

## 4. félévi beszámoló

Miltner Tímea ([miltnertimi@gmail.com](mailto:miltnertimi@gmail.com))

Fizika tanítása program

Témavezető: Dr. Fröhlich Georgina

A dolgozat címe: Ionizáló sugárzások orvosi diagnosztikai és terápiás alkalmazásának középiskolai tanítási lehetőségei

### Bevezetés:

Az elmúlt évtizedben a fizika tanítási órák hangsúlya eltolódott a száraz, feladatmegoldó sok elméleti tudást adó órák felől a tantárgy népszerűségét visszaállító, tudománynépszerűsítő irányba. Ennek egyik oka, hogy a tantárgy elfogadottsága a társadalomban nagyon kicsi, másrészt a diákok annyira ingergazdag környezetben nőnek fel, hogy a hagyományos oktatási módszerek már nem felelnek meg sem az ő igényeiknek, sem a 21. századi kihívásoknak.

Célom ezért olyan fizika szakköri tematika és módszergyűjtemény kidolgozása, amely segít, hogy a megszokott tanulási környezetből kiszakadva jussanak ismeretekhez a diákok. Számos, főként skandináv országban látjuk, hogy egyre nagyobb figyelem hárul a tantermen kívüli tanítási módszerekre. A nem formális oktatási formák segíthetnek leküzdeni az egyre több problémával rendelkező természettudományos oktatás nehézségeit.

Fő témám az ionizáló sugárzások gyakorlati alkalmazásai, főként orvosi területen. Kidolgoztam egy tematikát, mely során a diákok saját kutatások során ismerik meg a kapcsolódó fogalmakat, sugárzástípusokat. A célom az volt, hogy valódi esettanulmányok segítségével, kutatómunka árán jussanak el a fogalmak ismeretéig, találják meg a tanulmányokban a diagnosztikai eszközöket, járjanak utána a működésüknek. A valódi daganatterápiák olvasása során ismerkedjenek meg a sugárforrásokkal, a terápia lehetséges módszereivel.

Tematika	
1. rész	2. rész
<ul style="list-style-type: none"><li>1. Ismerkedés, igényfelmérés</li><li>2. Alapvető fogalmak</li><li>3. Élettani hatások általánosságban</li><li>4. Tanulmányok kiosztása</li><li>5. Páros kutatómunka</li><li>6. Prezentációk</li><li>7. Egyéb gyakorlati alkalmazások</li><li>8. Dózisfogalmak, bomlási törvény</li><li>9. Számolások</li><li>10. Összegzés, visszajelzés</li><li>11. Szakmai kirándulás: Paks</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>1. Ismétlés</li><li>2. Sugárvédelem</li><li>3. Onkológia, nukleáris medicina</li><li>4. Sugárkezelés: Külső besugárzás</li><li>5. Sugárkezelés: <u>Brachyterápia</u>: izotóp a testen belül)</li><li>6. Kirándulás: ELI</li><li>7. Zárás, visszajelzés</li></ul>
	Tervek: Onkológiai Klinika látogatása, Kutatók Éjszakája

### **Az előző három félévben végzett tevékenységeim bemutatása:**

Több évi óraadói státusz után három éve kaptam kinevezést jelenlegi munkahelyemen. Azóta azon dolgoztam, hogy ebben a humán gimnáziumban összegyűjtsem a fizika iránt érdeklődő diákokat és számukra szakkört, tanulmányi kirándulásokat szervezzek. A tavalyi tanévben beindítottam a fizika szakkörömet. Az előző évek próbálkozásai, a rendezett házi versenyek, beszélgetések tapasztalata az volt, hogy erre lenne igény és jelentkező. A tanév során az ionizáló sugárzások vizsgálata mellett csillagászzal foglalkoztunk még.

A szakkör egyes témáihoz kapcsolódónak összefoglaló diasorozatot készítettem, mérési jegyzőkönyvet, tudásszint felmérő teszteket. A diákok számára összeállítottam egy esettanulmányokból álló gyűjteményt, és ennek segítségével, konkrét eseteken keresztül tárgyaltuk a tematikában megtalálható egységeket. Így egy átlagos ismeretközlő tanórához képest kutatásalapúvá vált a foglalkozások nagy része. Feleletválasztós, tíz kérdésből álló tesztsor segítségével mértem fel az első foglalkozáson a diákok tudásszintjét, majd az utolsó foglalkozáson ugyanezt a tesztet kitöltettem velük újra. Átlagos teljesítményük az első teszt esetén 51,7% volt, a zárásnál 68,3%, egy tanuló teljesítménye nem változott, a többieké átlagosan 20%-kal nőtt. A szakkör állandó tagjaiból hat fős csoport alakult, hozzájuk rendszeresen csatlakoztak érdeklődők, főként a kirándulások során.

A tanév során diákjaimmal részt vettem A Kísérletek Kavalkádja című programon, ahol a nap folyamán az érdeklődőknek kísérleteket mutattak be diákjaim.

Tanulmányi kirándulásokat szerveztem: jártunk a Paksi Atomerőműben, a Szegedi Csillagvizsgálóban és az ELI-ALPS Lézerközpontban.

A tanév során részt vettem a Fizikatanári Ankéton, illetve Dr. Sós Katalin (SZTE) 30 órás továbbképzésén.

2019 július első hetében részt vettem a GIREP-ICPE-EPEC-MPTL 2019 konferencián, előadásom címe: Educational opportunities in medical application of ionizing radiation.

Az előadásból angolnyelvű cikk készült.

2019 augusztus 21-24. között került megrendezésre a Fizikus Vándorgyűlés, itt a Fizikatanári szekcióban Radioaktív sugárzások orvosi alkalmazásainak tanítási lehetőségei című előadásomban bemutattam szakköri tevékenységemet és annak tapasztalatait.

### **A negyedik félévben végzett tevékenységem:**

Az előző tanévben megkezdett munka folytatásaként újra indítottam szakkört. A jelentkezők száma nőtt, 11 állandó tag mellett 4-5 diák is alkalmanként részt vett a foglalkozásokon. Megvizsgáltam, hogy a tavalyi évhez képest min kell változtatnom, milyen elemei voltak a szakkörnek, amik nem eredményezték az elvártakat. Több diák jelezte a tavalyi szakkör zárásán, hogy az a páros munka nem tetszett nekik, amikor nem szabadon választhattak társat, hanem előre lett kijelölve a csapat. Ritkábban terveztem ilyen páros munkát, de nem hagytam el ezt a munkaformát, hogy a diákoknak ki kelljen lépniük komfortzónájukból néha.

Az éves munkához az esettanulmány-kötet mellé munkafüzetet készítettem, hogy a tanultakról legyen egy maradandó összefoglalója a diákoknak.

A tanév elején a Nemzeti Tehetségprogram keretében 1,3 millió forintot nyertem, amelyet komplex természettudományos szakkör tartására és tanulmányi kirándulásokra fordíthattunk. Így a szakkörömhöz tervezhettem elméleti órákon kívül gyakorlati, színesítő programokat is. 2020. februárjában a Paksi Atomerőművet látogattuk meg, az előző évi látogatáshoz hasonlóan sikeres volt az út. A szakkör másik úticélja Debrecen volt. Látogatást tehattünk március első hetében a Debreceni Egyetem Fizika Tanszékén, ahol a diákok információkat kaptak az ott folyó kutatásokról. Lehetőségünk volt az Atommagkutató Intézetet is meglátogatni, Raics Péter Tanár Úr segítségével még a Tandetron gyorsítót is láthatták a diákok, kísérleti bemutató, ködkamra bemutató után. A Debreceni Agóra tudományos kiállítása során olyan fizika kísérletekkel találkoztak, melyek iskolánkban nem elvégezhetők.

### **A külső foglalkozások didaktikai tapasztalatai:**

A tapasztalatom az volt, hogy az iskolán kívüli foglalkozások tanulók teljesítményére gyakorolt hatása minden foglalkozás után pozitív volt a közvetlen utóbeszélgetések során, ez a tudástöbblet az előzetes elvárásaimhoz képest visszafogott volt. Ennek egyik oka a foglalkozásokon alkalmazott didaktikai eszközökben keresendők. Az előadók szakmai felkészültsége, fiatalokhoz való viszonyulása, az alkalmazott oktatási módszerek és a diákok előzetes elvárásai befolyásolhatták a diákok teljesítményét.

A beszámolókból kiderült, hogy a diákok jó és hatékony tanulási lehetőséget láttak a külső foglalkozásokban. Ezeket nemcsak látványosnak és érdekesnek tartották, hanem segítséget nyújtott számukra a tananyag jobb megértésében, érdekesebbé vált számukra a tananyag.

A fennálló gazdasági, oktatásügyi nehézségek kiküszöbölése után az iskolán kívüli tanítás hatékony kiegészítője lehetne a hagyományos oktatási formának, segítene leküzdeni a mindennapi élet és az elvont gondolkodást igénylő természettudományos tantárgyak között szakadékot.

A pályázat eszközvásárlást is lehetővé tett, január végén érkezett meg két sugázmérő eszköz. Így a Geiger-Müller számlálócső mellé, amivel csak beütésszámot tudtunk mérni, már tervezhettem komolyabb mérést is.

Szeged híres gyógyvizét adja a városközpontban található Anna-kút. Azt terveztem, hogy a diákokkal helyszíni méréseket végzünk, kimutatható-e többletsugárzás a város többi pontjához képest. Sajnos a kialakult egészségügyi válsághelyzet a mérések kivitelezését már nem tette lehetővé.

A diákok a téma elkezdése előtt bemeneti tesztet írtak, hogy felmérjem, milyen előzetes tudással rendelkeznek. Ugyanezt a tesztet megírtam a szakkörön részt nem vevő 11. évfolyamos diákjaimmal. Az volt a tervem, hogy a témakör tanórai feldolgozása után kontroll tesztet íratok mindkét csoporttal. Sajnos a többi digitálisan íratott dolgozat tapasztalata alapján úgy érzem, ezt a tesztet nem használhatom fel kiértékeléshez, mert a diákok egy része ellenőrizetlen körülmények között nem a valós teljesítményt nyújtja.

Amit biztató eredménynek tartok: hivatalosan is indulhatott az iskolában fizika fakultáció már a tavalyi tanévben is, a tavalyi szakkörösökből idén 9 fős csoport lett, az idei szakkörösökkel együtt jövőre 14 fővel indul a fakultáció.

Kutatási tervemben célul tűztem ki a diákjaim továbbtanulásának, pályaválasztásának nyomán követését. Az idén érettségire készített diákjaim közül egy írt jó dolgozatot, a többieké jeles lett, és mindegyikük fizikával kapcsolatos szakot jelölt meg továbbtanuláskor.

Szakkörös diákjaimból egy három fős csapat benevezett a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem által hirdetett A fizika mindenkinek versenyre, harmadik helyezést értek el.

A diákok által készített egyéni produktumok, játékok, plakátok száma jelzi, hogy igény van önálló kutatáson alapuló tevékenységre, a motivációval elérhető, hogy egy humán gimnáziumban is létrejöjjön fizikával örömmel foglalkozó, azt érettségi tantárgyként és életpályaként választó csoport.

### **Konferenciárészvételek:**

- A 62. Fizikatanári Ankétra műhelyfoglalkozás tartására fogadták el a jelentkezésem.
- 2020. február 14-15-én rendeztek Szegeden *Nem középiskolás fokon A vizuális kultúra és a tudományok kapcsolata* címmel konferenciát. Itt lehetőségem volt *Az animált fraktálok lenyomatai* címmel előadást tartani a szakköröm másik témájával kapcsolatban.

### **Publikációk:**

A 2019. július 1-5-ig zajló GIREP-ICPE-EPEC-MPTL 2019 CONFERENCE konferencia kiadványába írt angol nyelvű cikkem elbírálás alatt áll.

Címe: Educational opportunities in medical application of ionizing radiation

**ABSTRACT.** I would like to present an already tried and tested curriculum for physics study group courses which will help our students to become more familiar with ionizing radiation and its medical applications. Each session is built on inquiry-based teaching which involves students working alone or in pairs, in which several competences are developed. Complex physics study group courses offer possible ways for more students to choose physics as one of their graduation subjects.

### **Előkészületben:**

A Fizikai Szemlébe tervezett cikk írása folyamatban van, június során tervezem beküldeni elbírálásra. Ebben a szakkör során alkalmazott rendhagyó módszerekről írok, arról, milyen méréseket végeztünk sugárzások témakörében. Következtetést vonok le arra nézve, hogy a szakköri részvétel mennyire befolyásolta a tanulók fakultációválasztását, a fizika tantárggyal kapcsolatos attitűdjeit és tantárgyi tudásukat.

A beküldött cikk, a Vándorgyűlésen bemutatott ppt és a programfüzet a <https://drive.google.com/drive/folders/1zs1Np7LpaZMlh8N80pX-Pt4a-2MCwVfT> oldalon megtekinthetők.

A jövőben a szakköri tevékenységek során meg szeretném vizsgálni, hogyan lehet a mérések számát az adott témában növelni, ez hogyan hat arra, hogy a mérési jegyzőkönyveket mekkora önállósággal készítik el a diákok, mennyire tudják az érettségi méréseket önállóan megtervezni, kivitelezni. Az elkészült tananyag-részeket szeretném kiegészíteni, egységbe rendezni és digitális formában elérhetővé tenni. Továbbra is mérem, hogy a szakköri részvétel direkt módon hogyan hat a tanulók fakultáció- és pályaválasztására. Figyelem, hogy a nem formális módszerek alkalmazása mennyire motiválja a diákokat versenyeken, kutatásban való részvételre.