

1. félévi beszámoló
Koszttyó Péter (koszttyopeti@gmail.com)
Fizika tanítása PhD program
Témavezető: Jenei Péter

A dolgozat címe: Mikrokontrollerek használata a középiskolai fizikaoktatásban

Bevezetés

Tanulmányaim elején lehetőségem adódott csatlakozni az újonnan megalakuló „Fizikatanítás Digitális Támogatással Kutatócsoport”-hoz. A kutatócsoport munkája két nagy témakör köré szerveződik. A digitális és cselekvésközpontú fizikatanítás kapcsán Arduino-vezérelt szenzorok fizikaórai használatának lehetőségeit is vizsgáljuk, illetve a mesterséges intelligencia nyújtott lehetőségeket kihasználva egy olyan szoftver fejlesztésén dolgozunk, amely a gépi tanulás eszközeivel egyénre szabott felkészítést biztosít középiskolai diákok számára, a felhasználó hibáinak és kompetenciáinak megfelelő gyakorlófeladatokkal.

Kutatási témám legszorosabban az első csoport tevékenységéhez kapcsolható, azonban a téma érdekessége és a témában rejlő lehetőségek hatására leginkább a gépi tanulás alapú szoftver fejlesztésébe kapcsolódtam be.

Egy fizikatanár évek-évtizedek tapasztalata árán szerzi meg azt a képességét, hogy a diák típushibáira megtalálja a leghatásosabb fejlesztési útvonalat (figyelembevéve a diák egyéni sajátosságait és kompetenciáit). A kutatócsoport célja, egy olyan szoftver megalkotása, amely kiegészíti, segíti és modellezi ezen fejlesztési útvonal megkeresését, ezáltal akár lehetővé téve a diák önálló készülését is. Konkrét cél az, hogy közép és emelt szintű érettségi felkészítésre lehessen használni a szoftvert.

Az aktuális félévben elvégzett kutatások ismertetése

Kutatási tevékenységem során Jenei Péter segítségével kidolgoztam a szoftver egyes részegységeinek alapvető szempontjait, részleteit:

A teszt eleji szociometriai kérdések akár további kutatások elindulását teszik majd lehetővé (például, hogy a diák által preferált tanulási módszer valóban a legideálisabb számára). A diák ezután egy rövid kompetenciamérésen vesz részt, amely alapján tercilisekbe osztjuk a matematikai, szövegértési és természettudományos kompetenciái alapján.

A szociometria és a kompetenciamérés után tölti ki a diák a bemeneti tesztet, melynek összesített pontszáma alapján ismét tercilisekbe osztjuk a kitöltőket (ennek segítségével lehet a gyakorlófeladatok nehézségét kiválasztani).

A teszt- és a számolási feladatok során is sok információt tartalmaz a kitöltő által vétett hibák súlyossága, hiszen ezáltal detektálhatunk bizonyos tévképzeteket, gyakori hibákat. Ezért a hibákat két csoportba osztjuk, H1: alapvető hiba (akár tippelés) és H2: beépített hiba, téveszme.

A feladatokat továbbá 11 témakör címke segítségével kategorizáljuk (mint például Newton1, Newton2, Rugóerő stb.), ezek segítségével azonosíthatjuk a gyakorlást igénylő témaköröket.

Ezután a gyakorlás fázisa következik, amely során a diák kompetenciáinak-fizikatudásának (összpontszámának) és az elrontott feladatok nehézségének függvényében kap gyakorlófeladatokat.

A témacímkek és a szükséges kompetenciák a gyakorlófeladatbankban leszűkítik a feladatok halmazát (A gyakorlófeladat fajtája lehet: Sz(számolós), T(tesztes), V(videós), Szim(szimulációs), Szöv(szövegrészlet), Kid(kidolgozott feladat), K(kísérlet)). Ezek közül kell megfelelő nehézségűt választani. Ehhez az algoritmus az ábrán látható.

Ö	F	Gy	
1	1	1	
1	2	1	
1	3	1	
2	1	H1	1
		H2	1,2
2	2	1, 2	
2	3	1,2	
3	1	H1	2
		H2	2,3
3	2	2,3	
3	3	3	

Ö: a diák összpontszáma

F: a diák által elrontott feladat nehézsége (alapvető (1) – nehéz (3))

Gy: a gyakorlófeladat nehézsége (alapvető (1) – nehéz (3))

H1 / H2: a vétett hiba mivolta

Ezután a diák újra kitölti a próbatesztet, és ennek segítségével vizsgáljuk azt, hogy sikerült-e a tévképzeteket gyakorlófeladatok segítségével kijavítani.

A diákra, illetve a feladatra vonatkozó címkék (nehézséget jelző címkék és témacímkek) segítségével fogja majd az algoritmus kiválasztani a megfelelő feladatokat. Továbbá elkészült a feladatok pontozásának rendszere is. A jelenleg is folyamatban lévő, májusig tartó egyik feladatom a feladatbank bővítése felcímkézett teszt- és gyakorlófeladatokkal.

A félév során a teszt és gyakorlófeladat-bankot felcímkézett feladatokkal bővítettem, és ezen tevékenységemet fogom az előzetes tervek szerint májusig folytatni, miután szeretnénk kis mintás pilotkísérleteket végezni.

Publikációk

A félév során a publikálás szempontjából jelentős folyóiratokat listáztam ki, hogy megismerhessem ezek szakmai és formai követelményét, valamint eldönthessük, ezek közül melyek látókörébe tartozhat a kutatás. Ilyen Q1-es folyóirat például a Journal of Research on Technology in Education és a Journal of Computer Assisted Learning. Továbbá jelentős szerepet kapott a témában fellelhető szakirodalmak, cikkek keresése, formai követelményük és szakmai tartalmuk megismerése

Tanulmányi tevékenység az aktuális félévben

A félév során teljesítettem a Fizika Tanítása Program C moduljának tárgyait, valamint részt veszek a 16. MAFIHE Téli Iskolában, melyet a Wigner Fizikai Kutatóközpontban rendeznek meg. Az idei program témája a gépi tanulás lesz, így erősen kapcsolódik a jelenlegi kutatási területemhez.

Konferenciák a következő félévben

A pilot kísérlet eredményeit és a kutatás során alkalmazott módszereket a 2023-as GIREP konferencián szeretnénk ismertetni, ennek absztraktja jelenleg készülöben van.

Oktatási tevékenység az aktuális félévben

A félév során oktatási tevékenység keretén belül a fizikatanár és fizikus hallgatók első éves Mechanika gyakorlatának 2. és 3. beadandóját javítottam.