktatás keretén belül valósulhatna meg.

Kutatásom kezdetén a következő kérdéseket tettem fel: A természetismeret és földrajz tankönyvek időjárási ismereteket tárgyaló fejezetei mennyire segítik a mindennapi életben alkalmazható tudás kialakulását? Milyen új szaktárgyi ismeretekkel érdemes kiegészíteni a természetismeret és földrajz tárgyak általános- és középiskolás tananyagát, hogy az az eddigieknél jobban segítse az időjárási összefüggések és az előrejelzési lehetőségek megértését? Milyen kompetenciák célzott fejlesztésével segíthetjük az időjárás okozta veszélyhelyzetek felismerését, a helyes és mások iránt is felelős cselekvés képességének kialakítását?

Hipotéziseimet az alábbiak szerint fogalmaztam meg:

- Az emberek időjárási ismereteit, valamint tárgybeli informálódási szokásait felmérő kutatások eredményei alapján, valamint a természetismeret és földrajz tankönyvek első átlapozása után feltételezem, hogy a tankönyvekben az időjárásra vonatkozó ismeretek tárgyalása hiányos. Nem nyújt elég segítséget az összefüggések megértéséhez, a meteorológia korszerű eszközeinek és módszereinek megismeréséhez, az időjárási jelenségek felismeréséhez, az előrejelzések és veszélyjelzések értelmezéséhez, a kockázatokat mérséklő megfelelő döntések meghozatalához.
- A légköri folyamatok többoldalú, az összefüggésekre rámutató, korszerű és életszerű szituációba helyezett tanításával elérhetjük, hogy a diákok jobban megértsék az időjárási eseményeket kiváltó okokat, átlássák a jelenségek közötti kapcsolatokat, így növelhetjük az ismeretek alkalmazásának hatékonyságát.

- Az időjárási látványos, sokszor misztikus jelenségeinek bemutatása elősegíti a diákok érdeklődésének felkeltését a légköri folyamatok iránt.
- A korszerű megfigyelési eszközök és előrejelzési módszerek eddigieknél bővebb tárgyalása a diákokban pontosabb képet alakít ki a meteorológiai mérés, megfigyelés folyamatáról, az időjárás előrejelzés és veszélyjelzés lehetőségeiről és korlátairól.
- Az előrejelzések és veszélyjelzések hasznosíthatóságára rámutatva elérhetjük azt, hogy a diákok tudatosan használják ezeket az információkat mindennapi életük során.
- Az időjárási veszélyhelyzetekben követendő magatartás-mintákra vonatkozó ismeretek beépítése a tananyagba elősegíti ilyen helyzetekben a helyes és mások iránt is felelős cselekvés képességének kialakítását.

3. A kutatás célja, feladatai, módszerei

Kutatásom során azt vizsgáltam meg, hogy milyen ismeretek és készségek elsajátítására van szükség ahhoz, hogy a tanulók az iskolai oktatás során olyan tudásra tegyenek szert, amely segítségével el tudnak igazodni az időjárási jelenségek és az időjárás előrejelzések világában, valamint képesek lesznek azok alkalmazására a saját mindennapi döntéseik során, majdan későbbi felnőtt életükben is. Céлом egy olyan kiegészítő tananyag összeállítása és kipróbálása volt, melynek segítségével a tanulók eredményesebben sajátítják el az időjárási ismereteket.

A több, egymásra épülő szakaszból álló munka feladatai és módszerei az alábbiakban foglalhatók össze:

- Az első fázisában a természetismeret-és földrajz tankönyvek időjárási ismereteket tárgyaló fejezeteit elemeztem a Dárdai-féle szempontrendszer szerint (Dárdai 2002). A tankönyvelemzés során levont következtetések megerősítéséhez a könyveket használó tanárok véleményét is kikértem, kérdőív segítségével.
- A következő lépésben a tankönyvelemzésből levont tapasztalataim, valamint a megkérdezett tanárok véleménye alapján PowerPointos kiegészítő tananyagokat készítettem az 5. és a 9. évfolyam számára. A tananyagban kidolgozott szöveg, ábrák, animációk, videók szerepelnek, a témaegységek feldolgozása során igyekeztem a tanítási-tanulási módszerek széles skáláját felvonultatni: ismeretátadás, kísérletezés, megfigyelések a természetben, projekt feladatok.
- Ezt követte a mérőeszközként használt kérdőívek és feladatlapok elkészítése és validálása.

- Az elkészített tananyag kipróbálása pedagógiai kísérlet keretében történt, amelyben 6 középiskola és 4 általános iskola vett részt. A kísérleti és kontroll csoportokat a 9. és 5. évfolyam párhuzamos osztályai adták, a tanár mindkét csoport esetében azonos volt. Az egyik osztályban a kísérleti anyag felhasználásával tanították az időjárás anyagát, a párhuzamos osztályban pedig a tankönyvi tárgyalás szerint. A kísérleti tananyag hatékonyságát teljesítményméréssel és attitűdvizsgálattal mértem. A változás kimutatásához előfelmérő és utófelmérő feladatlapokat, valamint attitűd kérdőívet használtam.

4. A kutatás folyamata

4.1. A tankönyvelemzés eredményei

A témához kapcsolódó legkorábbi publikációban (Buránszkiné és Útóné 2013) már bemutattuk, hogy az új NAT 2012-es bevezetése előtt legelterjedtebben használt természetismeret- és földrajzkönyvek időjárással kapcsolatos tananyagában milyen változtatásokra lenne szükség a gyakorlatiasabb, a mindennapi életben használható tudás elérése érdekében. Az új NAT-ra épülő tankönyvek megjelenésével megismételt vizsgálatnál a korábbi deskriptív, a túlzott szubjektivitás veszélyét is magában hordozó elemzés helyett a szakmai körökben elterjedt és elfogadott Dárdai-féle szempontrendszert használtam. E vizsgálat eredményeit a 2014 évi Országos Neveléstudományi Konferencia kötetében tettem közzé (Buránszkiné 2014). Valójában a kutatás során elkészített kísérleti tananyag erre az elemzésre épült. Mivel az eltelt időszakban megjelentek az új, kísérleti tankönyvek is, ezért a tankönyvelemzés korábban publikált tapasztalatait a kísérleti tankönyvekkel kiegészítve foglalom össze, megjegyezve, hogy az iskolai kísérlet idején, a 2014/15-ös tanévben a résztvevő osztályok közül csupán egy 5. osztály használta teszt jelleggel a kísérleti tankönyvet.

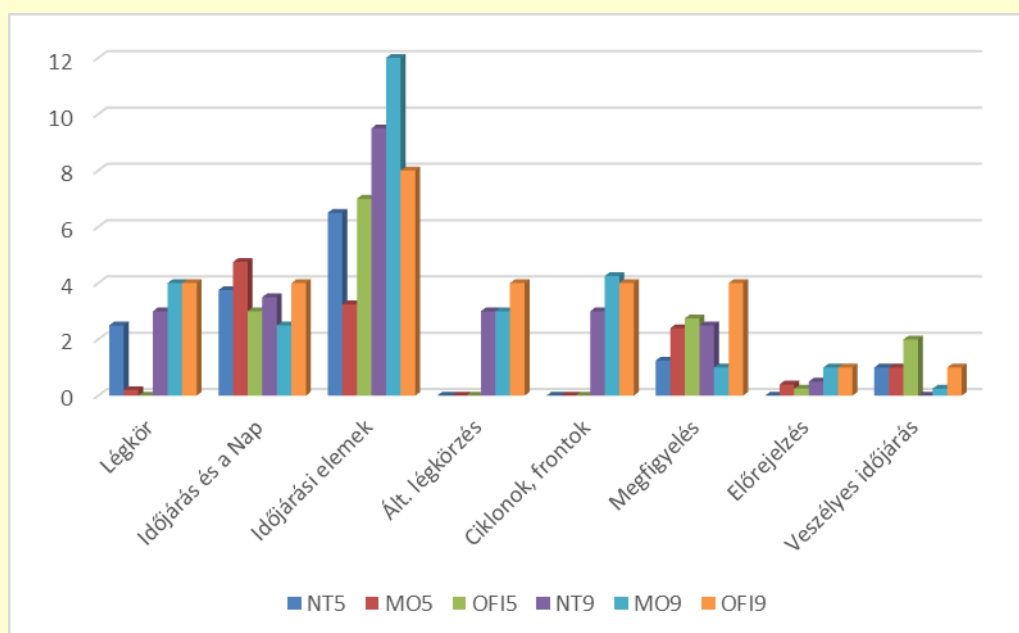
A vizsgálatba így a Mozaik Kiadó, és a Nemzeti Tankönyvkiadó mellett az Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet új, kísérleti tankönyveit vontam be, közülük a Mozaik Kiadó tankönyvei már nem szerepelnek a tankönyvjegyzékben.

1. táblázat: A vizsgálatba bevont tankönyvek

Kiadói kód	Jelölés	Cím	Szerzők
NT-11543	NT5	Természetismeret 5.	Hartdégenné Rieder Éva - Rugli Ilona - Csákány Antalné
NT-17133	NT9	Földrajz 9. - Fedezd fel a világot!	Nagy Balázs - Nemerkenyi Antal - Sárfalvi Béla - Útóné Visi Judit
MS-2604U	MO5	Természetismeret 5. - Élő és élettelen környezetünk	Jámbor Gyuláné - Kissné Gera Ágnes - Vízvári Albertné
MS-2621U	MO9	Földrajz 9. - Kozmikus és	Jónás Ilona - Dr. Kovács Lászlóné -

		természetföldrajzi környezetünk	Szöllősy László - Vízvári Albertné
FI-505020501	OFI5	Természetismeret 5. kísérleti tankönyv	Kropog Erzsébet - Láng György - Mándics Dezső- Molnár Katalin - Ütőné Visi Judit
FI-506010901	OFI9	Földrajz 9. kísérleti tankönyv	Arday István - Dr. Nagy Balázs - Sáriné Dr. Gál Erzsébet

A kvantitatív mutatók közül a légkörrel, időjárással foglalkozó fejezetek terjedelmének vizsgálatát mutatom be. A vonatkozó tananyagot nyolc témakörre bontottam, amelyek nem minden esetben követik a tankönyvek felosztását: 1. Légköri alapismeretek, 2. Az időjárás fogalma és a Nap időjárás alakító szerepe, 3. Időjárási elemek, 4. Általános légkörzés, 5. Ciklonok, anticiklonok, frontok, 6. Időjárás megfigyelése, 7. Előrejelzés, 8. Veszélyes időjárás jelenségek és a veszélyek elkerülése. Az egyes időjárás témák terjedelmének alakulását az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra: Az egyes időjárás témák terjedelme a tankönyvekben

Az 5. évfolyamon az általános légkörzés, valamint a ciklonok, anticiklonok, frontok témakör nem része a tananyagnak, mivel a megértéséhez még nem áll rendelkezésre a szükséges fizikai háttértudás. Szembetűnő, hogy az időjárás előrejelzés és a veszélyes időjárás jelenségek tárgyalása a tankönyvekben mennyire alulreprezentált, egyes tankönyvek esetében pedig teljességgel hiányzik. Meg kell jegyezni azonban, hogy az időjárás veszélyek tárgyalásában az új, kísérleti tankönyveknél érdemi javulás tapasztalható.

A tematikus elemzés eredményeinek részleteire ebben a tanulmányban nem kívánok kitérni, mivel az a hivatkozott publikációban olvasható, csupán megállapításaimat összegzem. Bár a

NAT és a Kerettanterv alkotói célul tűzték ki, hogy a tanulók rendszerszemléletű, az oksági kapcsolatokra rámutató, gyakorlat orientált ismeretekhez jussanak, a jelenlegi természetismeret- és földrajz tankönyvek tananyagai ezeknek a céloknak nem tesznek teljes mértékben eleget. Az időjáráshoz való alkalmazkodásra, a szélsőséges időjárási helyzetek kezelésére irányuló kompetenciák megfelelő fejlesztéséhez a vonatkozó tananyagok kiegészítésére van szükség. A kiegészítés során különös hangsúllyal kell kezelni az időjárási veszélyek, az ilyen helyzetekben való viselkedés tárgyalását, de a meteorológiai információk hatékony alkalmazása érdekében az időjárás megfigyelése és előrejelzése területén is szükséges az ismeretek bővítése. Ahhoz, hogy a légkör egy teljes és logikus rendszerré álljon össze a tanulók fejében, nagyobb hangsúlyt kell fordítani a légköri folyamatokat irányító belső kapcsolatok ok-okozati feltárása mellett az egyes folyamatok és elemek közötti kölcsönhatásokra is. Ezért esetenként indokolt a tárgyalási sorrend megváltoztatása is. Rá kellene nevelni a diákokat a folyamatos informálódás igényére, rámutatva ennek a saját mindennapi életüket is érintő gyakorlati hasznára. Ehhez segítséget kell nyújtani a megfelelő, pontos és hiteles információforrások kiválasztásához, mert ezen a területen sajnos sok a megtévesztő, áltudományos forrás. Végezetül a légkör a természet csodáinak egyik tárháza. Tele van rejtélyekkel, amelyek megfejtése motivációként is szolgálhat a többi, unalmasabbnak tűnő ismeret elsajátításához. Az új, kísérleti tankönyveknél több pozitív változást tapasztaltam, a veszélyes időjárási jelenségek feldolgozása mennyiségileg és minőségileg is lényegesen javult, nagyszámú érdekes projekt feladat segíti a tanulókat a tananyag feldolgozásában, de ezeknél a tankönyveknél is hiányolom a rendszerszemléletet, az oksági kapcsolatok bemutatását, valamint az időjárási információk mindennapi használatát elősegítő ismereteket, feladatokat.

4.2. A kísérleti tananyag elkészítése

4.2.1. A tananyag megtervezése

Kutatásom következő fázisában a tankönyvelemzésből levont tapasztalatok, valamint a megkérdezett tanárok véleménye alapján kiegészítő tananyagokat készítettem az 5. és a 9. évfolyam számára. A tananyag megtervezésekor először megfogalmaztam a téma tanításának főbb feladatait, amelyek az alábbiakban foglalhatók össze:

- A lexikális ismeretek bővítése. Az időjárással kapcsolatos alapfogalmak elsajátítása.
- A légköri folyamatok közötti összefüggések, ok-okozati kapcsolatok felismerése, megértése.

- A tanult ismeretek alkalmazása. Az időjárás változásainak felismerése a természetben.
- A veszélyes időjárási jelenségek idején követendő magatartás-minták elsajátítása.
- Az időjárási információk (mérések, megfigyelések, előrejelzések, veszélyjelzések) értelmezése.
- A tájékozódás forrásainak megismerése.

Mivel tananyag fejlesztésében eddigi munkásságom során még nem vettem részt, a szakirodalomban kutatva Falus Iván és munkatársainak „Az oktatócsomag” című, máig jól használható könyvében találtam gyakorlati instrukciókat és konkrét példákat egy tananyag szakszerű megtervezéséhez (Falus et al 1979). Ennek megfelelően először a tananyag célrendszerét állítottam fel, amelyhez hozzárendeltem az elsajátítás szintjét (ismeret – alkalmazás - tájékozottság) is (2. táblázat):

2. táblázat: A kísérleti tananyag célrendszerének meghatározása
(Forrás: Falus et al 1979 nyomán saját szerkesztés)

	A cél meghatározása	Az elsajátítás szintje
1.	A tanulók korszerű időjárási ismereteinek megalapozása sokoldalú oktatási módszer-és eszköztár alkalmazásával.	ismeret (A)
2.	A rendszerszemlélet kialakítása, a légkör, mint rendszer megláttatása.	ismeret (A)
3.	Az időjárás változás és a mögötte lévő fizikai folyamatok, ok-okozati kapcsolatok közötti összefüggések felismerése.	alkalmazás (B)
4.	A gyakorlati alkalmazás képességének kialakítása: az időjárás változás jeleinek felismerése a természetben.	alkalmazás (B)
5.	A veszélyes időjárási jelenségek idején a helyes és mások iránt is felelős magatartás-minták kialakítása	alkalmazás (B)
6.	Tájékozottság a meteorológia eszközeiről, módszereiről, az előrejelzési lehetőségekről.	tájékozottság (C)
7.	A rendszeres és megfelelő forrásból való tájékozódás igényének kialakítása	tájékozottság (C)
8.	A motiváció növelése érdekes témák tárgyalásával, a tananyag újszerű, tanulói aktivitást igénylő feldolgozásával (tanulói kísérletek, projekt feladatok).	

A tananyag célrendszer mátrixát egy olyan táblázatban vázolom, ahol az egyes témakörökhöz hozzárendeltem a fentebb ismertett célokat és az elsajátítás szintjét (3. táblázat).

3. táblázat: A kísérleti tananyag témakörei és a hozzárendelt célok
(Forrás: Falus és mtsai (1979) nyomán saját szerkesztés)

A tananyag témakörei	Hozzárendelt cél és az elsajátítás szintje		
	Ismeret	Alkalmazás	Tájékozottság
I. A légkör összetevői, szerkezet	A/1, A/2		
II. A levegő felmelegedésének folyamata. A hőmérséklet változása.	A/1, A/2	B/3	
III. A légnyomás és a szél.	A/1, A/2	B/3, B/4	
IV. A felhő és csapadék képződés folyamata	A/1, A/2	B/3, B/4	
V. A nagy földi légkörzés kialakulása	A/1, A/2	B/3, B/4	
VI. Légköri képződmények: ciklonok,	A/1, A/2	B/3, B/4	C/6, C/7

anticiklonok, frontok.			
VII. Veszélyes időjárási jelenségek	A/1	B/3, B/4, B/5	C/6, C/7
VIII. Az időjárás megfigyelése és előrejelzése. Tájékoztató.	A/1	B/3, B/4	C/6, C/7

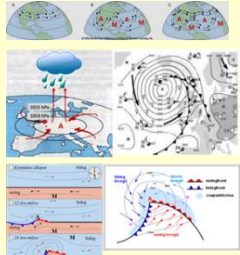
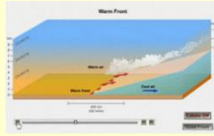
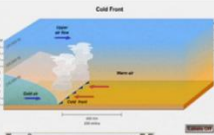


4.2.2. Alkalmazott taneszközök, módszerek

A tananyag elkészítésekor új tankönyv fejezetek írását nem tartottam célszerűnek, hiszen az a jelenlegihez hasonlóan csak papírra vetett ismereteket tartalmazna, nem nyújtana segítséget a célok eléréséhez fontos vizuális élmények átadásában. Így CD-re másolt, a fent ismertetett tematikát követő PowerPoint előadások formájában készült el a tananyag, amely a kidolgozott szövegeken kívül alkalmas a sok ábra, animáció és video bemutatására is. Tankönyv híján arra törekedtem, hogy az egyes diákon lévő szövegek rövid, de értelmes, kerek mondatokkal megfogalmazott egységek legyenek. A tankönyv hiánya a kísérletben részt vevő tanárok elmondása szerint nem okozott gondot, az iskolák és a diákok kellő kreativitással megoldották, hogy a digitális tananyagot az iskola honlapján, vagy közösségi oldalak segítségével egymás között megosszák. Emellett minden iskola számára elküldtem papíron az előadások színes kinyomtatott anyagát, amit a diákok munkafüzetként jegyzetelésre is felhasználhattak. Az oktatáshoz szükséges taneszközök között még a kísérletek bemutatásához szükséges eszközöket és a megfigyelésekhez használt meteorológiai műszereket kell felsorolni. Amelyik iskolában esetleg nem volt lehetőség egy-egy kísérlet bemutatására, helyette a videóra felvett kísérletet lehetett megnézni. Ahol pedig nem álltak rendelkezésre meteorológiai műszerek, az sem volt akadály, hiszen a tananyag részletes leírást is közölt arról, hogyan lehet olcsón, újrahasznosított anyagokból elkészíteni azokat.

Az alkalmazott módszerek közül a hagyományos ismeretátadás mellett nagy szerepet kapott a kísérletezés, a természetben való megfigyelések és a különféle projekt feladatok. A feladatokat részint az e témában fellelhető szakirodalomból (Merényi, Szabó és Takács 2005; Farsang 2009; Makádi 2013), részint saját ötlettárból merítettem (Buránszkiné 2016.). Sajnos a tananyagot ezen tanulmány keretében nincs mód bemutatni, de egy általam kiemelt 9. évfolyamos témakör esetében felvázolom a témakör feldolgozásához használt taneszközöket, módszereket (4. táblázat).

4. táblázat: A Légköri képződmények: ciklonok, anticiklonok, frontok témakör feldolgozásához használt eszközök és módszerek

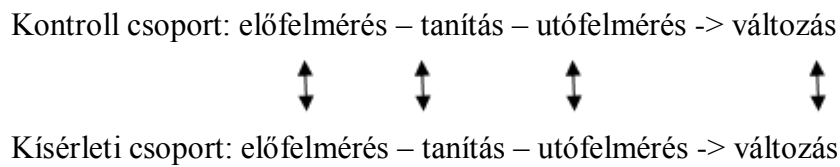
(Forrás: saját szerkesztés)

Témakör:		Légköri képződmények: ciklonok, anticiklonok, frontok.			
T A N E S Z K Ö Z Ö K	Munkafüzet	Ábrák Ciklonok, frontok kialakulása  Forrás: Internet, tankönyvek	Animáció Frontok mozgása, felhőzete   Forrás: Internet	Videó Átvonuló hidegfront felhőzete  Forrás: OMSZ	Egyéb Kísérleti, demonstrációs eszközök
	A témához kapcsolódó anyagok feldolgozása				
M Ó D S Z E R E K	Ismeret átadás	Kísérlet Időjárási front kialakulása  Forrás: Farsang (2009)	Megfigyelés Milyen időjárás kapcsolódik - a ciklonhoz - az anticiklonhoz Az időjárás változásának megfigyelése - hidegfront és - melegfront átvonulásakor	Projekt munka Hidegfront átvonulásának nyomon követése: - Az időjárási paraméterek változásának megfigyelése az ország három pontján (nyugat, közép, kelet). - Felhőzet változásának rögzítése webkamerán és kiértékelése. - Front nyomon követése műhold képen, radar képen. - Kiértékelés, előadás készítése	
	Tanári magyarázat				

4.3. Az iskolai kísérlet lebonyolítása

A kísérleti tananyag kipróbálásában 6 középiskola és 4 általános iskola vett részt, az iskolák és a pedagógusok nevét a Függelékben közlöm. A kísérlet lebonyolításához olyan hasonló képességű párhuzamos 5. és 9. osztályokra volt szükség, ahol a természetismeret, illetve földrajz tantárgyakat minkét osztályban ugyanaz a tanár tanította, hogy a tanár személyétől való függést a kísérletből kizárhassam. Emellett feltétel volt az is, hogy a tanár mindkét osztállyal ugyanakkora időráfordítással foglalkozzon. Az egyik osztály, a kontroll csoport a hagyományos tananyagot, a másik osztály, a kísérleti csoport pedig a kísérleti anyagot tanulta. Az 5. évfolyamnál 4 kontroll és kísérleti csoport, a 9. évfolyamon 7 kontroll és kísérleti csoport állt rendelkezésre, mivel a Fazekas Mihály Gyakorló Iskolában két tanár 2-2

párhuzamos osztállyal jelezte részvételi szándékát. A kísérlet lebonyolítása az alábbi sémával szemléltethető:



A tanítás kezdetén és végén mindkét csoport attitűd kérdőívet és feladatlapot töltött ki a tárgybeli ismeretek és az időjáráshoz, időjárási információkhoz való viszonyulás, érdeklődés felméréséhez. Ezek segítségével vizsgálni tudtam a különbséget a kontroll csoport és a kísérleti csoport között a tanítás kezdetén és végén, valamint vizsgálni tudtam a változást mind a kontroll, mind a kísérleti csoport esetében.

A kérdőív segítségével az attitűd változást kívántam mérni, vagyis azt, hogy a tanítás során mennyire változott meg a tanulóknak az időjárási jelenségek és a tananyag iránt mutatott érdeklődése, valamint tájékozottságuk, informálódási igényeik és szokásaik. Az 5 fokozatú Likert-skálát alkalmazó kérdőívek az általános iskolában 8, a középiskolában 14 kérdésből álltak. Ezek közül 5, illetve 6 kérdés szolgált az érdeklődés mérésére és 3, illetve 8 kérdés az információk tudatos használatának mérésére. A kérdőívet egyrészt saját kérdéseimből, másrészt Falus és munkatársai korábban már említett munkájában található attitűd kérdőív kérdéseiből (Falus et al 1979), harmadrészt Stewart „Weather salience” kérdőívének kérdéseiből (Stewart 2009) állítottam össze. Az elő- és utómérés kérdőívei azonos kérdésekből álltak, de a válaszbeállítódás elkerülésének érdekében az utómérésben több esetben inverz kérdést alkalmaztam.

A tudás és a kompetenciák mérésére feladatlapokat szerkesztettem. Az előfelmérésre használt feladatlap az 5. évfolyamon az alsó tagozatban megszerzett ismeretekre, a 9. évfolyamban pedig az 5. osztályban megszerzett ismeretekre épült. Az utófelmérésre szolgáló feladatlapok természetesen az újonnan megszerzett tudás és kompetenciák mérésére szolgáltak. A feladatlap feladatai, kérdései egyrészt saját készítésűek, másrészt munkafüzetekből, feladatgyűjteményekből választottam ki azokat úgy, hogy olyan témájú és típusú feladatok szerepeljenek, amelyek alkalmasak a korábban felállított hipotéziseim igazolására. Így a feladatlapon szerepeltek az alkalmazás képességére, az ok-okozati kapcsolatok felismerésére, az időjárási veszélyek esetén követendő magatartási szabályokra és a meteorológia eszközeinek, módszereinek ismeretére vonatkozó kérdések is. Fontos még megemlíteni, hogy

a feladatokat az adott évfolyamon elvárt tudás alapján állítottam össze, a NAT-2012 követelményeit figyelembe véve, azaz az összehasonlíthatóság érdekében olyan téma nem szerepelt a feladatlapon, amellyel a hagyományos tankönyv nem foglalkozik.

A kérdőívek és feladatlapon összeállításánál kutatási témavezetőim és a próbafelmérést végző iskolák tanárainak véleményét is kikértem. A próbafelmérés az 5. évfolyam esetében a budapesti Kodály Zoltán Általános Iskola és Gimnáziumban, a 9. évfolyam esetében a kiskunhalasi Bibó István Gimnáziumban történt. A próbafelmérést követően elvégeztem a szükséges korrekciókat. A végső tesztek megbízhatóságának vizsgálatára a Cronbach Alfa mutatót használtam, az eredmények megfelelnek a szakirodalomban elvárt értéknek (5. táblázat). Mintaként a Függelékben helyeztem el a 9. osztály előfelmérő kérdőívét és feladatlapját.

5. táblázat: A kérdőívek és feladatlaponok belső megbízhatósága

Belső megbízhatóság Cronbach Alfa mutatóval kifejezve			
Kérdőív	Cronbach Alfa		Cronbach Alfa
5. osztály előmérés	0.81	5. osztály utómérés	0.81
9. osztály előmérés	0.77	9. osztály utómérés	0.79
Feladatlapon			
5. osztály előmérés	0.7	5. osztály utómérés	0.82
9. osztály előmérés	0.79	9. osztály utómérés	0.77

4.4. Az eredmények feldolgozása

A kérdőívek és feladatlaponok eredményeit táblázatba rendeztem, ahol a sorok a tanulók sorszámát, az oszlopok pedig az itemre adott válasz számértékét jelölték (a kérdőív esetében 1-től 5-ig terjedő érték, a feladatlapon esetében pedig 0, vagy 1, a válasz helyességétől függően).

A minta nagysága az alábbiak szerint alakult:

Középiskolák:

Kontroll csoport: előfelmérés: 144 fő, utófelmérés: 157 fő, közös rész: 131 fő

Kísérleti csoport: előfelmérés: 157 fő, utófelmérés: 163 fő, közös rész: 137 fő

Általános iskolák:

Kontroll csoport: előfelmérés: 98 fő, utófelmérés: 103 fő, közös rész: 95 fő

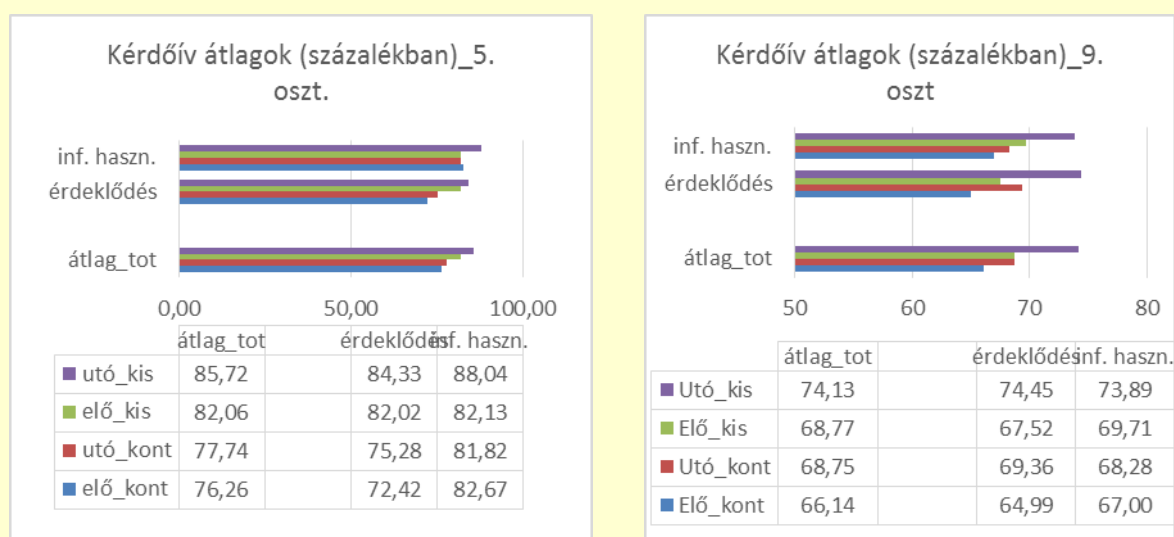
Kísérleti csoport: előfelmérés: 99 fő, utófelmérés: 105 fő, közös rész: 97 fő

Az adatok kiértékeléséhez Excel és SPSS programot használtam. A feladat különbözőségvizsgálat volt, ennek mind az egymintás, mind a kétmintás esete, attól függően, hogy az egyes csoportok előfelmérés és utófelmérés eredményei közötti különbséget, vagy a kontroll és kísérleti csoport eredményei közötti különbséget vizsgáltam.

Annak eldöntéséhez, hogy a különbségvizsgálat során milyen eljárást alkalmazzak a szignifikancia szint számításához, először Kolmogorov-Smirnov próbával az eredmények normalitás vizsgálatát végeztem el. Mivel az esetek többségében az összpontszámok nem adódtak normális eloszlásúnak, ezért a különbség vizsgálatoknál leggyakrabban alkalmazott egymintás és kétmintás t-próba helyett nemparaméteres próbát, egymintás esetben Wilcoxon próbát, kétmintás esetben Man-Whitney próbát alkalmaztam. Az adatok kiértékelésénél végeztem az alábbi főbb eredményeket kaptam.

4.4.1. A kérdőívek eredményei

A 2. és 3. ábra a kérdőívek összpontszám átlagát, illetve ezen belül az érdeklődés mérésére, valamint a tudatos információ használat mérésére vonatkozó kérdések összpontszám átlagát mutatja csoportonként, mind az előmérés, mind az utómérés során.



2. és 3. ábra: a kérdőív pontszámok átlagainak alakulása az 5. és 9. osztályokban

A 6. és 7. táblázat azt mutatja meg, hogy az egyes csoportok esetében mekkora különbség mutatkozott az előmérés és az utómérés eredményei között. A táblázatban jelöltem a szignifikancia szintet is, valamint azt, hogy a különbség szignifikánsnak bizonyult-e, vagy lehetett csak a véletlen műve is. Fontos volt összevetni mind az előmérés, mind az utómérés esetében a kontroll és a kísérleti csoport eredményei közötti különbséget is, a táblázatok második fele ezt tartalmazza. A kísérlet szempontjából az az optimális, ha az előfelmérés során nincs szignifikáns különbség a két csoport között, az utófelméréskor viszont jelentős szignifikáns különbség mutatkozik a kísérleti csoport javára

6. táblázat: A kérdőívek szignifikancia vizsgálatának eredményei az 5. osztályban

5. osztály									
Kontroll csoport előmérés utómérés					Kísérleti csoport előmérés utómérés				
	nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?		nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?
összpontszám	utó	+1,47	0,521	nem	összpontszám	utó	+3,66	0,000	igen
érdeklődés	utó	+2,86	0,099	nem	érdeklődés	utó	+2,31	0,022	igen
informálódás	elő	-0,84	0,070	nem	informálódás	utó	+5,91	0,000	igen
Előmérés kísérleti kontroll csoport					Utómérés kísérleti kontroll csoport				
	nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?		nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?
összpontszám	kísérleti	+5,80	0,011	igen	összpontszám	kísérleti	+7,98	0,000	igen
érdeklődés	kísérleti	+9,60	0,000	igen	érdeklődés	kísérleti	+9,05	0,000	igen
informálódás	kontroll	+0,54	0,168	nem	informálódás	kísérleti	+6,22	0,000	igen

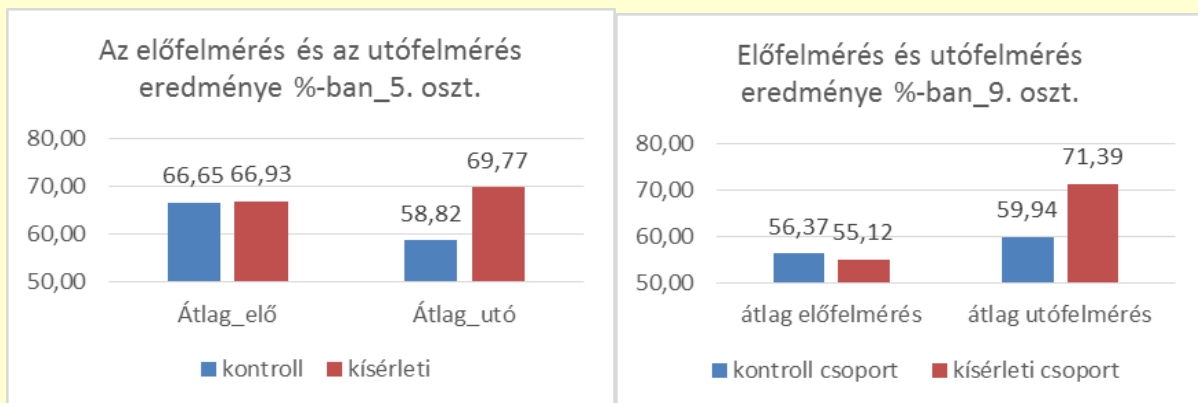
7. táblázat: A kérdőívek szignifikancia vizsgálatának eredményei a 9. osztályban

9. osztály									
Kontroll csoport előmérés utómérés					Kísérleti csoport előmérés utómérés				
	nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?		nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?
összpontszám	utó	+1.82	0,002	igen	összpontszám	utó	+3,75	0,000	igen
érdeklődés	utó	+1.31	0,000	igen	érdeklődés	utó	+2,08	0,000	igen
informálódás	utó	+0.51	0,172	nem	informálódás	utó	+1,67	0,000	igen
Előmérés kísérleti kontroll csoport					Utómérés kísérleti kontroll csoport				
	nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?		nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?
összpontszám	kísérleti	+1,84	0,037	igen	összpontszám	kísérleti	+3,77	0,000	igen
érdeklődés	kísérleti	+0,76	0,198	nem	érdeklődés	kísérleti	+1,53	0,004	igen
informálódás	kísérleti	+1,08	0,061	nem	informálódás	kísérleti	+2,24	0,000	igen

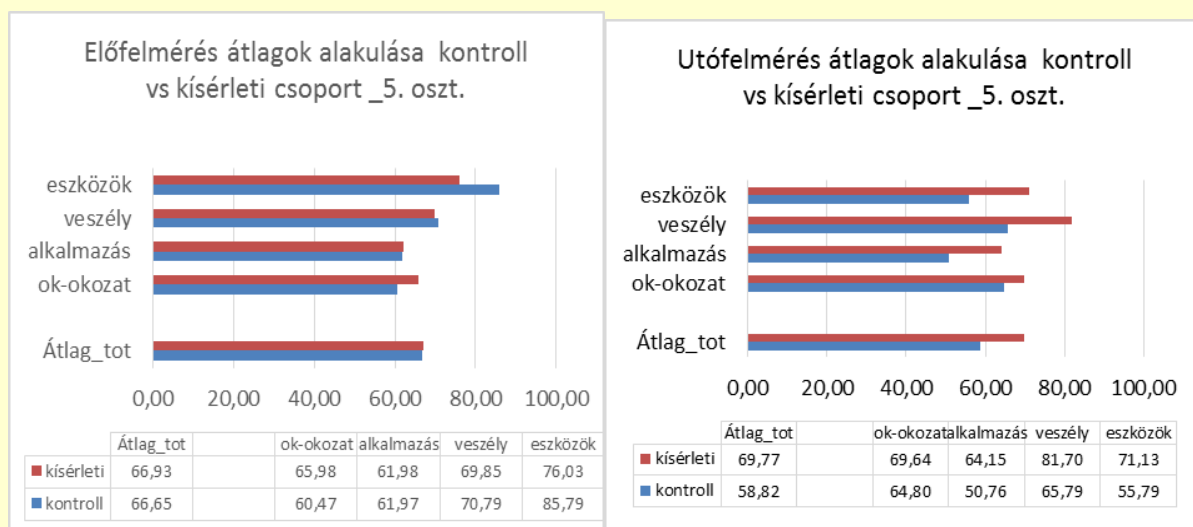
A táblázatokat tanulmányozva az látható, hogy az 5. osztályban a tanítás előtt a kísérleti csoport tagjai nagyobb érdeklődést mutattak az időjárási jelenségek iránt, az információhasználat esetében nem volt különbség. A tanítás után a kontroll csoport esetében nem mérhető ki változás, a kísérleti csoport esetében minden esetben szignifikáns javulás tapasztalható. A 9. osztályban a tanítás előtt sem az időjárás iránti érdeklődés, sem az információk tudatos használata esetében nem volt különbség a két csoport között. A tanítás után a kontroll csoport esetében az érdeklődés szignifikáns mértékben megnőtt, de a tudatos információhasználat esetében nem mutatható ki változás. A kísérleti csoport esetében minden esetben a kontroll csoporténál nagyobb, szignifikáns javulás tapasztalható.

4.4.2. A feladatlapok eredményei

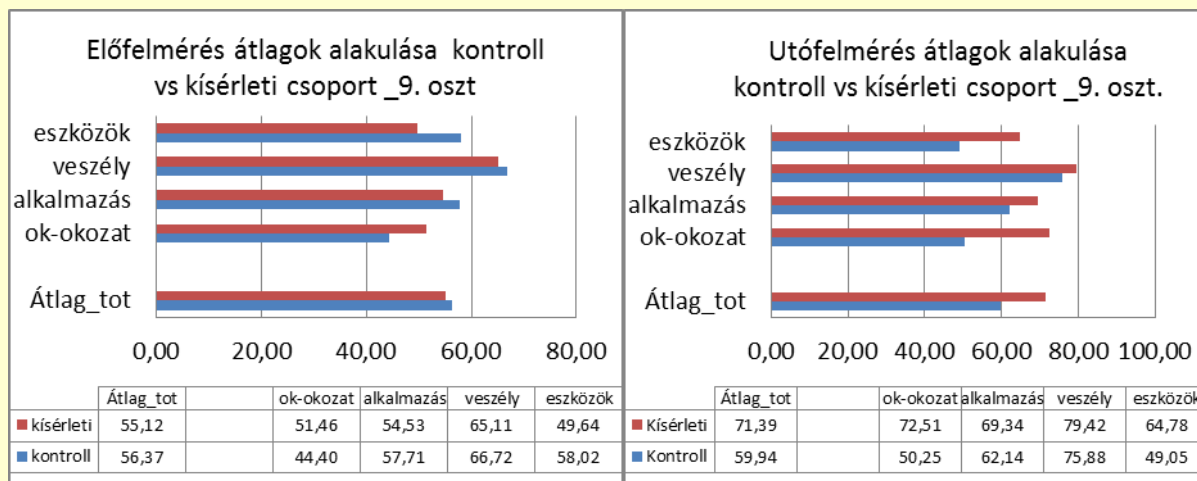
Az 5. és 6. ábrán a feladatlapok összpontszám átlagának alakulását láthatjuk az előmérés és az utómérés során. A 7. és 8. ábra pedig az összpontszámokon belül az egyes mérni kívánt faktorok (ok-okozati kapcsolatok felismerése, ismeretek alkalmazása, időjárási veszélyek és a meteorológia eszközei, módszerei) átlag pontszámainak változását mutatja.



5. és 6. ábra: A feladatlapok összpontszámának alakulása az 5. és 9. osztályokban



7. ábra: A feladatlapok pontátlagai az 5. osztályban százalékban kifejezve az előmérés és az utómérés során



8. ábra: a feladatlapok pontátlagai a 9. osztályban százalékban kifejezve az előmérés és az utómérés során

A 8. és 9. táblázat pedig a feladatlapok pontszám különbségeit mutatja, illetve a különbségek szignifikancia vizsgálatának eredményeit, a kérdőíves felmérésnél ismertetett módon.

8. táblázat: A feladatlapok szignifikancia vizsgálatának eredményei az 5. osztályban

5. osztály									
Kontroll csoport előmérés					Kísérleti csoport előmérés				
	nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?		nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?
összpontszám	elő	-7.83	0,000	igen	összpontszám	utó	+2.85	0,055	nem
ok-okozati kapcs.	utó	+4.33	0,291	nem	ok-okozati kapcs.	utó	+3.67	0,130	nem
alkalmazás	elő	-11.21	0,041	igen	alkalmazás	utó	+2,16	0,000	igen
veszély	elő	-5.00	0,066	nem	veszély	utó	+11.86	0,000	igen
eszköz, módszer	elő	-30.00	0,000	igen	eszköz, módszer	elő	-4.90	0,000	igen
Előmérés kísérleti kontroll csoport					Utómérés kísérleti kontroll csoport				
	nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?		nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?
összpontszám	kísérleti	+0,28	0,798	nem	összpontszám	kísérleti	+10.95	0,000	igen
ok-okozati kapcs.	kísérleti	+5.51	0,254	nem	ok-okozati kapcs.	kísérleti	+4.85	0,108	nem
alkalmazás	kísérlet	+0,01	0,808	nem	alkalmazás	kísérleti	+13.39	0,000	igen
veszély	kontroll	-0.94	0,883	nem	veszély	kísérleti	+15.91	0,000	igen
eszköz, módszer	kontroll	-9.76	0,010	igen	eszköz, módszer	kísérleti	+15.34	0,000	igen

9. táblázat: A feladatlapok szignifikancia vizsgálatának eredményei a 9. osztályban

9. osztály									
Kontroll csoport előmérés utómérés					Kísérleti csoport előmérés utómérés				
	nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?		nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?
összpontszám	utó	+3.57	0,017	igen	összpontszám	utó	+16.26	0,000	igen
ok-okozati kapcs.	utó	+5.85	0,063	nem	ok-okozati kapcs.	utó	+21.05	0,000	igen
alkalmazás	utó	+4.43	0,041	igen	alkalmazás	utó	+14.82	0,000	igen
veszély	utó	+9.16	0,000	igen	veszély	utó	+14.31	0,000	igen
eszköz, módszer	elő	-8,97	0,001	igen	eszköz, módszer	utó	+15.15	0,000	igen
Előmérés kísérleti kontroll csoport					Utómérés kísérleti kontroll csoport				
	nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?		nagyobb pontértékű	különbség	p	szignifikáns a különbség?
összpontszám	kontroll	-1,24	0,065	nem	összpontszám	kísérleti	+11,45	0,000	igen
ok-okozati kapcs.	kísérleti	+7,06	0,022	igen	ok-okozati kapcs.	kísérleti	+22,25	0,000	igen
alkalmazás	kontroll	-3,18	0,316	nem	alkalmazás	kísérleti	+7,21	0,007	igen
veszély	kontroll	-1,61	0,556	nem	veszély	kísérleti	+3,54	0,140	nem
eszköz, módszer	kontroll	-8,38	0,044	igen	eszköz, módszer	kísérleti	+15,74	0,000	igen

A táblázatokból kiolvasható, hogy az 5. osztályban a tanítás előtt szignifikáns különbség csak az eszközök, módszerek ismereténél volt a két csoport között a kontroll csoport javára. A tanítás után a kísérleti csoport eredménye lényegesen jobb, az ok-okozati kapcsolatok megértését kivéve. Az ok-okozati kapcsolatok esetében egyik csoport esetében sem sikerült pozitív hatást kimutatni. Az eszközök, módszerek ismeretét mérő kérdések esetében mindkét csoport rosszabbul teljesített, a kontroll csoportnál lényegesen rosszabb eredmények születtek. A 9. osztályban a tanítás előtt az ok-okozati kapcsolatok meglátásában a kísérleti csoport, az eszközök, módszerek ismereténél a kontroll csoport ért el jobb eredményt, a többi esetben nem volt különbség. A tanítás után az időjárási veszélyek faktor kivételével minden esetben jelentős, szignifikáns különbség mutatható ki a kísérleti csoport javára. Az időjárási veszélyek faktor esetében mindkét csoport eredménye szignifikánsan javult, de a kísérleti csoport esetében nagyobb mértékben. A legnagyobb mértékű javulás a kísérleti csoportnál az ok-okozati kapcsolatok esetében tapasztalható.

5. Összefoglalás

A kutatás kezdetén egy olyan oktatási anyag összeállítását tűztem ki célul, amely feldolgozása az eddigieknél jobban segíti a tanulókat az időjárási jelenségek és az időjárás előrejelzések

világában való eligazodásban, valamint a megszerzett ismeretek alkalmazásában a saját mindennapi döntéseik során. Annak összegző bemutatásához, hogy a kitűzött célt milyen mértékben sikerült elérni, a kutatásom elején megfogalmazott hipotéziseken végighaladva ismertetem az iskolai kísérlet eredményeit, a hipotéziseket aszerint csoportosítva, hogy a feladatlapot, vagy a kérdőívet vettem-e igénybe az előzetes feltevéseim igazolásához.

Hipotézis:

- A légköri folyamatok többoldalú, az összefüggésekre rámutató, korszerű és életszerű szituációba helyezett tanításával elérhetjük, hogy a diákok jobban megértsék az időjárási eseményeket kiváltó okokat, átlássák a jelenségek közötti kapcsolatokat, így növelhetjük az ismeretek alkalmazásának hatékonyságát.
- A korszerű megfigyelési eszközök és előrejelzési módszerek eddigieknél bővebb tárgyalása a diákokban pontosabb képet alakít ki a meteorológiai mérés, megfigyelés folyamatáról, az időjárás előrejelzés és veszélyjelzés lehetőségeiről és korlátairól.
- Az időjárási veszélyhelyzetekben követendő magatartás-mintákra vonatkozó ismeretek beépítése a tananyagba elősegíti ilyen helyzetekben a helyes és mások iránt is felelős cselekvés képességének kialakítását.

Eredmény:

Az oksági kapcsolatok megértését vizsgáló feladatok esetében érdekes eredmény született. Amíg az 5. osztályban ennél a faktornál nem sikerült a kísérleti tananyag pozitív hatását igazolni, a 9. évfolyamon a jelenségek közötti fizikai kapcsolatokra való mélyebb rávilágítás a legnagyobb különbséget eredményezte a kísérleti csoport javára. Valószínűleg az 5. évfolyamos korosztály természetismereti háttértudása még nem elég szilárd ahhoz, hogy logikai, ok-okozati kapcsolatokat lehessen rá építeni, inkább dominál a megértés nélküli tanulás. A feladatlapok eredményei alapján egyértelmű a kísérleti tananyag pozitív hatása az ismeretek alkalmazása, valamint az időjárási veszélyek ismerete területén, így ez a két feltételezés is igazolást nyert. A meteorológia eszközeinek módszereinek megismerését vizsgálva szintén kimutatható a jelentős pozitív különbség a kísérleti csoport javára, de az 5. osztályban mindkét csoport esetében az eredmények rosszabbak lettek, mint az előfelmérés esetében. Ez nagy valószínűséggel annak tudható be, hogy az utófelmérő feladatlapnál a meteorológiai műhoddal és a lehullott csapadékmennyiség értelmezésével kapcsolatos kérdés nehezebb lett, mint az előfelmérő feladatlap párhuzamos kérdései.

Hipotézis:

- Az időjárási látványos, sokszor misztikus jelenségeinek bemutatása elősegíti a diákok érdeklődésének felkeltését a légköri folyamatok iránt.

- Az előrejelzések és veszélyjelzések hasznosíthatóságára rámutatva elérhetjük azt, hogy a diákok tudatosan használják ezeket az információkat mindennapi életük során.

Eredmény:

A kérdőívek pontszám átlagai közötti pozitív különbség a kísérleti csoport javára igazolja, hogy az időjárás jelenségek látványos bemutatása fokozza a tanulók érdeklődését a légköri jelenségek iránt, ha pedig hangsúlyt fektetünk arra is, hogy hogyan hasznosíthatjuk az időjárás információkat a mindennapi életünkben, akkor pozitív változást érünk el a tudatos információhasználat területén.

Megállapíthatjuk, hogy a kérdőív és feladatlap segítségével szinte minden vizsgált faktor esetében sikerült a kísérleti tananyag pozitív hatását kimutatni.

A kísérletet követően visszajelzést kértem a tanároktól. A visszajelzések alapján mind a tanárok, mind a diákok pozitívan fogadták a kísérleti anyagot. Kiemelték a szemléltető anyagok és a projekt javaslatok pozitív hatását. Ugyanakkor hátrányként neveztek meg a feldolgozandó anyag nagy méretét a témára fordítható órakerethez képest. Elismerve ezt a problémát, magam is azt gondolom, hogy a kidolgozott kísérleti anyagnak további fejlesztéssel egy oktatócsomag keretében lenne az optimális helye, amely lehetőséget adna az anyag órán kívüli és iskolán kívüli (pl. erdei iskola) elsajátítására. Érdekes kísérlet lenne továbbá az időjárás ismeretek feldolgozása más tantárgyak (fizika, kémia) keretében is, amely egyaránt szolgálhatná a tanult törvényszerűség szemléltetését és az időjárás ismeretek elmélyítését is.

6. Hivatkozások

Buránszkiné Sallai Márta, Ütőné Visi Judit (2013): Korszerű időjárás ismeretek és racionális viselkedés-minták a földrajzoktatásban. Változó föld, változó társadalom, változó ismeretszerzés 2013 Nemzetközi Tudományos Konferencia, Konferenciakötet, 190-197.

Buránszkiné Sallai Márta (2014): Az időjárás szélsőségek és a racionális viselkedés megismertetése mint nevelési feladat. In: Bárdos Jenő, Kis-Tóth Lajos, Racsko Réka (szerk.) Változó életformák, régi és új tanulási környezetek. Eger: EKF Líceum Kiadó, 23-36.

Buránszkiné Sallai Márta (2016): Időjárás ismeretek tanítása konstruktivista pedagógiai szemléletben. EDU SZAKKÉPZÉS,- ÉS KÖRNYEZETPEDAGÓGIA Elektronikus szakfolyóirat 6. 1. 24-32.

Dárdai Ágnes (2002): A tankönyvkutatás alapjai. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs.

Dragovác, M., Bódog, J. (1986): Jó-e a hazai meteorológiai ismeretterjesztés? *Léggör*, 31, 1, 32-34.

European Environment Agency (2012): *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012*. EEA, Copenhagen.

Farsang, A. (2009): *Korszerű módszerek a földrajzoktatásban*. TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0005 Mentor(h)áló Projekt, Szeged

Falus Iván, Hunyady Györgyné, Takács Etel, Tompa Klára (1979): *Az oktatócsomag*, Tankönyvkiadó Budapest p. 147.

H. Bóna Márta (1989): Közvéleménykutatás az időjárás-jelentésről. *Léggör*, 34. 1. 27-28.

Kiss Barbara, Konczné Jobbágy Eszter, Mika János, Ütőné Visi Judit, Pajtókné Tari Ilona (2011): A klímaváltozás oktatásának tapasztalatai három hazai iskolában In: Tasnádi Péter, Karkus Zsolt, Márialigeti Károly, Illy Judit, Juhász András, Tél Tamás, Horváth Gergely, Makádi Mariann, Riedel Miklós, Rózsahegy Mária, Szalay Luca, Wajand Judit, Kiss Ádám, Schróth Ágnes, Szabó Mária, Ambrus Gabriella, Vancsó Ödön (szerk.) *Természettudomány tanítása korszerűen és vonzóan: motiváció, tehetséggondozás, tanárképzés*. Budapest: ELTE TTK, 447-452.

Kiss Barbara (2013): A klímaváltozási ismeretek és attitűdök befogadásának tapasztalatai az általános iskolában. In: Bárdos Jenő, Kis-Tóth Lajos, Racsko Réka (szerk.) *XIII. Országos Neveléstudományi Konferencia: Változó életformák - Régi és új tanulási környezetek*. Eger: Líceum Kiadó, 2013.

Kiss Barbara (2015): A klímaváltozás, mint aktuális ismeret az általános iskolában. In: Tóth Péter, Holik Ildikó, Tordai Zita (szerk.) *Pedagógusok, tanulók, iskolák – az értékformálás, az értékközvetítés és az értékteremtés világa: tartalmi összefoglalók: XV. Országos Neveléstudományi Konferencia*: Budapest, 2015. november 19-21.

Makádi Mariann (szerk.) (2013): *Tanulási-tanítási technikák a földrajztanításban*. Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Budapest.

Merényi Ádám, Szabó Vince, Takács Attila (szerk.) (2005): *101 ötlet innovatív tanároknak*. Jedlik Oktatási Stúdió, Budapest. (http://www.jos.hu/down/9011/00_Ped.pdf) (Utolsó letöltés: 2016. 09. 26.)

Mika János, Utasi Zoltán, Pajtókné Tari Ilona (2008): A klímaváltozás szemléltetése a földrajztanításban. In: Szabó V, Orosz Z, Nagy R, Fazekas I (szerk.) IV. Magyar Földrajzi Konferencia. Debreceni Egyetem, 170-177.

Pajtókné Tari Ilona, Kiss Barbara, Ütőné Visi Judit, Mika János (2012): A klímaváltozás oktatása az általánostól a doktori iskoláig. In: Nyári D (szerk.) Kockázat - Konfliktus - Kihívás: A VI. Magyar Földrajzi Konferencia, a MERIEXWA nyitókonferencia és a Geográfus Doktoranduszok Országos Konferenciájának Tanulmánykötete. SZTE TTIK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 1115-1127.

Pajtókné Tari Ilona, Mika János, Kiss Barbara (2013): Klímaváltozás a földrajzban, földrajz a klímaváltozásban. In: Pajtókné Tari Ilona, Tóth Antal (szerk.) Változó Föld, változó társadalom, változó ismeretszerzés, 2013: a megújuló erőforrások szerepe a regionális fejlesztésben: nemzetközi tudományos konferencia. 242 p. Eger: EKF Földrajz Tanszék; Agria-Innorégió Tudáscentrum; Agria Geográfia Közhasznú Alapítvány, 225-230.

Petróczky Henrietta (2015): *Időjárási előrejelzések és riasztások értelmezése, fogalmi rendszere és megjelenése a mindennapi életben*. Diplomamunka. ELTE Meteorológia Tanszék. (<http://nimbus.elte.hu/tanszek/graduated/2015.html>) (Utolsó letöltés: 2016. 09. 26.)

Petróczky Henrietta, Buránszkiné Sallai Márta (2016): Időjárási előrejelzések és riasztások értelmezése, és megjelenése a mindennapi életben. *Légkör*, 61. 3. 112-121.

Peachey, J.A., Schultz D.M., Morss, R.E., Roebber, P.J., and Wood R. (2013): How forecasts expressing uncertainty are perceived by UK students. *Weather*, 68, 176-181.

Stewart, A. E. (2006): Assessing human dimensions of weather and climate: A further examination of weather salience. Preprints, *AMS Forum: Environmental Risk and Impacts on Society: Successes and Challenges*, Atlanta, GA, Amer. Meteor. Soc., 1.6. [http://ams.confex.com/ams/Annual2006/techprogram/paper_101916.htm] (Utolsó letöltés: 2016.09.26.)

Stewart, A.E. (2009): Minding the Weather. The Measurement of Weather Salience. *Bulletin of American Meteorological Society* December, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1175/2009BAMS2794.1>

Stewart A.E., Lazo, J.K., Morss, R.E., Demuth, J.L. (2012): The Relationship of Weather Salience with the Perceptions and Uses of Weather Information in a Nationwide Sample of the United States. *Weather, Climate, and Society* 4. 3. 172-189.

7. Függelék

I. A kísérletben résztvevő iskolák és pedagógusok

Középiskolák	Általános iskolák
Zrínyi Miklós Gimnázium, Budapest tanár: Klicasz Spiros	Fazekas Mihály Általános Iskola, Dunakeszi tanár: Lugosi László
Fazekas Mihály Gyakorló Iskola, Budapest tanárok: Vizy Zsolt, Simon Júlia	Vörösmarty-Fekete Ált. Iskola és Gimnázium, Ajka tanár: Horváthné Mikuláskó Mónika
Bartók Béla Konzervatórium, Budapest tanár: Kiss-Csapó Gergő	Eötvös Loránd Általános Iskola, Balatonfüred tanár: Polgárné Harczy Zsuzsanna
Perczel Mór Gimnázium, Siófok tanár: Tenyei-Tóth Angéla	József Nádor Német Nemzetiségi Ált. Isk., Üröm tanár: Gyimesiné Szabó Réka
Kodály Zoltán Ált. Isk. és Gimnázium, Budapest tanár: Páll Ferenc Lehel	
Vörösmarty-Fekete Ált. Isk. és Gimn., Ajka tanár: Horváthné Mikuláskó Mónika	


II. A 9. évfolyam előfelmérő kérdőíve és feladatlapja

<p>Előfelmérés 9. osztály</p> <p>Név:.....</p> <p>Iskola:.....</p> <p>Osztály:.....</p> <p style="text-align: center;">Kedves Tanulók!</p> <p>Szeretnénk megtudni, hogy a 9. osztályos diákok mennyire érdeklődnek az időjárási jelenségek iránt és milyen ismeretek vannak, mielőtt a Földraja órákon ezzel a tananyaggal foglalkoznának, és azt követően. Ezért kérünk benneteket, hogy töltsétek ki az alábbi kérdőívet és oldjátok meg a tudásotokat felmérő feladatokat!</p> <p style="text-align: center;">I.</p> <p>1. Melyik a három legkedvesebb tantárgyad? Sorold fel őket!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>2. A következő feladatban állításokat írtunk, az állításokat pedig 1-től 5-ig terjedő számok követik. A kiválasztott szám bekarikázásával tudod jelölni, hogy mennyire értesz egyet az állításokkal az alábbiak szerint:</p> <p>5- teljesen mértékben egyetértek, 4- többnyire egyetértek, 3- nem tudom eldönteni, 2- kevésbé értek egyet, 1- egyáltalán nem értek vele egyet.</p> <p>Semmilyen elvárásnak nem kell megfelelni, így arra kérünk, hogy azt a számot karikázd be, amelyik legjobban tükrözi a véleményedet!</p> <p>Érdekelnek az időjárás titkai: például hogyan keletkeznek a felhők, mitől fúj a szél, miért dörög az ég, mi alakítja az időjárást. 1 2 3 4 5</p> <p>Örülök, ha egyszer megnézhetném, hogyan készítik a meteorológusok az időjárás előrejelzéseket. 1 2 3 4 5</p> <p>Az időjárás és annak változása egyáltalán nem érdekel. 1 2 3 4 5</p> <p style="text-align: center;">1</p>	<p>Előfelmérés 9. osztály</p> <p>Szeretem figyelni, hogyan változnak a felhők különböző időjárás esetében. 1 2 3 4 5</p> <p>Hasznos dolog meghallgatni, megnézni az időjárás-jelentést, mert segít abban, hogy hogyan öltözzek fel és hogyan tervezem a szabadidős programjaimat. 1 2 3 4 5</p> <p>Ha egy barátom, vagy a családtagom megkérdezi tőlem, hogy milyen idő várható ma, nem tudom neki megmondani. 1 2 3 4 5</p> <p>Mindig meg szoktam figyelni, hogy milyen idő van, amikor reggel elindulok otthonról. 1 2 3 4 5</p> <p>Fontos dolog ismerni az időjárás veszélyeit és azt, hogy mit kell csinálni például szélvihar, villámlás, esetében, mert akkor megvédehetem magamat ezektől a veszélyektől. 1 2 3 4 5</p> <p>Az internetet használom, hogy tájékozódjak az időjárás előrejelzésekről és időjárás információkról. 1 2 3 4 5</p> <p>Több és frissebb időjárás információt keresek, mint ami a tévében, vagy rádióban elhangzik. 1 2 3 4 5</p> <p>A korszerű technikák birtokában akár több hónapra előre is napra lebontott, pontos előrejelzést lehet készíteni. 1 2 3 4 5</p> <p>Léteznek olyan előrejelzési módszerek, amelyek segítségével megmondható, hogy másnap pontosan mely településeken és mikor lesz zivatar. 1 2 3 4 5</p> <p>Szeretek az időjárással kapcsolatos dolgokról tanulni. 1 2 3 4 5</p> <p>Az időjárással kapcsolatos dolgokról jó tanulni, mert sok hasznos információ van benne. 1 2 3 4 5</p> <p style="text-align: right;">□</p> <p style="text-align: center;">2</p>
---	---

Előfelmérés 9. osztály

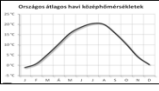
II.

1. Az alábbi két grafikonon a levegő hőmérsékletének napi menetét és évi menetét látod. **Válaszolj a kérdésekre!**



a.) Mi az oka annak, hogy a hőmérséklet napszakonként változik?

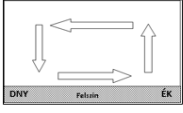
b.) Mi az oka, hogy délután 2 órakor melegebb van, mint délelben?



c.) Mi az oka annak, hogy a hőmérséklet évszakonként változik?

3

2. Az ábrán a szél kialakulásának folyamatát látod. A nyílak a levegő mozgását jelölik.



a.) Karikázd be az **egyetlen** helyes válasz betűjelét!

- Melyik állítás írja le legpontosabban az ábrán bemutatott légmozgást?
 - A napsugárzás felmelegíti a levegőt, amely ennek hatására körforgásba kezd.
 - A felszín által felmelegedett levegő a magasba emelkedik, ott lehűl és lefelé törekszik. Így a meleg levegő helyére hűvösebb kerül, amely lent ismét felmelegszik.
 - A magasban lévő hideg levegő lesüllyed, és felfelé kényszeríti a meleg levegőt.
 - A magasban lévő levegő melegebb, mint a felszínen lévő, mivel közelebb van a Naphoz. A kitágult, kisebb sűrűségű meleg levegő helyére a földfelszín felől hidegebb levegő áramlik, ez beindítja a körforgást.

3

Előfelmérés 9. osztály

2. Mit nevezünk szélnek?

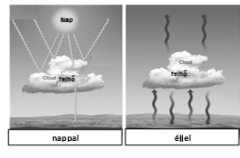
- A levegő felszálló mozgását.
- A levegő leszálló mozgását.
- A levegő földfelszínrel párhuzamos áramlását.
- Mindegyiket az előző három közül.

3. Milyen irányú szél fúj az előző oldali ábrán?

- délnyugati
- északnyugati
- északkeleti
- délkeleti

3

3. Válaszolj a kérdésre és magyarázd meg az alábbi jelenséget!



a.) Méréslikli, vagy erősítik a NAPPALI felmelegedést a felhők?

Miért?

b.) Miért hűl le éjszaka kevésbé a levegő, ha felhős az ég?

3

Előfelmérés 9. osztály

4. Válaszolj az alábbi kérdésekre!

a.) Egy nyári napon kirándulni méész. Az időjárás-jelentésben felhívták a figyelmet arra, hogy aznap arrafelé zivatar várható.

Mi az a jelenség, amire zivatar idején MINDIG számítani kell?

Kirándulás közben a szabadban ér a zivatar. Mit NEM szabad ilyenkor tenni? **Válaszd ki a felsorolásból azt a kettyűt, ami NEM HELYES és húzd alá!**

- Ha az autó a közelben van, beülök, becukom az ajtókat és felhúrom az ablakokat.
- Behúzódom egy magas fa alá, hogy védjem magamat az esőtől.
- Lekuporodok a földre és megvárom, míg elmúlik a zivatar.
- Felmászok egy kimagasító helyre, mert oda nem csap a villám.

b.) Milyen időjárási veszélyre kell számítani egy verőfényes nyári napon?

Hogyan tudsz védekezni ez ellen?

5

5. Az alábbi két felsorolásban 1-1 kakukktöjás (oda nem illő dolog) van. Ezeket aláhúzással jelöltük. Indokold meg, hogy miért!

a.) eső hó zivatar jégeső

Miért?

b.) eső zúzmara dér harmat

Miért?

2


Előfelmérés 9. osztály

6. Karikázd be az **egyetlen** helyes válasz betűjelét!

- Mi nem módosítja a felmelegedés mértékét?
 - domborzat
 - borultság
 - a légkörben lévő oxigén mennyisége
 - a felszín anyaga
- Melyik gáz van jelen legnagyobb arányban a levegőben?
 - oxigén
 - nitrogén
 - hidrogén
 - szén-dioxid

2

7. Tanulmányozd alaposan az alábbi térképes időjárás-előrejelzést! Válaszolj a kérdésekre!



a.) Milyen irányú szél fúj a Dunántúlon?

b.) Miért lesz melegebb nyugaton, mint keleten?

c.) Fogalmazd meg, milyen időjárás lesz az ország délkeleti részében!

3

8. a.) Sorolj fel három meteorológiai mérőeszközt, amely egy meteorológiai mérőállomáson megtalálható!

1. 2. 3.

b.) Melyik időjárási elem megfigyelését végzik a meteorológiai műholdak?

4