

3. félévi beszámoló

Fekete-Nagy Tamara

Fizika Tanítása Phd Program

Témavezető: Dr. Schnider Dorottya

A termodinamika kísérlet alapú oktatása és tanulói kísérletek fejlesztése

A társadalmi és gazdasági környezet folyamatosan fejlődésben van, ami az oktatásra is hatással van. Hiszen a felgyorsult világunkban már Z generációs diákokat tanítunk, akik digitális környezetben nőttek fel, és ez meghatározza az információfeldolgozási szokásaikat, tanulási preferenciáikat, és motivációs mintázatukat. Számukra elengedhetetlen a gyors visszacsatolás, a vizuálisan gazdag tartalmak, az interaktív tanulási helyzetek. Fontos, hogy oktatási módszereink lekövezzék a diákjaink igényeit, és olyan módszereket alkalmazzunk, amik felkeltik és fenntartják figyelmüket, amelyek aktív részvételre ösztönzik őket, és fejlesztik többek között digitális kompetenciájukat és problémamegoldóképességüket, hogy ne csak fizikaórán, hanem az élet bármely területén elboldoguljanak.

Kutatásom során hőtan témakörén belül hagyományos kísérleteket gondolok újra, és kísérleti eszközöket fejleszték, gyakran Arduino vezérelt szenzor segítségével. Kutatásom célja, hogy a diákjaim érdeklődését felkeltsem a fizika iránt, és pozitív attitűd alakuljon ki bennük a tantárgy iránt. Bízom abban, hogy az általam fejlesztett és tesztelt módszerek segítségével növelem a természettudományok iránt érdeklődő és abban tevékenyen tanuló diákok számát.

A fizikai kísérletekhez gyakran Arduino - vezérelt szenzort alkalmazok. Ezek az eszközök könnyen beszerezhetőek és olcsók. Így lehetőség van arra, hogy a diákok maguk végezzék el a kísérletet, majd az eredményeket is maguk értékeljék ki. Ezáltal a tanulók olyan készségek birtokába kerülnek, amelyek nemcsak a 21. században, hanem a munka világában is rendkívül hasznosak.

Minden méréshez egy gondosan megtervezett feladatlap kapcsolódik. A feladatok a Bloom-taxonómia szintjeihez igazodva kerülnek összeállításra, így a tanulók számára egyaránt lehetőséget biztosítanak az alapvető ismeretek felidézésére és megértésére, valamint az alkalmazást, elemzést és értékelést igénylő, összetettebb problémák megoldására. Ezáltal a feladatlapok támogatják a differenciált tanulást, elősegítik a magasabb szintű gondolkodási műveletek fejlődését, és hozzájárulnak a tanulók önálló problémamegoldó képességének erősítéséhez. A feladatlapokon a probléma bevezetése Sokoloff – módszerével történik. Azaz a diákoknak lehetősége van a kísérlet eredményét megtippelni a kísérlet elvégzése előtt. A kísérlet végén pedig összehasonlítják a kapott eredményt az eredeti tippel. Az összehasonlítás során a korábban kialakult tévképzet pontosítható, az eredmény jobban rögzül.

A félévben elvégzett kutatások ismertetése:

Ebben a félévben diákok bevonásával vizsgáltam a gáztörvények tanításának egy hatékony módszerét. A módszerhez szükséges mérőeszközöket már az előző félévben elkészítettem. Az eszközök Arduino vezérlésű szenzorokon alapultak, amelyekkel hőmérséklet és nyomás adatokat mértünk. A kísérletek tanulói mérések, illetve – az eszközigénytől függően – demonstrációs mérések formájában valósultak meg.

A módszer hatékonyságának vizsgálata érdekében az egyik csoportban az új eszközök és a hozzájuk tartozó feladatlapok segítségével tanítottam a gáztörvényeket, míg két másik csoportban hagyományos módszereket alkalmaztam. Az eredményeket preteszt és posztteszt segítségével mértem. A tesztcsoport tanulói attitűdtesztet is kitöltöttek, mivel kíváncsi voltam az eszközökkel és a feladatlapokkal kapcsolatos véleményükre.

A feladatlapok az alábbi honlapon érhetők el: <https://feketenagytamara.elte.hu/>

Az eredményeket kiértékeltem, és várhatóan a Physics Education folyóiratban fogok róla beszámolni. A cikk jelenleg szerkesztés alatt áll.

Ezen túlmenően a Földünkön zajló globális folyamatokat vizsgáltam, és ezek tanításához kísérleti, valamint modellkísérletekre alkalmas eszközöket fejlesztettem. A kísérletek célja az volt, hogy a diákok számára a hőterjedés három alapvető formáját – a hőáramlást, a hővezetést és a hősugárzást – környezetvédelmi kontextusban mutassuk be.

Meggyőződésem, hogy amennyiben a tanulók megértik a Földünkön zajló fizikai folyamatokat, nagyobb felelősséget tudnak vállalni a környezet védelmében. A kísérletek ezt a mélyebb megértést hivatottak elősegíteni.

Az általam készített eszközöket a 66. Országos Fizikatanári Ankét és Eszközbemutatón állítottam ki.

Tanulmányi tevékenység az aktuális félévben:

- Részvétel az ELTE-s kurzusokon

Oktatási tevékenység az aktuális félévben

- Fizika tantárgy oktatása heti 14 órában a csepeli Jedlik Ányos Gimnáziumban
- A fizika tanítása 1 kurzus oktatása Schnider Dorottyaival

Publikációk:

- Fekete-Nagy Tamara, Schnider Dorottya és Vadász Gergely: Using Arduino-Controlled Sensors in Teaching Gas Laws. Várható megjelenés: Physics Education – szerkesztés alatt

- Fekete-Nagy Tamara és Schnider Dorottya: Examination of Thermal Equilibrium in Physics Class. Várható megjelenés: IOP Conference Series – beküldve

Szakmai és közéleti tevékenység

- MTA-ELTE Fizika Tanítása Digitális támogatással kutatócsoport Cselekvésközpontú fizikatanítás munkaközösségének tagja
- Részvétel az MPTL konferencián. Az előadásom címe: Interactive Thermodynamics Experiments Supported by Arduino Technology. A konferencia időpontja: 2025.09.04. – 06.
- Részvétel a 66. Országos Fizikatanári Ankét és Eszközbemutatón. Az általam készített eszközöket kiállítottam, és bronz minősítésben részesültem.

Elnyert pályázat

- Kooperatív Doktori Program Doktori Hallgatói Ösztöndíj (KDP-2024)

Vállalások a következő félévre:

Doktori tanulmányaimat a KDP-2024 ösztöndíjért vállalt tevékenységekkel, a pályázati anyagomban meghatározott ütemterv szerint folytatom.

A következő félévben célom az általam kidolgozott, globális környezeti folyamatokhoz kapcsolódó kísérletek újragondolása, valamint további, a környezetvédelem témaköréhez kapcsolódó kísérletek fejlesztése. Ezeket a kísérleteket diákok körében szeretném kipróbálni, továbbá azt vizsgálni, hogy miként befolyásolják a tanulók környezetvédelemhez való viszonyulását, illetve hozzájárulnak-e a klímaszorongás csökkentéséhez, amely napjainkban különösen gyakori a tinédzserek körében. További célom, hogy az általam fejlesztett eszközöket bemutassam a Tavaszi Pedagógiai Napok rendezvénysorozat keretein belül.