

4. félévi beszámoló

Bakosné Novák Andrea
ELTE Fizika Doktori Iskola
Fizika Tanítása Program
Témavezető: dr. Varga Dezső
Téma címe: Anyagvizsgálat sugárzásokkal

A sugárzásokkal végzett anyagvizsgálat rendkívül átfogó, széles terület, amely lehetőséget ad a különböző természettudományi területek kapcsolódási pontjainak felfedezésére, bepillantást nyújt a modern kutatási területekbe, széleskörű elméleti háttérrel könnyű gyakorlati problémákhoz kapcsolni, alkalmazásokon keresztül megismerni. Ezt az érdeklődésem középpontjában álló témát szeretném minél több ponton bekapcsolni a fizikatanításba azt remélve ettől, hogy a diákok modern fizika iránti érdeklődését úgy tudom fenntartani, hogy eközben a klasszikus fizikai ismeretek fontosságára is rávilágíthatok.

A témában kevés kísérlet mutatható be az iskolában idő, eszköz hiányában vagy veszélyessége miatt. Keresem azokat a kísérleteket, méréseket, lehetőségeket, amelyeken keresztül megismerhető a módszerek lényege. Szakköri programot szeretnék kidolgozni, amivel az érdeklődő tanulók hetedik osztálytól tizenkettedikig elmélyülhetnek a témában matematikai és fizikai előismereteik különbözősége ellenére. Szeretném ebbe bevonnai a biológia, kémia iránt érdeklődő diákokat is.

A modern fizikai területek matematikai háttere megnehezíti, hogy azok előkerüljenek a középiskolai oktatásban, de a megfelelő matematikai előismeretek hiánya más területek tanításakor is problémát okoz. Vizsgálom a két tantárgy közötti összefonódásokat, azokat a lehetőségeket, amik segíthetnék azok oktatását. Ez a terület a teljes természettudományi területet átfogja, keresem az átfedéseket a biológia, fizika, kémia, földrajz tárgyak között ebben a témában.

Az előző három félévben elért kutatási eredmények összegzése

- A félévek alatt igyekeztem a kutatási tervben vázolt témákkal minél részletesebben megismerkedni és kiválasztani azokat a területeket, amelyekkel a tanulókkal szakköri keretek között részletesebben is szeretnék foglalkozni.
- Müontomográfus mérések elméleti háttérének megismerése, mérés kivitelezése. Az eszköz részeinek megismerése, és detektorkamrák építésében való részvétel után megterveztünk és kiviteleztünk a diákokkal egy mérést, amiben egy tízemeletes panelház minden szintjén mértük a müonfluxust. A mérésből vizsgáltuk a müon betonon való elnyelődését, amiből a panelház betonszerkezetére tehetünk megállapításokat. A részletes kiértékelést és a publikáció elkészítése a negyedik és ötödik félévre terveztük.
- Tanulmányt készítettem arról, hogy a fizikatanítás során melyik területen, milyen matematikai módszereket alkalmazunk. A két tantárgy kapcsolatából kiindulva: milyen módon segítheti az adott tantárgy a másik tárgy oktatását. Tapasztalatokat összefoglaltam egy 47 fizika feladatból álló válogatásban. Ez a tanulmány a Pázmány Péter Katolikus Egyetem honlapján található meg:
<https://tovabbkepzes.itk.ppke.hu/?node=mathematicsdownload>
- Előadást tartottam Matematikai módszerek a középiskolai fizika oktatásában címmel a Pázmány Péter Katolikus Egyetemen matematikatanárok számára szervezett szaktárgyi

továbbképzésen. Az erre készített prezentáció az alábbi oldalon található:
<https://tovabbkepzes.itk.ppke.hu/?node=mathematicsdownload>

- Két tanéven keresztül fizika szakkör keretében vizsgáltam, hogy a téma mely területét milyen mélységben lehet feldolgozni 7-12. osztályos diákokkal. Tanulmányoztuk az anyag szerkezetét, kristályok tulajdonságait, sugárzások fajtáit, az anyaggal való kölcsönhatási lehetőségeit, a sugárzások alkalmazási területeit, több detektor működési elvét és többféle anyagvizsgálati módszert.
- Nukleáris Törvényszéki Laboratóriummal való együttműködés során diákoknak szerveztünk foglalkozásokat. Téma: sugárzások detektálásával való megismerkedés, kiemelten a fékezési és karakterisztikus röntgensugárzás, radioaktív sugárzások. Sugárzások és anyag kölcsönhatása. Az itt szerzett tapasztalatokat szeretném felhasználni a szakköri program kidolgozásában.

Az aktuális félévben elvégzett kutatások ismertetése:

- Elkezdtek a diákokkal a korábbiakban elvégzett müondetektoros mérés kiértékelését. A belső szinteken a mérés sikeres volt, de az éjszakai erőteljes lehülés miatt a tetőn végzett egy napon mérés során a rendszer levegőssé vált, ezért ezt a mérést meg kell ismételni. Az új mérést nyári, vagy őszi eleji időpontra tervezzük.
- A Nukleonban Anyagvizsgálat sugárzásokkal címmel Oláh Éva Máriával és Varga Dezsővel cikket írunk, aminek témáját a sugárzások, kölcsönhatásuk az anyaggal, detektálásuk és anyagvizsgálati módszerek pontokban foglaljuk össze. Jelenleg az első kettő és az utolsó téma kifejtésén dolgozom.
- Az előző félévben másodfokú egyenletek témakörben összeállított fizika feladatok matematika órákon való felhasználási lehetőségeit két tanulócsoporthoz vizsgáltam az iskolánkban. A tapasztalatok, vélemények alapján a feladatsort javítottam és a következő tanévben újabb csoportokban szeretném vizsgálni.
- A félévben az anyagvizsgálatok sugárzásokkal témában tartott szakkör is távoktatásos keretek között folyt, ezért a könnyebben érthető témákra kellett a hangsúlyt helyezni. A diákok megismerkedtek a sugárzások fajtái és anyaggal való kölcsönhatásaik áttekintése után a röntgendiffrakciós mérések elméletével, az infravörös spektroszkópiával, az elektronmikroszkópok működésével, az abszorpció jellemzésével különböző sugárzások esetén és a béta-abszorpciók vastagságmérési módszerrel.

Publikációk:

- 2020. március 14-én az Érintő- Elektronikus Matematikai Lapokban megjelent a középiskolai matematika és fizika tanítás kapcsolódási pontjait vizsgáló cikkem Matematika a fizikaórán címmel.
<http://www.ematlap.hu/index.php/tanora-szakkor-2020-10/945-bakosne-novak-andrea-szamolgatas-a-fizikaoran>

- Tervezett publikáció: Anyagvizsgálat sugárzásokkal, közös cikk Oláh Éva Máriával és Varga Dezsővel, elméleti összefoglaló (Megjelenés tervezett helye: Nukleon)
- Tervezett publikációk:
 - a fizikatanításhoz szükséges matematikai előismeretek elhelyezkedése a matematikaoktatásban témában. A cikkhez szükséges kutatások megtörténtek, az elkészítését a következő évre tervezem.
 - szerkezetvizsgálat műionokkal témában az utólagos mérés elvégzése és a végleges kiértékelés után tervezem a publikáció elkészítését.

Konferenciák a képzés alatt:

Országos Fizikatanári Ankét és Eszközbemutató

A következő GIREP konferencián szeretnék részt venni Anyagvizsgálat műionokkal középiskolában témában.

Oktatási tevékenység:

A Tracker mozgáselemző program használata a fizikaoktatásban (XXII. kerület fizika tanárainak továbbképzése, 1 óra)

Szakmai közéleti tevékenység:

A félévben két tanulóm kutatását segítettem általános relativitáselmélet és a marsi lágavbarlangok kutatása témában, amivel az OTDK FIFÖMA tagozat középiskolai kategóriájába neveztek be.

Kelt: Budapest, 2021. június 1.

Bakosné Novák Andrea