

4. félévi beszámoló

Hallgató: Takátsné Lucz Ildikó (lutzildiko@gmail.com)

Fizika Tanítása PhD Program

Témavezető: Tasnádi Péter ny. egyetemi tanár

A dolgozat címe: **LÉGIKÖRI JELENSÉGEK TANÍTÁSA HUMÁN OSZTÁLYOKBAN**

Bevezetés:

Az elektromosság, melynek 18. századi felfedezése gyökeresen megváltoztatta életünket; a légköri elektromos jelenségek, melyeket hosszú időn át misztikum övezett, a mai napig az érdeklődés középpontjában állnak. A választásom azért esett e témakör, elsősorban a légköri elektromosság középiskolai tanítási módszertanának vizsgálatára, mert a téma komplexitása miatt, a zivatarfelhők sokrétű tulajdonságainak és a villámok keletkezésének, lefolyásának tárgyalása során, lehetőségünk van megvizsgálni számos fizikai törvény gyakorlati megnyilvánulását. A téma összetettsége lehetőséget ad a földrajzból, biológiából, kémiából már korábban elsajátított ismeretek felelevenítésére, ezáltal a különböző természettudományos tantárgyak integrációjának megvalósítására is. A kiválasztott modern oktatási eszközök, módszerek pedig támogatják a tanulók aktív részvételét a tanulási folyamatban, reményeim szerint ezzel fokozva a tanulás hatékonyságát, és elősegítik a fizika tantárgy népszerűsítését a diákság széles körében. A kutatásom során a MER (Model of Education Reconstruction) módszert alkalmaztam.

A zivatarfelhők kialakulásának tanulmányozása során áttekinthetjük a gáztörvényekről, és a konvekcióról tanultakat; követhetjük a termodinamika I. főtételének érvényesülését. A villámok keletkezésének tárgyalásakor az elektrosztatikai ismeretek mellett lehetőség nyílik a villámokban történő áramvezetési mechanizmus, a légköri áramkör működésének áttekintésére. Fontosnak tartom, hogy a diákok bepillantást nyerjenek a fizikatörténet ide vonatkozó fejezeteibe is, továbbá megismerkedjenek a kutatókat jelenleg is foglalkoztató gondolatokkal, problémákkal (felső légköri elektro-optikai jelenségek). A motiváció szempontjából elengedhetetlen, hogy tanulóink a mindennapokban is hasznos információk birtokába jussanak. Erre kiválóan alkalmas a villámvédelemmel kapcsolatos alapismeretek tárgyalása. A természeti jelenségek (felhőképződés, villámok kialakulása és hozzájuk kapcsolódó egyéb jelenségek) megfigyelése, elemzése nem csak a bennünket körülvevő világ megértését teszi lehetővé, hanem minden bizonnyal felkelti a természettudományok iránt kevésbé érdeklődő tanulók figyelmét is.

Az előző három félévben végzett munka és az elért kutatási eredmények összegzése

Az eddigi félévek során folyamatosan tanulmányoztam a témavezetőm által javasolt szakanyagokat, témám feldolgozásához magyar és angol nyelvű cikkeket gyűjtöttem, megismerkedtem modern pedagógiai módszerekkel és digitális eszközökkel (pl. web2-es alkalmazások), amelyekkel élményszerűbbé és hatékonyabbá tehető a tanulás folyamata.

Erasmus+ pályázat keretében részt vettem több külföldi szakmai és módszertani tanártovábbképzésen (Egyesült Királyságban-Skóciában, Olaszországban), ahol nemzetközi kitekintést is nyerhettem a fizika tanítás modern módszereire, bepillanthattam számos jó

gyakorlat megvalósításába. A különböző 21. századi pedagógiai módszerek alapjait, mint pl. a „Flipped Classroom”, PBL (Project Based Learning) vagy IBL Inquiry Based Learning) nem csupán elméletben sajtíthatam el, hanem több külföldi szakmai látogatás ún. job shadowing alkalmával gyakorlati megvalósításukra is láthattam kiváló példákat (Norvégiában, az Egyesült Királyságban és Spanyolországban). Egy norvég iskolában tett tanulmányutamon közelebbről is megismerkedhettem a skandináv oktatási modellel. A szakmai munka elmélyítésére közös projektet valósítottunk meg két külföldi iskolával (Earlscliffe – Sixth Form, UK és Borgarholtsskóli, Izland). Mindkét projektben vezető szerepet vállaltam. Az izlandi partnerrel jelenleg is folyó projektünkben a szakmai programok szervezése, a magyar diákok munkájának koordinálása a feladatom.

Pályázat útján nyílt lehetőségem az oktatási videók készítésének és a web2.0-ás applikációk tanórai alkalmazásának alapjait megismerni nemzetközileg elismert szaktekintélyek tolmácsolásában. Kipróbáltam számos web2-es alkalmazást, kiválasztottam azokat, amelyeket szeretnék beépíteni a témám feldolgozásába. Felmérést készítettem a diákok internetezési szokásairól és a web 2.0-s applikációk fizika órai alkalmazásának eddigi tapasztalatairól. A kérdőív célja az volt, hogy megbizonyosodjak arról, hogy valóban időszerű-e egy ilyenfajta változtatás, illetve, hogy ez mennyire találkozik a tanulók igényeivel. A felmérésből egyértelműen igazolódni látszik az a feltevés, hogy a megkérdezett kb. 50 diák jelentős hányada rengeteg időt tölt online felületeken, ugyanakkor a felhasználási lehetőségek tekintetében kevésbé tájékozottak. (A megkérdezett diákok 26%-a naponta átlagosan több, mint 6 órát; további 42%-a pedig 4-6 órát tölt internetezéssel. Többnyire a közösségi oldalakat látogatják és az online töltött idő mindössze 23% -ában használják tanulási céllal.) A koronavírus miatt bevezetett internetes oktatás ezt egyértelműen felülírta és országosan elsöprően igazolta, hogy a diákok elfogadják az internetes oktatási formákat.

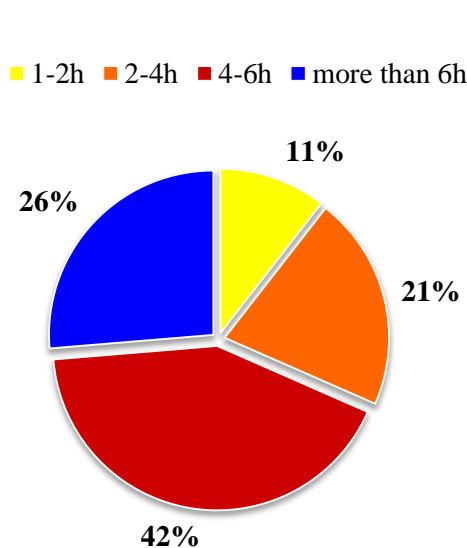


Figure 1. Spending time online/days
Most of the students spend more than 4 hours online every day.

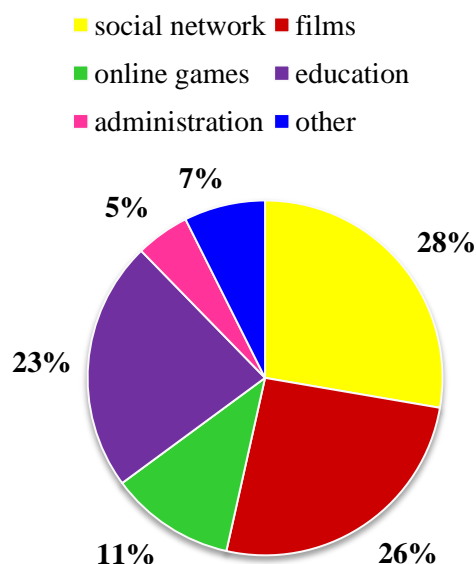


Figure 2. Areas of internet usage by the students

Megismerkedtem a MetEd (Teaching and Training Resources for the Geoscience Community) oldallal, amely az anyaggyűjtést segítette, illetve kreatív feladataival ötleteket ad a téma feldolgozásához.

Áttekintettem a kémia, földrajz és fizika gimnáziumi tanterveket, valamint a helyi tantervünk specialitásait (angol nyelvű tankönyvek), meghatároztam a tantárgyak kapcsolódási pontjait, kiemeltem azokat az előzetes ismereteket, amelyekre várhatóan építhetek.

Összeállítottam egy feladatlapot a diákok előzetes ismereteinek felmérésére; két másik, az órai munkát segítő, feladatlapot (kb. 3-4 óra tananyaga) a „Zivatarfelhők kialakulása” és „Villámok kialakulása” címmel.

A 4. félévben összeállítottam egy tanmenet 12 órából álló részletét, amelybe integráltam a témát. Ezt azért is tartom szükségesnek, mert az új NAT bevezetésével a kerettantervekben is nagyobb hangsúlyt kap a villámok kialakulásának, lefolyásának, előrejelzésének és a villámvédelemnek a kérdésköre. Készítettem online tananyagkockákat (a felhők kialakulásával, a villámokkal és FEOE- Felső légköri **E**lektro-**O**ptikai **E**missziókkal kapcsolatban), valamint egy összefoglaló tananyagot a FEOE-kről középiskolások számára.

Az elkészült anyagok megtekinthetők az alábbi linken: <https://bit.ly/2yxuwwr>

Ezek a segédanyagok a téma feldolgozását segítik, a kipróbálás tapasztalatainak megfelelően a MER kutatások (Model of Education Reconstruction) alapelveinek megfelelően még várhatóan módosulnak, tökéletesednek. Az elkészült anyagok tesztelése, eredményeinek kiértékelése folyamatban van. A tanórák során megvizsgáltuk a zivatarfelhők összetételét, keletkezésének és a benne kialakuló konvekciónak a folyamatát. Választ kerestünk arra, hogy hogyan nyernek töltést a zivatarfelhők és milyen a töltéseloszlás a felhőkön belül. Tanulmányoztuk a nagy légköri áramkör működését, a villámok keletkezésének mechanizmusát és időbeli lefolyását, a villámlást kísérő hangjelenségeket, valamint a felső légkörben, a zivatarfelhők teteje és az ionoszféra alsó része között kialakuló pillanatszerű elektromos kisüléseket. Végezetül kitértünk a villámok különböző hatásaira és a villámvédelem alapkérdéseire. A villámvédelem napjaink egyik nagyon fontos kérdése, ezért egyre nagyobb feladat hárul az előrejelzésre.

A zivatarok felismerése, a bennük történő villámlás detektálása elengedhetetlenül fontos az előrejelzés és az eredményes védekezés szempontjából. A műholdképekből információt nyerhetünk a felhők magasságáról, hőmérsékletéről, vastagságáról; általuk megfigyelhetjük a felhők mozgását. A radarképek elemzésével meghatározható a felhők csapadéktartalma, a villám-lokalizációs rendszerek segítségével pedig a villámlások helyét és idejét is észlelni lehet. Néhány ilyen kép vizsgálatával betekintést nyerhettünk az előrejelzés folyamatába.

Eredmények és részeredmények:

A tanulók internetezési szokásait vizsgáló teszt eredményeiről (Figure 1, Figure 2) és a web 2.0 applikációk fizika tanórai és azon kívüli alkalmazási lehetőségeiről, néhány gyakorlati példát bemutatva, a GIREP 2019 júliusában Budapesten megrendezett konferenciáján beszámoltam. Ezek anyagából két cikket írtam: egyiket angol nyelven, másikat magyarul. (Mindkettőt elfogadták, az utóbbi már meg is jelent.)

A légköri elektromos jelenségek témáját két csoportban dolgoztuk fel két különböző módszerrel. Az elsőként kiválasztott osztályban a diákok 3-4 fős csoportokban dolgoztak, a tananyag feldolgozására 2 tanóra állt rendelkezésre. Csoporton belül a tanulók a feladatokat önállóan osztották fel és folytattak irányított kutatómunkát. Segítségül kaptak néhány

megválaszolható kérdést, amely alapján összeállíthatták prezentációjukat, valamint egy rövid listát a javasolt forrásokkal. Természetesen lehetőségük nyílt más szakanyagok felhasználásra is a forrás megjelölésével és a projektet záró kiselőadásukat szabadon választott elemekkel is kiegészíthették. Munkájukat folyamatosan nyomon követtem, tanácsokkal segítettem, ha szükség volt rá akkor korrigáltam és magyarázatokkal egészítettem ki. Az eredetileg kijelölt idő rövidnek bizonyult, ezért a prezentáció véglegesítésére már otthon került sor. A konzultációt, amennyiben igény volt rá, online felületen folytattuk tovább. A tanulókkal folytatott beszélgetések alapján még további 2 órát töltöttek munkájuk elkészítésével. A csoportok kiselőadás formájában számoltak be tevékenységükről. Ennek a feldolgozásnak az volt a célja, hogy kirajzolódjanak a problematikus, feltétlenül tanári magyarázatot igénylő területek és a diákokat különösen foglalkoztató kérdések. A projekt tapasztalatai alapján készültek el a korábban már említett feladatlapok, applikációk és a segédanyag. A másik csoportban kb.7 hónappal később ezek tesztelése történt. Közben a járványügyi helyzetre való tekintettel az oktatás formája megváltozott, áttértünk online távoktatásra. A megváltozott oktatási környezet mind a diákok mind számomra új volt. A korábbi tapasztalatok (web 2.0 applikációk és online közösségi felületek alkalmazása a fizikaoktatásban) azonban nagyban segítettek a problémák áthidalását/ hozzájárultak a közös munkák sikeréhez. A tanulók önálló kutatómunkáját a feladatlapok, applikációk segítették és „élő” online órák valamint konzultációs lehetőségek egészítették ki. Az előzetesen és utólagosan kitöltött kérdőívek kiértékelése folyamatban van.

Az MTA-ELTE Fizika Tanítása Kutatócsoport tagjaként részt veszek Prof Marina Milner-Bolotinnal (University of British Columbia, Vancouver, Department of Curriculum & Pedagogy) egy közös kutatásban, melynek célja a hazai fizika szakmódszertan nemzetközi kontextusba való helyezés mellett a tanárjelöltek kísérletező képességének és kreativitásának fejlesztése. A feladatom a kapcsolattartás Marina Milner- Bolotinnal és az oktatási videók készítésének és középiskolai diákok körében való tesztelésének koordinálása. Két osztályban teszteltem Marina Milner- Bolotin és az UBC hallgatói által készített videókat. Néhány kérdésből álló feladatlapokat készítettem a kiválasztott videókhoz és vizsgáltam a videók hatékonyságát az önálló tanulásban. Az eredményeket kiértékeltem és megosztottam a partnerrel. <https://bit.ly/2A7Busv> Az egyeztetés során meghatároztuk a kutatás további irányát. Terveink között szerepel egy vancouveri személyes találkozó megszervezése is.

Az MTA-ELTE Fizika Tanítása Kutatócsoport tagjaként részt vettem a Moduláris szerkezetű kísérleti e-tankönyv a hullámtanról c. tankönyv kidolgozásában. <https://www.kiserletitankonyv.hu/> Az új elképzelésnek megfelelően (a mechanikai és elektromágneses hullámok párhuzamos tárgyalása) kidolgoztam a „Hullámok visszaverődése” című fejezetet. A tankönyv elkészült 5 fejezetéhez tesztkérdéseket állítottam össze.

Tanulmányi tevékenység az aktuális félévben:

Az ELTE Fizika Doktori iskola Fizika Tanításának Programján belül a kiírt modulok online távoktatásban való rendszeres hallgatása

Konferenciák a képzés alatt:

2018. 10.12. - Workshopot tartottam a Tempus Közalapítvány által meghirdetett, iskolánkban megrendezett Erasmus Days keretében. A workshop címe „Ötletek applikációk tanórai használatához” volt.

2018.11.23 - Őszi Pedagógiai Napokon (Oktatási Hivatal Budapesti Pedagógiai Oktatási Központjának szervezésében) workshopot tartottam középiskolai tanárok részére

A workshop címe: Átmenet a digitális oktatás világába – Tanulási célok, motiváció a középiskolában címmel (fizika órai alkalmazásokon keresztül)

2019.07.01-05. részt vettem a GIREP-ICPE-EPEC-MPTL (International Research Group on Physics Teaching- International Conference on Physics Education - Multimedia in Physics Teaching and Learning) budapesti nemzetközi konferenciáján, ahol angol nyelvű előadást tartottam „Web 2.0 applications as the tools of motivation in Secondary Physics Education” címmel.

2019.nov. 15-16-án részt vettem az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program Természettudományi-matematikai-informatikai oktatás munkacsoportja 3. beszámolókonferenciáján, ahol „Alkotó tanárjelöltek, a fizikatanítás új dimenziói” címmel beszámolót tartottam MTA-ELTE Fizika Tanítása Kutatócsoport UBC (University of British Columbia, Vancouver, Canada) egyetemmel létrejött közös projektjének addigi eredményeiről.

Tervezett részvétel konferencián:

TIMS 20 Physics Conference – Temesvár - 2020.10.29-31.

Egyéb (a fizika és más természettudományos tárgyak népszerűsítésének céljából):

- Rendszeresen részt veszek az emelt szintű fizika érettségi vizsgáztatásban bizottsági tagként és elnökként egyaránt,
- a 2019/2020 tanév során az ELTE Tanárképző Központ megbízásából konzulens tanári feladatokat látok el összefüggő egyéni tanítási gyakorlaton matematika-angol tanár szakos hallgatónál,
- rendszeresen megszervezem iskolánkban a Fenntarthatósági Témahetet (5 éve) és a Természettudományos hetet/napot (22 éve),
- 2019-ben Eötvös Lóránd halálának 100.évfordulója alkalmából, Eötvös-emléknapot szerveztem iskolánkban,
- Science Fair - diákok által végzett kísérletek bemutatójának iskolai szintű szervezése.
- Összeállítottam az izlandi Borgarholtsskóli iskolával fennálló Erasmus+ projektünk szakmai programjait és anyagait, folyamatosan koordinálok a projektben részt vevő tanulók munkáját. A közös projektünk témája a víz, a vízenergia és a Föld belső hőjének hasznosítása. (A projekt címe: „Természeti kincsünk a víz”, közvetítő nyelve a német és az angol.)
- Az iskola Erasmus+ programjának keretein belül külföldi tanártovábbképzéseken és szakmai látogatásokon vettem részt.
- A kialakult járványügyi helyzetben a digitális távoktatásra való átállás során részt vettem a kollegák felkészítésében (workshopot tartottam, alapismereteket tartalmazó használati útmutatót készítettem web 2.0-s applikációhoz, a távoktatás során az applikációk használatához kapcsolódóan felmerült kérdésekben folyamatosan segítséget nyújtottam)

Tervezett kutatások és közzétételük

- How to teach the formation of thunderstorm clouds and lightning activities to arouse the students' interest?
vagy
- FEOE-k középiskolai tanításának lehetőségei (2020)
- A víz, a vízenergia és a föld hőjének felhasználásával kapcsolatban a „Természeti kincsünk a víz” projekt alapján a Flipped Classroom („Fordított osztályterem”) és a Project Based Learning (PBL) módszer alkalmazása a fizikaoktatásban (2020)- Fizikai Szemle
- A légkör fizikájának tanítása az új NAT tükrében- Fizikai Szemle

Publikációjegyzék:

TAKÁTSNÉ LUCZ Ildikó: Hullámok visszaverődése és Tesztek, MTA-ELTE Fizika Tanítása Kutatócsoport Moduláris szerkezetű kísérleti e-tankönyv a hullámtanról, <https://www.kiserletitankonyv.hu/> (2020. 05. 17.)

TAKÁTSNÉ LUCZ Ildikó, Web2.0 alkalmazások használata a középiskolai fizikaoktatásban In: Innováció az oktatásban Debrecen Oriold és Társai Kiadó és Szolgáltató Kft, 2019 p 383-391. <https://bit.ly/2zoZ7gm>

Ildiko Takatsne Lucz, Web 2.0 applications as the tools of motivation in Secondary Physics Education - Proc. Conference GIREP - a cikket elfogadták <https://bit.ly/2zoZ7gm>