

RÉSZECSEFIZIKA A KÖZÉPISKOLÁBAN

PARTICLE PHYSICS IN SECONDARY SCHOOL

Balogh Erzsébet

Britannica Nemzetközi Iskola, Budapest

ÖSSZEFOGLALÁS

A mai középiskolai oktatás követi a fizika történetét, de a modern fizika témakörre sajnos kevés idő marad az alacsony óraszám, és a 3 éves oktatás miatt. Emelt szinten azonban még van heti 2 óra 2 évig, ebbe szeretném beilleszteni a részecskefizika témakörének tárgyalását, mivel úgy gondolom, hogy ez a témakör a mai világban nagyon aktuális, és érdekes is a diákok számára.

ABSTRACT

Teaching physics in Secondary School nowadays is very difficult. We follow the history of Physics, but because of the 2 lessons per week, and the 3 semesters we have to teach this subject, we do not have enough time to teach modern physics. This part of the physics is very important today, and it is interesting for the students. These are the main reasons why I would like to teach particle physics for those students who want to take the school leaving exam in higher level.

KULCSSZAVAK/KEYWORDS

részecskefizika, középiskolai oktatás, fizikatörténet
particle physics, teaching in secondary school, history of physics

BEVEZETÉS

A mai modern világban, ahol a fejlődés exponenciális, az emberen alig tudnak lépést tartani az újabb és újabb technikai vívmányokkal, a középiskolai oktatás színvonalát egyre több kritika éri. A fizika tantárgy oktatása már csak heti 2 órában történik 3 éven keresztül, és egyre kevesebb diák választja a fizika tantárgyat emelt szinten. Egyre kevesebben készülne természettudományos pályára, a tanári szakma iránt szinte teljesen megszűnt az érdeklődés.

Nap, mint nap szembesülnünk kell azzal a ténnyel, hogy a fizika is, mint minden más tantárgy egyre inkább „szárazzá” válik. A tanárnak nincs ideje arra, hogy a rengeteg tananyagot leadja, és mellette még érdekessé is tegye a tanórákat.

Amit disszertációmban tervezek, az egy komplex részecskefizikai tananyag összeállítása módszertannal, illetve külön „tananyaggal” azon tanárok számára, akik akkor jártak egyetemre, amikor ez még nem volt a tananyag szerves része. Amikor én jártam, akkor is a választható tantárgyak között szerepelt.

Azért választottam ezt a témát, mert én magam már egyszer kipróbáltam. Kezdő tanárként az akkori iskolámban az emelt szintű csoportnak a második év első felében tanítottam egy kis

részecskefizikát. Azt tapasztalom, hogy kivitelezhető, az időbe, és a tananyagba is beilleszthető, és a diákok számára érdekes.

TÁRGYALÁS

Amiért legalább emelt szinten részletesebben kellene tárgyalni a részecskefizikát

„A természettudományok tanárának nemcsak természettudományi ismereteket kell adnia, hanem azt is meg kell értenie, mi a modern természettudomány jelentősége az emberiség történetében. Az ember sokféle kulccsal próbálta megnyitni a természetet, de a modern természettudomány az első, amely valóban nyit is. Az egyetlen világmagyarázat, amely nem a mítosz vagy művészi vízió laza összefüggését teremti meg a dolgok közt, hanem az egész természetet egyetlen, minden részletre kiterjedő egységes fogalmi hálóval magyarázza.”^[1]

1. A fizika története sorrendjében végigkövethető a fizika tanmenetben.

Ha visszatekintünk a fizika nagy korszakaira, szinte látjuk magunk előtt a fizika tanmenet egyes témaköreit. Az első témakör a Newtoni fizika. A vége pedig a csillagászat, ahol a modern fizika és a Newtoni fizika összefonódik.

2. A kimeneti követelmények egyre jobban hangsúlyozzák a gyakorlati alkalmazásokat.

Ha megfigyeljük a tantárgyi követelményeket, több esetben megtalálhatjuk az elméleti tananyag gyakorlati vonatkozásait, illetve egyre több feladat szól a valódi életben felmerülő problémákról.

3. A fizika tanításában benne van az egységes világszemlélet kialakítása, a minél átfogóbb kép kialakítása világunkról, és a múlt vívmányainak, és a jövő lehetőségeinek megismerésére törekvés.

Sajnálatos módon ma már a diákok nagy része nem mutat érdeklődést a fizika iránt. Évente csak egy-két igazán érdeklődő diák jelentkezik emelt szintű fizikaoktatásra. Ők azonban lehetőséget kaphatnak arra, hogy megismerhessék a fizika szépséget, az a lenyűgöző egyszerűségét, a törvényeknek és folyamatoknak a szimmetriáját.

4. Az elemi részek tárgyalása kapcsolva van a Csillagászat témakörhöz.

Az emelt szintű értetségiben jelen van az Ősrobbanás elmélete, és a tanmenet tartalmazza az elemi részeket, mint elsajátítandó tananyagot. Persze meg lehet tanítani ezt a tananyagot a részecskék részletes tárgyalása nélkül, de ebben az esetben mind a tanulóban, mind a tanárban hiányérzet alakul ki, hiszen a világunk első másodpercei maga a részecskefizika.

5. Több más témakörben is megjelennek az elemi részecskék.

A speciális relativitáselmélet tárgyalásában legtöbbször megemlítik a müonokat. A híres Szalai-Csikai féle kísérletben, ami érettségi kérdés volt pár éve, megjelenik az anti-neutrínó. Több tankönyvben megtalálható a neutrínó a béta bomlás egyenletében, sőt, van, hogy egy bekezdésben a részecske legfontosabb tulajdonságai is fel vannak sorolva, de nem jelenik meg a valódi hovatartozása. Hiányzik a besorolás, hogy az olvasó pontosan elhelyezhesse a részecskét a teljes összképben.

A témakör elhelyezése a tanmenetben

Szerintem a fizikában a legfontosabb, hogy a diák átfogó képpel rendelkezzen az egész tantárgyról. Így a heti plusz két órából legalább 4-et mindenképp szánnék a modern fizika legfiatalabb ágára. Mennyiben az eddigi tanmenetet követjük, úgy gondolom, a részecskefizika témakörét az Ősrobbanás tanítása előtt lenne érdemes átvenni. Összesen 4 tanórát venne igénybe, hogy valamennyire átfogó képet tudjunk adni róla. Véleményem szerint nem szabad nagyon mélyen belemenni, hiszen a fizika egyik legnehezebb ágáról van szó, de szükséges lenne, hogy a diákok halljanak róla.

A felépítés a következő lenne:

1. óra: Fizikatörténet, a modern fizika fejlődése
2. óra: A mikrovilág megismerése, építőkövek.
3. óra: Interakció, a fundamentális kölcsönhatások
4. óra: Részecskefizika a világunkban

Az első tanórán az időt arra használnám, hogy Daltontól kezdve végignézzük, hogyan fejlődött, mélyült az évek során az anyagól alkotott képünk. Ahogy egyre mélyebben haladunk az anyagba, úgy fedezzük fel az újabb és újabb érdekes világokat. Itt lehetőség van arra, hogy az eddigi tanulmányokat rendszerbe foglaljuk, átismételjük. Jó alkalom arra is, hogy a diákok aktívan részt vegyenek a tanulási folyamatban, mivel felidézzük a már tanultakat, megfelelő irányítás mellett a diák saját maga ismeri, és érti meg a fizika fejlődésének folyamatát.

A második órán foglalkoznék részletesen az építőkövekkel, hogy hogyan épülnek fel belőlük az általunk ismert és kevésbé ismert részecskék, illetve hol jelentek meg ezek eddigi tanulmányaink során. Mivel már az első órán megalapoztuk azt a gondolatot, hogy a világunk egyszerűsége törekszik, és a rendszerek szimmetrikusak, és könnyen felépíthetőek, amennyiben ismerjük az építőköveket, ez az óra a kvarkokról, leptonokból, és a belőlük felépülő részecskékről szól. A részecskék nevei, és az interneten található vicces rajzok jó hangulatot kölcsönözhetnek a nehéz tananyag tárgyalásánál. Amennyiben az előző órát jól előkészítettük, nem okoz túl nagy meglepetést az újdonság, miszerint léteznek törtöltéssel rendelkező részecskék is. Érdekes feladat lehet, hogy a diákok maguk rakják össze a neutront, a protont, illetve egyéb részecskéket az összetevőkből, miután megismerték őket.

A harmadik óra a kölcsönhatásokról tanultak újraértékelése, az eddig megismert jelenségek, más szemszögből való vizsgálata. A négy fundamentális kölcsönhatás megismerésénél nem feltétlenül szükséges, hogy mindent mi mondjunk el. Az elektromágneses kölcsönhatásról, illetve az elektromágneses hullámokról tanultak alapján rávezethetjük őket a közvetítő részecskére, a fotonra, ezáltal újra megerősítjük a fény kettős természetéről tanultakat. Fontos, hogy kiemeljük a korábban tanult erős kölcsönhatásnak nevezett nukleáris, és a tényleges erős kölcsönhatás közötti különbséget. Újra elő kell

vennünk a radioaktív bétabomlást, és új ismereteink birtokában megvizsgálni. Akár a Feynmann diagramok használatából is adhatunk ízelítőt.

A negyedik óra lehet a legizgalmasabb, a modern világban fellelhető részecskefizika, amit akár a diákok is feldolgozhatnak kutatás formában, vagy projektek, bemutatók készítésével. Mindenképp szánjunk időt a CERN aktualitásaira, illetve a debreceni ATOMKI Intézetére.

„Mindig készen kell lennünk arra, hogy ezt a felfogást, vagyis a fizika axiomatikus alapját úgy változtassuk meg, hogy az észlelt tényeket minél logikusabban meg tudjuk magyarázni. A fizika fejlődésére vetett pillantás valóba igazolja, hogy az axiomatikus alap az idők folyamán mélyreható változásokon ment át.”^[2]

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm a témavezetőmnek, Lovas Istvánnak, hogy mindenben támogat, és megszerettette velem a részecskefizikát. Köszönöm Tél Tamásnak, aki megengedte, hogy betekintést nyerjek a budapesti doktori iskolába, és elhívott erre a konferenciára.

IRODALOMJEGYZÉK:

1. Németh László: Életmű szilánkokban II. Magvető és Szépirodalmi Könyvkiadó, Bp., 1989. 182. o.
2. Székely László: Albert Einstein válogatott írásai Typotex Kiadó, Bp. 2005. 286. o.

SZERZŐ

Balogh Erzsébet

Cím: 1111 Budapest, Karinthy Frigyes út 8.

Telefon: 06/706141070

Email: marsocska@gmail.com