

Radnai Tamás: Számítógép eredményes alkalmazása a középiskolai fizikaoktatásban

Beszámoló az első féléves kutatási tevékenységről

Téma rövid ismertetése

A kutatásom célja számítógépes programok részletes oktatási szempontú bemutatása, valamint hozzájuk fűződő jó gyakorlatok kimunkálása. A doktori munkám során mozgás-szimulációs, hang- és videóelemző programok, valamint az internet nyújtotta lehetőségeket fogom vizsgálni. A mesterszakos diplomamunkám során egy Algodoo nevű mozgás-szimulációs programot használtam, így az aközben megszerzett tudásomra alapozva kezdtem bele a félévbe.

Az aktuális félév munkája

Annak érdekében, hogy minél jártasabb legyek ezen programok használatában, a félévet irodalmi áttekintéssel kezdtem. Kezdetben magyar nyelvű forrásként elolvastam A fizika tanítása a középiskolában [1] egyetemi jegyzet ide vonatkozó fejezetét, majd angol nyelvű irodalmat kerestem. A nemzetközi irodalom áttekintése alapján arra jutottam, hogy ezeknek a programoknak a használata a fizikaoktatásban egy viszonylag új terület. Amikor három éve az Algodoo-val foglalkoztam, alig találtam ilyen témában publikációt, mostanra már jelentek meg cikkek a témában [2-4], de ezek mind csak a programok tanulástámogató használatáról írnak, olyan tanulmány még nem született, amiben kvantitatívan mérték volna a diákok teljesítményére kifejtett hatásait. Ezek elolvasása után még inkább az a benyomásom, hogy érdemes ezzel a témával foglalkozni és tudok olyan eredményeket közölni, amik újak és érdeklődésre tarthatnak számot.

Ezzel összhangban a doktori munkám első két évének legfontosabb része egy, a dinamika témájában végzett, nagymintás oktatási kísérlet elvégzése, mely során a kísérletben részt vevő tanárok egy FIZIKA nevű, magyar fejlesztésű mozgás-szimulációs programot fognak a tanóráikon használni. Kontrollcsoportok segítségével tervezem mérni, hogy mekkora fejlődést mutatnak egyes területeken a kísérletben résztvevő diákok a megszokott fizikaórákon tanuló társaikhoz képest. Az előzetes tervek alapján a munka három jól elválasztható részre osztható. Az első év a tervezés, a kísérlethez szükséges dokumentumok elkészítésének és a kísérletben részt vevő pedagógusok toborzásának szakasza. A harmadik félév a pedagógusok felkészítése

és a kísérlet lebonyolításának szakasza, a negyedik félév pedig a kiértékelése és a publikálása egy nemzetközi folyóiratba.

A kutatócsoport, amihez csatlakoztam, tavaly már elvégzett egy, az enyémhez hasonló mérést a kinematika témakörében. A saját mérésém előkészítése végett a félév elején ennek a mérésnek a részleteit ismertem meg, a már korábban, a csoport által elkészített jegyzeteket és szimulációkat átnéztem, ezeket a dokumentumokat tekintem kiindulási alapnak a munkámhoz. Ebben a kísérletben résztvevő pedagógusként tavaly én is megismerkedhettem a FIZIKA szimulációs programmal, és tanórai keretek között előre elkészített szimulációkat futtattam. A mostani félévben ezeket a szimulációkat és a tanári segédanyagokat átnéztem, átalakítottam, valamint bővítettem az idei dinamika oktatási kísérlethez. Ez számszerűsítve több mint 60 oldalnyi szakanyag és kb. 30 szimuláció feldolgozását jelentette. A kinematika mérésből származó eredmények publikálása folyamatban van, amint elkészül, nagy segítség lesz az én mérésém előkészítéséhez, főleg azon része, hogy mik azok az esetleges hibaforrások, amikre különösen oda kell figyelnem.

A félév során átnéztem a kerettanterv dinamikához tartozó részeit, különböző tankönyvekhez készített tanmeneteket, illetve az iskolám helyi tantervét. Ezek alapján elkészítettem a tematikus tervet a mérésünk tananyagához. Az elkövetkező hetek feladata lesz, hogy elkészítsem a tematikus tervhez kapcsolódó tanórák óraterveit, amiket a kísérletben részt vevő pedagógusoknak odaadunk.

A következő félévre vonatkozó tervek

A félév során a mérés előkészítéséhez két nagyon fontos feladatom lesz:

- a kísérlet hirdetése a fizikatanárok között és kapcsolatfelvétel az érdeklődőkkel,
- az összes, a méréshez szükséges dokumentumok elkészítése.

A kísérlet hirdetése érdekében két fontos dolgot tervezek tenni, egyrészt a Fizikai Szemlében megjelentetni egy cikket, amiben pontosan leírom a kísérlet menetét és előnyeit a résztvevő pedagógusok számára. Másrészt szeretnék a Fizikatanári Ankéton műhelyfoglalkozást tartani az oktatási kísérlet iránt érdeklődők közvetlen eléréséhez, melynek előnye, hogy saját kezűleg kipróbálhatják a programot, valamint a szimulációkat.

Az Anket előtt el kell készülnöm az óratervekkel és a szimulációk egy részével, hogy pontos képet tudjak mutatni a jelenlévőknek a kísérlet részleteiről. A félév során el kell készítenem a gyakorló és házi feladatokat, amik olyan szimulációs feladatok, amik csatlakoznak a tanórákhoz

és a diákok otthon is el tudják készíteni (nagy előnye a programnak, hogy ingyenesen elérhető). Továbbá véglegesítem a kísérlet legfontosabb részét, a mérési eljárást. A mostani elképzeléseim szerint egy-egy dolgozattal, három alkalommal mérném a diákok teljesítményét. A dinamika tananyag elkezdése előtt, az egyenes vonalú mozgás és a körmozgás dinamikája között, valamint a teljes dinamika anyagrészt után. Azt gondolom, hogy ebből a három mérésből pontos képet kaphatunk a diákok fejlődéséről, kiküszöbölhetjük a diákok eltérő ismereteit és az egyes tanárok közötti eltéréseket. De a mérés egzaktasága szempontjából a legfontosabb, hogy a lehető legtöbb diák vegyen részt, lehetőleg mindkét csoportban több mint ezer fő. Így a következő félév kiemelkedő fontosságú abból a szempontból, hogy a lehető legtöbb tanár érdeklődését tudjam felkelteni.

[1] Juhász A, Tasnádi P, Jenei P, Illy J, Wiener Cs, Főzy I. „A fizika tanítása a középiskolában I.” http://csodafizika.hu/fiztan/letolt/fizika_tanitasa_1.pdf

[2] da Silva, Samir L., et al. "Animation with Algodoo: A simple tool for teaching and learning physics." arXiv preprint arXiv:1409.1621 (2014).

[3] Gregorcic, Bor. "Exploring Kepler's laws using an interactive whiteboard and Algodoo." *Physics Education* 50.5 (2015): 511.

[4] Gregorcic, Bor, and Madelen Bodin. "Algodoo: A Tool for Encouraging Creativity in Physics Teaching and Learning." *The Physics Teacher* 55.1 (2017): 25-28.