

BÁTORI GABRIELLA

DIGITÁLISESZKÖZ-HASZNÁLAT KONTRA MANUÁLIS KÉSZSÉGFEJLESZTÉS AZ EKKE GYAKORLÓGIMNÁZIUMÁNAK FIZIKA-LABORFOGLALKOZÁSAIN

Bevezetés

Az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem gyakorlóiskolájában két TÁMOP-os pályázat eredményeként az általános iskolai és a gimnáziumi osztályokban olyan infrastruktúra került kialakításra, mely lehetővé teszi, hogy a XXI. század elvárásainak és kihívásainak megfelelő körülmények között tanulhassanak diákjaink fizikát. Vonatkozik ez a tanulókísérleti készletek magas számára, a tanári demonstrációs kísérletek sokféleségére, a digitális mérőeszközök napi gyakorlatban való használatára, az IKT-eszközök tanulói mérések kiértékelését segítő alkalmazására egyaránt.

A laborfoglalkozások során a diákok manuális készségének fejlesztése, a digitális mérőeszközök használata, a mérések elvégzése, kiértékelése, elemzése, következtetések levonása alapvető fontosságú. A digitális diáknemzedék sok-sok előnnyel, de némi hátránnyal is érkezik mind az általános iskolai, mind a gimnáziumi fizika-laborórákra. Ezeket az előnyöket és hátrányokat szeretném bemutatni kitérve a fejlesztés lehetőségeire és eredményeire.

Tanulmányomban egy konkrét témán – a szabadesés kísérleti bemutatásán – keresztül mutatom be, hogyan segíti a digitális mérőeszköz a tananyag megértését. Hogyan vált a kezdetben manuális tanári demonstrációban végezhető, alapvetően megfigyelés-központú tanóra először mérésközpontú tanári demonstrációs tanórává, majd mérésközpontú tanulókísérleti órává.

Módszertani megújulás

Az Oktatás 2030 Tanulástudományi Kutatócsoport 2020-ban jelentette meg a Tantervi és módszertani füzetek: Útmutató a fizika tantárgy tanításához című kiadványát. Ebben megfogalmazzák, hogy a fizika oktatásában a 2000-es években érezhető változás következett be.

1. A kísérletezés nagyobb hangsúlyt kapott a „krétafizikával” szemben (Ádám Péter, Egri Sándor, Elblinger Ferenc, Horányi Gábor 2020). Ezt segítették a TÁMOP-os,

az EFOP-os, illetve az NTP-s pályázatok. Egyre több kolléga egyre bátrabban tartott kísérletező foglalkozásokat, készített ezekből jógyakorlatokat.

2. A nehézségek ellenére a fizikatanárok egy része már ma is korszerűen és inspirálóan tanítja a tantárgyat, sok kísérlettel és tanulói tevékenységgel (Ádám Péter, Egri Sándor, Elblinger Ferenc, Horányi Gábor 2020). A tanári demonstrációs eszközök és tanulókísérleti készletek megléte egyre inkább arra ösztönzi a fizikatanárokat, hogy kísérleteken keresztül ismertessék meg a diákokkal a fizika alapvető törvényeit.
3. Az iskolák egy részében már nagyobb hangsúlyt kaptak a praktikus ismeretek, gyakorlati alkalmazások (Ádám Péter, Egri Sándor, Elblinger Ferenc, Horányi Gábor 2020). A technika fejlődése, a digitális világ térhódítása új ismereteket kíván a fizikatanárok részéről is. A mindennapok részévé vált eszközök működésének megértése és használata ma már elengedhetetlen. Ehhez a fizika tanításának is alkalmazkodni kellett.

Fizika a NAT 2020-ban

1. Újabb óraszámcsökkenés következett be, ami nehéz helyzetbe hozta az iskolákat és a tanárokat egyaránt. A tanári demonstrációs és tanulókísérleti méréseknél a középiskolában a legnagyobb problémát a megfelelő matematikai apparátus rutinszerű alkalmazásának hiánya okozza.
2. Az új NAT fő célja a motiváció fenntartása, a mindenki számára hasznos gyakorlati ismeretek átadása, a tudomány és a fizika működésének bemutatása, az önálló tanulás képességének kialakítása (Ádám Péter, Egri Sándor, Elblinger Ferenc, Horányi Gábor 2020). Szemléletváltásra volt szükség ahhoz, hogy a természettudományok és ezen belül a fizika fontosságát, a mindennapi életre gyakorolt hatását érzékeltetni tudjuk a diákjainkkal. A fizika oktatása során a hangsúly a fizikai gondolkodásmódra, a fizika megismerési módszereire, mindennapi életben való alkalmazhatóságára esik, olyan ismeretekre, melyekre a nem szakirányba továbbtanuló tanulónak is szüksége van. (A Kormány 5/2020. [I. 31.] Korm. rendelete)
3. A továbbtanuláshoz, a mérnöki életpálya megalapozásához szükséges szakmai ismeretek elmélyítése az oktatás későbbi, már nem mindenki számára kötelező szakaszában történhet meg (Ádám Péter, Egri Sándor, Elblinger Ferenc, Horányi Gábor 2020). Ez egy alapvetően pozitív változás, hiszen így a fizikafeladatok megoldásának készség-szintű elsajátítása akkorra kerül, amikor már rendelkeznek a diákok megfelelő matematikai ismeretekkel. Úgy is fogalmazhatnánk: a diákok először megszeretik a fizikát a kísérleteken, a gyakorlati példákon keresztül, majd megértik a fizikát a feladatmegoldásokon, a pontosan megfogalmazott törvényeken keresztül.

Generációváltás a labormérések kapcsán

34 éve tanítok fizikát. A kezdetektől kiemelt figyelmet fordítottam a kísérletező fizika-tanításra. Ennyi év távlatában megtapasztaltam, hogyan változott a diákok manuális készsége, műszerhasználati tudása, a kísérleti tapasztalatok összegzésének képessége és a következtetések megfogalmazásának képessége.

2010 előtti helyzet

1. A diákok kiváló manuális készségekkel rendelkeztek. Köszönhető volt ez egyrészt a technika tantárgy manipulatív készségfejlesztésének, másrészt a diákok családban betöltött szerepének.
2. A leghatékonyabban az önálló tanulói méréseket lehetett megvalósítani. A páros és csoportmunka során nem volt igazi együttműködés a diákok között.
3. Minden diák az egész mérési folyamatot át akarta látni. Nem tudták a mérést részfeladatokra bontani.
4. A mérőpárok és a csoporttagok nem voltak egyenrangúak. Nem mindenki egyformán vette ki a részét a feladatból.
5. Hiányzott az egymástól tanulás képessége. Minden diák csak önmagában, a saját tudásában bízott.

2010 és 2020 között

1. A diákok manuális készségében egyre nagyobb a szórás. A digitális eszközök megjelenése háttérbe szorította a manipulatív készségeket.
2. A diákok jól dolgoznak párban, a kooperáció előtérbe kerül. A mérések során a diákok homogén csoportban dolgoznak jól, azonos képességű párt választanak.
3. Minden diák át akarja látni az egész mérési folyamatot, együtt dolgoznak, nem osztják meg a munkát, viszont folyamatos kommunikáció figyelhető meg a csoport tagjai között.
4. A csoport tagjai nem egyenrangúak, a csoport vezetője irányít és felügyel.
5. Megjelenik az egymástól tanulás képessége. A mérés végére a csoport minden tagja megérti a teljes mérési folyamatot.

2020-tól

1. A manuális készségek hiánya szembeötlő. A legegyszerűbb mérési feladatra vagy részfeladatra is gyermeki kíváncsisággal reagálnak (pl. gyufahasználat, tömegmérés, távolságmérés, áramkör összeállítása, mérőeszköz használata).
2. A diákok nem szeretnek egyedül dolgozni, a legideálisabb a 3 fős mérési csoport.

3. A csoporttagok között valódi kooperáció van, részfeladatokra bontják a mérést, és ehhez felelősöket rendelnek.
4. Heterogén csoportban dolgoznak jól, ahol mindenki az erősségét adja a közös feladat elvégzéséhez.
5. A csoport tagjai egyenrangúak. Megjelenik a vita készsége és képessége a mérés tervezésénél.

A szabadesés tanításának változása a digitális eszközök megjelenésével

Szabadesés tanulmányozása ejtőzsinórral



Leírás: Készítsünk két ejtőzsinórt! (1. ábra)

- Az egyikben a csavaranyákat egyenletes távolságra helyezzük el egymástól, pl. 15 centiméterenként összesen 15 db-ot. Így ez a zsinórunk 225 cm lesz.
- A másikon a zsinór aljától mért távolságuk legyen a négyzetszámokkal arányos: kössünk a zsinór egyik végére egy csavaranyát $1 \times 15 = 15$ cm-re, a másodikat ettől $3 \times 15 = 45$ cm-re, a harmadikat ettől $5 \times 15 = 75$ cm-re, a negyediket ettől $7 \times 15 = 105$ cm-re. Így ez a zsinórunk 240 cm lesz.
- Mindkét ejtőzsinór alját rögzítsük fémtálcához, majd egyenként ejtsük le őket! Figyeljük meg a koppanások közt eltelt idő nagyságát!

1. ábra: Ejtőzsinór

A kísérleti eszköz jellemzői:

- Tanári demonstrációs kísérlet.
- Megfigyelés-központú kísérlet, a hallom-nem hallom kicsit szubjektívvá teszi a mérést. A fizikatanár tudja, mit kell hallani.
- Egyszerű, olcsó eszközök.
- Mindenki számára hozzáférhető.

Megállapítás:

- A szabadesés gyorsuló mozgás.

A mérés jellemzői:

- A mérést a tanár vagy a diák is végezheti.
- Nem tesz lehetővé precíz mérést.
- Grafikon készítése csak 1 speciális esetre.
- A nehézségi gyorsulást nem tudjuk meghatározni.
- Általános és középiskolában is használható.

Szabadesés tanulmányozása ejtőgéppel

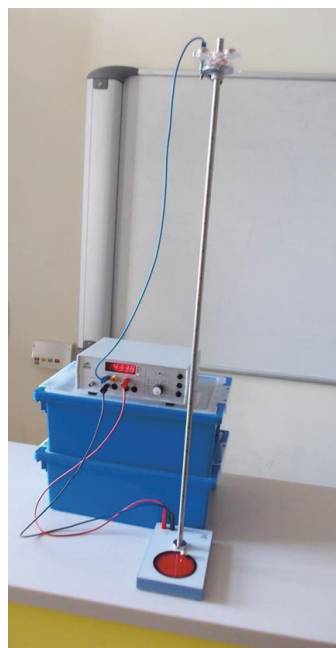
Leírás: Az ejtőgép egy digitális eszköz, amely egy számlálóhoz csatlakoztatva különböző magasságokból leejtett golyó esési idejét méri. (2. ábra)

A kísérleti eszköz jellemzői:

- Tanári demonstrációs kísérlet, melyben megjelenik az önálló tanulói munka is.
- Mérésközpontú kísérlet.
- Drága digitális eszköz.

Megállapítás:

- A szabadesés gyorsuló mozgás.
- Nehézségi gyorsulást meg lehet határozni.
- A szabadesés elmozdulás-ideő grafikonja félpárola.



2. ábra: Ejtőgép és számláló

A mérés jellemzői:

- Precíz mérést tesz lehetővé.
- Grafikon készítésére alkalmas.
- Teljesen digitális mérés.
- Nincs emberi tényező.
- A mérést a tanár végzi.
- A diákok végzik a számítást és a grafikonkészítést.
- Inkább középiskolában használható.

Szabadesés tanulmányozása gravitációs labdával



L írás: A gravitációs labdát egy és kilenc méter között lehet használni. Bizonyos magasságból leejtve kijelzi az esés alatt eltelt időt. (3. ábra)

3. ábra: Gravitációs labda

A kísérleti eszköz jellemzői:

- Tanulókísérleti eszközként és tanári demonstrációs eszközként is használható.
- Mérésközpontú.
- Digitális eszköz.
- Olcsón beszerezhető.

Megállapítás:

- A szabadesés gyorsuló mozgás.
- A nehézségi gyorsulást meg lehet határozni.
- A szabadesés elmozdulás-idő grafikonja félpárola.

A mérés jellemzői:

- Digitális mérőeszköz.
- Nagyobb a mérés pontatlansága (emberi tényező).
- Grafikon készítésére alkalmas.
- A mérést, a grafikonkészítést és a számolást is a diák végzi.
- Csoportmunkára alkalmas.
- Általános és középiskolában is használható.

Digitális mérések előnyei:

1. Az eszköz kezelése egyszerű, könnyen elsajátítható.
2. Manuális készség is fejlődik általa.
3. Együttműködés, felelősségvállalás erősítése.
4. Egymás erősségeinek kiaknázása.
5. Heterogén mérési csoportok.
6. Komplex alapprogramhoz illeszkedik (DFHT).

7. A mérés részfeladatokra bontható.
8. Eredmények kiértékelésére és a mérési hibák megbeszélésére több idő marad.
9. Több mérést lehet végezni.
10. Vitakészség fejlesztésére marad idő.

Összegzés

A laborfoglalkozásokon általános iskolában feladatlappal támogatott, irányított kutatást végeznek a diákok. Megismerik a mérési jegyzőkönyv készítésének alapelveit. Megtanulják a mérési adatok táblázatban való rögzítését, illetve az adatok alapján a grafikon elkészítését, megértik a fizikában használt összefüggések alkalmazását egy-egy mérési eredmény kiszámítása kapcsán.

Középiskolában már nagyobb szabadságot kap az önálló ötlet, a mérés megtervezése, részfeladatokra bontása. A feladatlapokon megjelennek a nyílt végű kérdések. A táblázatokat és grafikonokat szakmailag és esztétikailag is meg kell tervezniük a tanulóknak. Itt már a mérési hiba keresésére is van lehetőség és idő.

Ezek a labormérések előkészíthetik az új érettségiben szereplő, a szóbeli résznél választható projektmunkát.

Irodalomjegyzék:

Ádám Péter, Egri Sándor, Elblinger Ferenc, Horányi Gábor (2020): Útmutató a fizika tantárgy tanításához a 2020-ban kiadott Nemzeti alaptanterv és kerettantervek alapján Eszterházy Károly Katolikus Egyetem: Eger.

Magyar Közlöny 17. szám 2020. január 31. A Kormány 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról. 382–383.