

Félideőben: BESZÁMOLÓ KONFERENCIA AZ ELSŐ KÉT ÉV TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEIRŐL

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
TANTÁRGY-PEDAGÓGIAI KUTATÁSI PROGRAMJÁNAK
INFORMATIKA-MATEMATIKA-TERMÉSZETTUDOMÁNY
MUNKACSOPORTJA

2018. november 16.

TARTALOM

Lendületvétel félidőben.....	4
PROGRAM.....	6
1. Szekció	6
MTA-ELTE Fizika Tanítása Kutatócsoport	6
2. Szekció	7
MTA-ELTE Kutatásalapú Kémia tanítás Kutatócsoport	7
MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport	7
3. Szekció	8
MTA-SZTE Földrajz Szakmódszertani Kutatócsoport.....	8
4. Szekció	9
MTA-SZTE Műszaki Informatika Szakmódszertani Kutatócsoport	9
MTA-BME Nyitott Tananyagfejlesztés Kutatócsoport	9
5. Szekció	10
MTA-Rényi Felfedezettő Matematikatanítás Kutatócsoport	10
MTA-ELTE Korszerű Komplex Matematikaoktatás Kutatócsoport	10
ABSZTRAKTOK	11
Dr. Tóth Zoltán: A sokszínűség dicsérete: szakmódszertani kutatások a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karán.....	12
Tél Tamás: Felfedezettés és kreativitás	13
Tóthné Juhász Tünde: Szimulációkkal segített dinamika tanulás.....	14
Komáromi Annamária: Tanuljunk együtt: diákötletek szenzorokkal	15
Haszpra Tímea: Világjáró vulkáni hamufelhők az oktatásban	16
Dr. Szalay Luca, Dr. Tóth Zoltán, Dr. Kiss Edina: Félidőben – félsiker (Részleges eredmények a kutatásalapú kémia tanulás terén)	17
Dr. Kiss Edina, Dr. Szalay Luca és Dr. Tóth Zoltán: A kutatásalapú tanulás egyszerűsített modellje ..	19

Korom Erzsébet, Gál-Szabó Zsófia, B. Németh Mária, Z. Orosz Gábor, Pásztor Attila: Gondolkodási képességek mérése és fejlesztése	21
Radnóti Katalin: Kutatási szemléletű feladatok és foglalkozástervek a fizika tanításához	22
Nagy Lászlóné, Bónus Lilla, Juhász Ferenc, Szivós Ádám: Gondolkodásfejlesztő biológiafeladatok osztálytermi kipróbálásának módszerei	23
Teperics Károly: „A földrajzoktatás tartalmi és módszertani megújítását segítő taneszközök fejlesztésének folyamata”	24
Kapusi János: „Hazánkkal kapcsolatos ismeretek megjelenítési lehetőségei a Nemzetközi Érettségi (IB) képzés földrajz óráin”	26
Kopasz Katalin: Arduino, programozás, elektronika - egy út az ismeretek integrált felhasználásához	27
Gingl Zoltán: Alapelvek és módszerek a modern “STEM” oktatásban.....	28
Benedek András – Molnár György: Kooperatív, online módszertani megoldások a nyitott tananyagfejlesztésben.....	29
Orosz Beáta – Natalija Jakovlev: Tanulói motiváció IKT környezetben az OCD projekt keretében	31
Horváth Cz. János – Sik Dávid: Mobil IKT megoldások a nyitott tananyagfejlesztésben.....	33
Juhász Péter: Pósa-módszer különböző tanítási helyzetekben.....	35
Barbarics Márta: Felfedezettő matematikatanítás adaptálása egy szakgimnáziumban	36
Vancsó Ödön: Statisztika-valószínűségszámítás tanítása idehaza - fellépésünk a CERME11 és a VT100 konferencián	37
Stettner Eleonóra – Emese György: Gondolkodtató problémák vizuális megjelenítése, interaktív számítógépes ötletek: ez a Poliuniverzum a matematikaórán.....	38
Ambrus Gabriella: Valós szituáción alapuló (egyszerű) szöveges feladatok az iskolai gyakorlatban ...	39

A Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programjának Tanácsa nevében üdvözlöm a Matematika – Műszaki informatika – Természettudomány munkacsoport debreceni beszámoló konferenciáját érdeklődésükkel megtisztelőket és a nyolc kutatócsoport munkáját bemutató előadókat.

Köszönöm a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karának kollegiális vendégszeretét és szervező munkáját. Bízom abban, hogy a Kar érdeklődő oktatói és a konferenciával egybekötött tanártovábbképzési eseményen résztvevő gyakorló pedagógusok egyaránt találnak megvitatásra és továbbgondolásra érdemes információkat az elhangzó előadásokon.

Évenként tartott konferenciáink célja az, hogy minél szélesebb szakmai nyilvánosság értesülhessen a kutatócsoportokban a közoktatás színvonalának javításáért végzett kutatómunka előrehaladásáról. A kutatások félidejében örömmel állapítom meg, hogy a kutatócsoportok munkájában résztvevők száma a második évben tovább növekedett. Különösen örvendetes, hogy a 322 kutatócsoporti tag közel fele, 164 gyakorló pedagógus. A szakmódszertani kutatói utánpótlás szemszögéből emelem ki, hogy a kutatásokban 52 kolléga dolgozik PhD-fokozat elnyerésének szándékával. A 8 különböző tematikájú csoport 56 közoktatási intézménnyel (óvodával, szakközépiskolával, szakgimnáziummal és gimnáziummal) kötött írásos megállapodást a kutatások közös folytatására. A kelet-magyarországi régióból, közelebbről Debrecenből is, számos iskola, pedagógus és kutató hozzájárulását nyugtázhatjuk a Program sikeréhez.

Alapos helyzetfeltáró tanulmányok, majd kutatók és tanárok együttműködésével fejlesztési javaslatok születtek. A javaslatok beválási hatékonyságára több évfolyamot átfogó tanítási kísérleteket indultak, amelyek első eredményeivel több csoportunk a hazai és a nemzetközi tudományos nyilvánosság figyelmét is kivívta.

A kutatásoknak van néhány említésre érdemes, átfogó közös vonása. A digitális környezet értelmet fejlesztő és egyben élményt nyújtó bevonásának szándéka a földrajzoktatástól a szerteágazó szakoktatás tananyagainak fejlesztéséig az összes kutatócsoport munkáját áthatja. Ugyanakkor nem felejtjük el, hogy a természettudományos gondolkodás képességének fejlődésében az óvodások, a kisiskolások, de az érettségire készülők esetében is döntő szerep jut saját (esetleg játékosan megszerzett) kísérletező és problémamegoldó tapasztalatuknak. A korszerű matematika-tanításban a felfedező rádöbbenés momentuma ugyanolyan fontos mint a fizika vagy a kémia jelenségeinek értelmezésében.

Ezek a közös vonások adják közös beszámoló konferenciáink megrendezésének szakmai értelmét. Tantárgyakra nem bontható feladatunk, hogy a kisgyermek természetes kíváncsiságát megragadva felépítsük a világ jelenségeinek tudományos értelmezése iránti bizalmukat, és ezzel felvértezve vezessük el őket a közügyekben felelősen részt kérő fiatal felnőtt “színre lépéséig”. A kutatási eredményeket bemutató előadásokat követő és az ebédszünetben is folytatódó diszkusszióknak fő

témája bizonyára az e feladatunk teljesítését támogató, tantárgyakon átnyúló együttműködés továbbépítése lesz.

Az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program félidejéhez érkezett. Immár láthatók a reálisan teljesíthető célok, sőt kirajzolódnak a Program lezárultával továbbvihető kutatások távlatai is.

Kívánom, hogy a következő két napban céljaiknak a továbbfolytatást megalapozó, minél meggyőzőbb teljesítéséhez nyerjenek megújult lendületet.

2018. november 16.

Patkós András

PROGRAM

2018 NOVEMBER 16 (PÉNTEK)

10:30-11:00 Regisztráció

11:00-11:20 Megnyitó

Bartha Elek, a Debreceni Egyetem oktatási rektorhelyettese

Patkós András, az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program Programtanácsának elnöke

BEVEZETŐ ELŐADÁS ÉS BESZÁMOLÓK A MÁSODIK ÉV TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEIRŐL

1. SEKCIÓ

Levezető elnök: Prof. Pusztai Gabriella

11:20-11:40 Tóth Zoltán, DE TTK Kémiai Intézet:

A sokszínűség dicsérete: szak módszertani kutatások a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karán

MTA-ELTE FIZIKA TANÍTÁSA KUTATÓCSOPORT

11:40-11:50 Tél Tamás, ELTE Elméleti Fizikai Tanszék:

Felfedeztetés és kreativitás

11:50-12:00 Tóthné Juhász Tünde, Karinthy Frigyes Gimnázium, Budapest:

Szimulációkkal segített dinamika tanulás

12:00-12:10 Komáromi Annamária, Balassi Bálint Nyolcévfolyamos Gimnázium, Budapest:

Tanuljunk együtt: diákötletek szenzorokkal

12:10-12:20 Haszpra Tímea, ELTE Elméleti Fizikai Tanszék:

Világjáró vulkáni hamufelhők az oktatásban

12:20-12:40 Vita

12:40-13:40 Ebéd

2. SZEKCIÓ

Levezető elnök: Prof. Maticsák Sándor

MTA-ELTE KUTATÁSALAPÚ KÉMIA TANÍTÁS KUTATÓCSOPORT

13:40-14:05 Dr. Kiss Edina, Dr. Tóth Zoltán, Dr. Szalay Luca: "Félidőben - félsiker" (alcím: Részleges eredmények a kutatásalapú kémia tanulás terén)

Előadó Dr. Szalay Luca

14:05-14:20 Dr. Kiss Edina, Dr. Tóth Zoltán, Dr. Szalay Luca: "A kutatásalapú tanulás egyszerűsített modellje"

Előadó Dr. Kiss Edina

14:20-14:40 Vita

MTA-SZTE TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA KUTATÓCSOPORT

14:40-15:00 Korom Erzsébet, Gál-Szabó Zsófia, B. Németh Mária, Z. Orosz Gábor, Pásztor Attila: Gondolkodási képességek mérése és fejlesztése

Előadó: Korom Erzsébet

15:00-15:10 Radnóti Katalin: Kutatási szemléletű feladatok és foglalkozástervek a fizika tanításához

15:10-15:20 Nagy Lászlóné, Bónus Lilla, Juhász Ferenc, Szívós Ádám: Gondolkodásfejlesztő biológiafeladatok osztálytermi kipróbálásának módszerei

Előadó: Nagy Lászlóné

15:20-15:40 Vita

15:40-16:00 Kávészünet

3. SZEKCIÓ

Levezető elnök: Dr. Kozma Gábor

MTA-SZTE FÖLDRAJZ SZAKMÓDSZERTANI KUTATÓCSOPORT

16:00-16:25 Teperics Károly, DE TTK Társadalomföldrajzi és Területfejlesztési Tanszék:

„A földrajzoktatás tartalmi és módszertani megújítását segítő taneszközök fejlesztésének folyamata”

16:25-16:40 Kapusi János, DSZC Bethlen Gábor Közgazdasági Szakgimnáziuma:

„Hazánkkal kapcsolatos ismeretek megjelenítési lehetőségei a Nemzetközi Érettségi (IB) képzés földrajz óráin”

16:40-17:00 Vita

17:00-17:20 Patkós András (munkacsoport-vezető):

A kutatócsoportok beszámolóinak összegzése, reflexiók, további tervek, feladatok

2018 NOVEMBER 17 (SZOMBAT)

10:30-11:00 Regisztráció

4. SZEKCIÓ

Levezető elnök: Dr. Szabó István

MTA-SZTE MŰSZAKI INFORMATIKA SZAKMÓDSZERTANI KUTATÓCSOPORT

11:00-11:20 Kopasz Katalin: Arduino, programozás, elektronika - egy út az ismeretek integrált felhasználásához

11:20-11:40 Gingl Zoltán: Alapelvek és módszerek a modern “STEM” oktatásban

11:40-12:00 Vita

MTA-BME NYITOTT TANANYAGFEJLESZTÉS KUTATÓCSOPORT

12:00-12:16 Benedek András – Molnár György:

Kooperatív, online szakmódszertani megoldások a nyitott tananyagfejlesztésben

12:16-12:28 Orosz Beáta – Natalija Jakovlev:

Tanulói motiváció IKT környezetben az OCD projekt keretében

12:28-12:40 Horváth Cz. János – Sik Dávid:

Mobil IKT megoldások a nyitott tananyagfejlesztésben

12:40-13:00 Vita

13:00-14:00 Ebéd

5. SZEKCIÓ

Levezető elnök: Prof. Gaál István

MTA-RÉNYI FELFEDEZTETŐ MATEMATIKATANÍTÁS KUTATÓCSOPORT

14:00-14:20 Juhász Péter: Pósa-módszer különböző tanítási helyzetekben

14:20-14:40 Barbarics Márta: Felfedezettő matematikatanítás adaptálása egy szakgimnáziumban

14:40-15:00 Vita

15:00-15:20 Kávészünet

MTA-ELTE KORSZERŰ KOMPLEX MATEMATIKAOKTATÁS KUTATÓCSOPORT

15:20-15:33 Vancsó Ödön: Statisztika-valószínűségszámítás tanítása idehaza - fellépésünk a CERME12 és a VT100 konferencián

15:33-15:46 Emese György – Stettner Eleonóra: Gondolkodtató problémák vizuális megjelenítése, interaktív számítógépes ötletek: ez a Poliuniverzum a matematikaórán

15:46-15:59 Ambrus Gabriella: Valós szituáción alapuló (egyszerű) szöveges feladatok az iskolai gyakorlatban

16:00-16:20 Vita

16:20-16:40 Keleti Tamás (munkacsoport-vezető):

A kutatócsoportok beszámolóinak összegzése, reflexiók, további tervek, feladatok

ABSZTRAKTOK

DR. TÓTH ZOLTÁN

A SOKSZÍNŰSÉG DICSÉRETE: SZAKMÓDSZERTANI KUTATÁSOK A
DEBRECENI EGYETEM TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS
TECHNOLÓGIAI KARÁN

DE TTK Kémiai Intézet

A szak módszertan (tantárgy-pedagógia, szakdidaktika), mint a tantárgy tanításán keresztül történő nevelés és oktatás tudománya, a multidiszciplináris tudományok közé tartozik. Művelői a tanárképző intézmények szak módszertanosai, a velük együtt dolgozó gyakorló tanárokkal és tanárjelölt hallgatókkal. Alapvető szerepe van a kutatásalapú tanárképzés megvalósításában, a tanárok továbbképzésében, a közoktatás és a felsőfokú oktatás módszertanának fejlesztésében, a nemzetközi kutatási eredmények közvetítésében, a bizonyítottan jó gyakorlatok meghonosításában.

Az előadás első részében röviden bemutatom a szak módszertani kutatások helyzetét a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karán, a szaktárgyi, a neveléstudományi és a társ-szak módszertani kutatásokhoz való ambivalens viszonyát. Kitérek a közös projektek (OTKA, TÁMOP) eredményeire, valamint a szak módszertani PhD-képzés lehetőségeire, nehézségeire.

Az előadás második felében három olyan kutatási témát mutatok be, amely diszciplína-független, így a szak módszertanosok és a szaktanárok szélesebb körének érdeklődésére is számot tarthat.

Az ún. *Mazur-féle „peer instruction”* módszer bizonyítottan hatékony a felsőoktatásban, és jól illeszthető mind a hagyományos frontális, mind a csoportmunkán alapuló, sőt az emlékezeti előhívásra épülő oktatáshoz is. Ugyanakkor alig találunk kutatási beszámolókat a módszer általános és középiskolai alkalmazhatóságával kapcsolatban.

A fogalmi megértési problémák gyakori oka az, hogy a tanulók a mindennapi tapasztalatok alapján kialakult *primitív axiómákat* (p-primeket) alkalmazzák tudományos problémák megoldására, tekintet nélkül a probléma mélyebb szerkezetére. A diSessa által bevezetett p-primek fogalmi megértést nehezítő szerepét eddig elsősorban a fizika tantárgyban vizsgálták. Elvértve találunk beszámolókat a p-primek zavaró hatásáról a kémia, a biológia és a földrajz területén. Ugyanakkor eddigi kutatásaink igazolják, hogy számos kémiai fogalom megértésével kapcsolatos probléma mögött is p-primek állnak.

A tanulók és tanulócsoporthoz tudásszerkezetének akár tanórán is megvalósítható vizsgálatát teszi lehetővé a *szóasszociációs teszt*. A módszer lényege, hogy bizonyos témakör kulcsfogalmait, mint hívó szavakat alkalmazva, azt vizsgáljuk, hogy adott idő alatt a tanuló milyen más szavakra asszociál. Az egyes hívó szavak közötti kapcsolat erősségére a közös válaszcavakból tudunk következtetni. A szóasszociációs teszt segítségével – többek között - összehasonlíthatjuk tanulók (tanulócsoporthoz) tudásszerkezetét, vizsgálhatjuk egy-egy pedagógiai kísérletnek a tudásszerkezetre gyakorolt hatását is.

TÉL TAMÁS FELFEDEZTETÉS ÉS KREATIVITÁS

ELTE Elméleti Fizikai Tanszék

A Kutatócsoport tevékenységében megerősödtek a felfedezettő tanulást támogató kutatások. A felfedezettő tanulás önálló munkára készíti a diákokat, fejleszti kreatív gondolkodásukat, ami kulcsfontosságú a tananyag megértésében és készség szintű elsajátításában. A csoport által az utóbbi évben közzétett, a közoktatásban közvetlenül használható anyagok nagy része ebben a szellemben készült. Ezek az interneten (többségük angol nyelven is) mindenki által hozzáférhetőek, s alkalmasak mind egyéni, mind irányított tanulásra. A felhasználók visszajelzései alapján folyamatos fejlesztésüket tervezzük. Az előadás felvillantja a Hőpumpa, a Félvezetők, a Káosz, és a Mozgások a forgó Földön témájú anyagot, s bevezetést ad a következő három előadáshoz.

TÓTHNÉ JUHÁSZ TÜNDE

SZIMULÁCIÓKKAL SEGÍTETT DINAMIKA TANULÁS

Karinthy Frigyes Gimnázium, Budapest

A FIZIKA program egy magyar szoftverfejlesztő cég (Intellisense ZRt.) által fejlesztett, szimulációk megrajzolására és elemzésére alkalmas számítógépes program. A program középiskolai alkalmazhatóságát a kinematika tanításában több oktatási kísérlet keretében is vizsgáltuk az elmúlt évek során [1,2]. A kísérletek egyértelműen pozitív eredménye arra sarkallta kutatócsoportunkat, hogy kiterjesszük a kutatás területét a dinamika témakörére is. Ennek keretében szimulációkat dolgoztunk ki a dinamika tanításához, majd ezekből összeállítottunk egy tanári segédanyagot, amely az alapszinttől a tehetséggondozásig változatos szimulációkkal segíti a tananyag nehezebb részeinek tanítását. A 2017-2018-as tanévben oktatási kísérlet is végeztünk több mint 500 diák részvételével. A beszámoló során ismertetem az oktatási kísérlet eredményeit, valamint néhány FIZIKA szimuláció segítségével bemutatom a program hasznosnak bizonyult funkcióit.

[1] T. Tóthné Juhász: A computer simulation based teaching experiment, in: *TPI-15 Conference Proceedings* ed.: A. Király, T. Tél, Budapest, pp249-254, 2016.

[2] T. Radnai, T. Tóthné Juhász, A. Juhász, P. Jenei: Educational experiments with motion simulation programs: can gamification be effective in teaching? in: *MPTL-2017 Conference Proceedings* (Megjelenés alatt)

KOMÁROMI ANNAMÁRIA TANULJUNK EGYÜTT: DIÁKÖTLETEK SENZOROKKAL

Balassi Bálint Nyolcévfolyamos Gimnázium, Budapest

A nemzetközi fizika tanításával foglalkozó konferenciákon az utóbbi években egyre többet hallunk az ARDUINO mikrovezérlő alkalmazásának lehetőségéről tanításunkban. Magyarországon is van már néhány lelkes tanártársunk, akik megtanulva az ARDUINO programozását, illetve megismerve a benne rejlő lehetőséget, fizikaórákon különböző kísérletekben használják. Az MTA- ELTE Fizika Tanítása Kutatócsoporton belül azért alakítottunk most a kutatási időszak félidejében egy új alcsoportot, hogy megvizsgáljuk, hogyan lehetne szélesebb körben természetessé tenni a szenzorok, mikrovezérlők használatát tanításunk során. Jelen előadásban bemutatom, mi vezetett ehhez a döntéshez. Fontos tapasztalat, hogy nem kell félni ezektől a technikai újdonságoktól, mert a diákok nagyon szívesen segítségünkre vannak abban, hogy megismerjük, megszokjuk ezeket az új eszközöket. Többször előfordul az is, hogy ők adnak ötletet egy-egy kísérletnél az ARDUINO alkalmazására, mint például a fidget spinner (pörgettyű) fordulatszámának mérése. Külföldi tapasztalatok mutatják, hogy a szenzorok, mikrovezérlők területén Magyarország az élmezőnyben van, így most kutatásunkkal hozzá szeretnénk járulni, hogy ez így is maradjon a továbbiakban is.

HASZPRA TÍMEA

VILÁGJÁRÓ VULKÁNI HAMUFELHŐK AZ OKTATÁSBAN

ELTE Elméleti Fizikai Tanszék

A napi sajtóban gyakran olvashatunk a vulkáni vagy erdőtüzekből származó hamufelhők, radioaktív vagy egyéb légköri szennyeződések szétterüléséről, veszélyeiről. Ilyen esemény volt például 2010-ben az izlandi Eyjafjallajökull vulkán kitörése is: a többnyire Európa felé sodródó hamufelhők komoly fennakadásokat okoztak a légi közlekedésben. Kevesen vannak azonban, akik tudják, hogy ezek a szennyeződések nem úgy terjednek szét, mint a festékfoltok a ruhán. A szennyeződésfelhő nem összefüggő foltban növekszik a légkörben, hanem egyre bonyolultabb, szálas (fraktál) szerkezetet formájában. A RePLaT-Chaos program valós meteorológiai adatokat felhasználó szimulációi a szétterülő szennyeződés jellegzetes szerkezetét mutatják meg interaktív formában. A program felhasználóbarát kezelőfelülete lehetőséget nyújt arra, hogy a diákok gyorsan és egyszerűen indíthassanak különböző kezdeti feltételekkel, a Föld tetszőleges pontjáról szennyeződésterjedési szimulációkat. Bárki követheti, hogy a légkörben a szennyeződések nem „tintapacaszzerűen” oszlanak el, hanem sebesen, kacskaringós, tekervényes alakzatban terjednek szét, az áramlások hatására egyre jobban összegyűrődve. A szimulált terjedés követése mellett a folyamat kaotikusságát leíró két mérőszám, a nyúlási ütem és a szennyeződésfelhő részecskéinek tipikus légköri élettartama is meghatározható. Az előbbivel a szennyeződésfelhők exponenciális ütemű megnyúlása, míg az utóbbival a részecskék légkörből való kiüledésének üteme számszerűsíthető. A RePLaT-Chaos a korábban kifejlesztett RePLaT (Real Particle Lagrangian Trajectory Model) egyszerűsített, oktatási célokra készült változata. A programban a diákok figyelmét néhány vulkánkitörés példájának színes animációival igyekszünk felkelteni, majd bárki előállíthatja saját kitöréseinek szimulációit, vizsgálhatja a hozzájuk tartozó kaotikus mérőszámokat. A megfigyelt jelenségekről rövid összefoglaló is olvasható a programban a fontosabb érdekességekkel, tanulságokkal.

DR. SZALAY LUCA¹, DR. TÓTH ZOLTÁN², DR. KISS EDINA¹
FÉLIDŐBEN – FÉLSIKER
(RÉSZLEGES EREDMÉNYEK
A KUTATÁSALAPÚ KÉMIATANULÁS TERÉN)

¹ELTE Kémiai Intézet

²DE Kémiai Intézet

A kutatásalapú tanulás – kiterjedt szakirodalma alapján – kipróbálásra érdemes módszernek tűnik a természettudományos gondolkodás fejlesztésére. Hatékony alkalmazásának lehetőségeit úgy vizsgáljuk, hogy a projektbe bevont 7. osztályos tanulók fejlődését végig kísérjük a kémiatanulmányaik 4 tanéve során. A diákok évente 6 db, a kutatócsoportunk által készített feladatlapot oldanak meg, amelyek tanulókísérletek elvégzéséről szólnak. Ezek hatását a tanulók kísérlettervezési képességére, ténybeli tudására, attitűdjére és motivációjára az 1. tanév elején íratott előteszt, valamint a minden tanév végén kitöltendő utóteszt eredményeinek összevetésével mérjük. A tanulókat véletlenszerű kiválasztással 3 csoportra osztottuk. Az 1. csoport (a kontrollcsoport) csak receptszerű csoportos tanulókísérleteket végez. A 2. csoport a projekt 1. évében alkalmazott eredeti kutatási modellünk szerint ezek mellé elméleti kísérlettervező feladatokat kapott. A 3. csoport tanulóinak pedig az 1. és a 2. csoport által receptszerű leírás alapján végzett tanulókísérletek egy részét saját maguknak kell csoportmunkában megtervezniük, kivitelezniük és az eredményeket értelmezniük.

A pedagógiai kísérletbe 18 iskola 24 kémiatanára által tanított 920 tanulót vontunk be. Az 1. tanév elő- és utótesztjének eredményei alapján a 12-13 éves diákok esetében a kísérletek megtervezésének hosszú távon nem volt kimutatható pozitív hatása a kísérlettervezési képességekre. Ráadásul a diákok kifejezetten jobban kedvelték a receptszerű kísérleteket. Ebből azt a következtetést vontuk le, hogy a konkrét kísérlettervezési feladatok alapján való általánosítás valószínűleg túl nehéz ebben az életkorban. A 3. csoport esetében túlzott kognitív terhelés is felléphetett. Ezért a kutatási modellünket a 2. tanév elejétől kicsit módosítottuk. Ennek megfelelően a készített feladatlapok segítségével most már direkt módon tanítjuk a kísérlettervezés legfontosabb elveit. A 2. csoport számára a receptszerűen leírt kísérletek végrehajtása után magyarázzuk el, hogy miért úgy kellett a vizsgálatot elvégezni, ahogy az a receptben le volt írva. A 3. csoport diákjai a projekt 2. évének elejétől kezdődően viszont a kísérletek megtervezése előtt kapnak iránymutatást a természettudományos vizsgálatok korrekt kivitelezésének az adott esetekre vonatkozó elveiről, valamint segítő kérdéseket ahhoz, hogy eredményesen tudják önállóan megtervezni és a gyakorlatban végrehajtani a kísérleteket.

A 2. tanév végén írt tesztek statisztikai elemzésének első eredményei azt mutatják, hogy mindkét kísérleti csoport (a 2. és a 3. csoport) kísérlettervező képessége jobban fejlődött, mint a csak receptszerű kísérleteket végző kontrollcsoporté (1. csoport), bár a 2. csoport fejlődése statisztikailag szignifikáns, míg a 3. csoporté nem. Azonban a 2. és a 3. csoport kísérlettervező képessége közötti különbség annyira kicsire csökkent, hogy az indokolja a 2. évben használt kutatási modell alkalmazását a projekt második felében is. A következő két év teszteredményei alapján válaszolható majd meg egyértelműen az a kérdés, hogy hosszú távon a 2. vagy a 3. csoport esetében alkalmazott módszer vezet-e erőteljesebb fejlődéshez.

A kutatócsoport honlapján² elérhető az eddigi munka során készített, és a kipróbálás után módosított feladatlapok, tesztek és javítókulcsok, valamint a „Megvalósítható kutatásalapú kémiatanulás” projekttel kapcsolatos összes eddigi tanulmány és publikáció.

² <http://ttomc.elte.hu/kiadvany/az-mta-elte-kutatasalapu-kemiatanitas-kutato csoport-publikacioi> (2018. 10. 06.)

¹ELTE Kémiai Intézet

²DE Kémiai Intézet

A kutatásalapú tanulás egy tudományos igényű kutatás lépéseit modellezi. Ezek szigorú logikai rendben követik egymást: problémafelvetés, a szakirodalom tanulmányozása, hipotézisalkotás, a vizsgálatok megtervezése, végrehajtása, közben az adatok rögzítése, azok értékelése, elemzése, majd publikálása. Ez a módszer sokféleképpen megvalósítható attól függően, hogy a tanulóknak mennyi önállóságot biztosítunk. Az ún. nyílt kutatási feladatok alkalmazásakor rendszerint már a problémát is a tanulók vetik fel, és a továbbiakban minden, annak megoldását szolgáló lépést önállóan hajtanak végre. Azonban ennek alkalmazhatósága a tanítási órákon (az előírt tananyag, az idő-, eszköz-, anyag- és a gyakori laboránshiány miatt) nyilvánvalóan korlátozott. Ezért inkább a „vezetett” forma az elterjedtebb, amely során a tanár jelöli ki a megoldandó problémát, és többé-kevésbé irányítja a megoldáshoz vezető lépéseket.³

A PISA 2015-re megújult természettudomány tartalmi kerete⁴ szerint azt is mérni kell, hogy mennyire képesek a tanulók korrekt módon megtervezni egy kísérletet és interpretálni annak eredményeit. Ezek a természettudományos műveltség fontos összetevői. Feltevésünk szerint fejlesztésük úgy is megvalósulhat, hogy a szükséges elméleti és gyakorlati előzetes tudás biztosítása után a tanulók egy olyan problémát („kutatási kérdést”) kapnak, amelyet egy vagy több kísérlet megtervezésével és a tapasztalatok magyarázatával kell megoldaniuk.

Kutatócsoportunk olyan tanulókísérletes feladatlapokat, illetve tesztek készítését és próbál ki, amelyek rendszeresen használhatók a kémiaórák során. Segítségükkel azt vizsgáljuk, milyen módon fejleszthető hatékonyan a diákok kísérlettervező képessége. Az 1. típusú feladatlapot megoldó kontrollcsoport teljesen „vezetett” módon, csak receptszerű kísérleteket hajt végre. A projekt 1. évében a kísérleti csoportok az előzetes tudás birtokában egyszerűen megkapták a kísérlettervezéssel megoldandó problémákat. Utóbbiak közül a 2. típusú feladatlapokat megoldó diákoknak csak le kellett írniuk a kísérlet tervét. A 3. típusú feladatlapot megoldóknak viszont a gyakorlatban is végre kellett hajtani a megtervezett kísérleteket, és interpretálni kellett azok eredményeit. Az 1. tanév eredményei után nyilvánvaló volt, hogy a 12-13 éves tanulók számára nem triviális ezeknek a feladatoknak a megoldása. Ezért a projekt 2. tanévének elejétől kezdve a kísérlettervezés alábbi elvei nem csak rejtett módon jelennek meg a feladatlapokon és a tesztekben, hanem explicite tanítjuk, magyarázzuk is ezeket a feladatlapok segítségével:

1. az „egyszerre csak egy paramétert változtatunk” elve
2. a véletlen és a rendszeres hiba forrásai, csökkentésük módjai

³ Olson, S., Loucks-Horsley, S. *Inquiry and the National Science Education Standards*, 2000, 29.
http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9596 (2018. 10. 13.)

⁴ OECD (2016), PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy, PISA, OECD Publishing, Paris.

3. a minőségi analízis alapelve
4. a mennyiségi analízis alapelve
5. modellek használatának elve
6. a szakirodalom tanulmányozásának szükségessége
7. a kontrollkísérlet fontossága.

Az előadás során bemutatjuk, hogy milyen konkrét feladatokon keresztül és hogyan valósítottuk meg a fentiek bevezetését az 1. és a 2. tanévben. A már elkészült feladatlapokon és teszteken kívül egy olyan feladatbank összeállítását is célul tűztük ki, amely segítségével egyszerű és összetettebb kísérletek során taníthatók a kísérlettervezés legfontosabb alapelvei.

KOROM ERZSÉBET¹, GÁL-SZABÓ ZSÓFIA², B. NÉMETH MÁRIA¹,
Z. OROSZ GÁBOR², PÁSZTOR ATTILA³
GONDOLKODÁSI KÉPESSÉGEK MÉRÉSE ÉS FEJLESZTÉSE

¹SZTE Neveléstudományi Intézet

²SZTE Neveléstudományi Doktori Iskola

³MTA-SZTE Képességfejlődés Kutatócsoport

MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport

Kutatócsoportunk a természettudományos gondolkodást fejlesztő feladatok kidolgozását és kipróbálását tűzte ki célul. E munka részeként mérőeszközöket fejlesztettünk, illetve a már rendelkezésre álló mérőeszközökkel méréseket végeztünk, hogy feltárjuk a természettudományos gondolkodásban fontos szerepet játszó összetevők fejlettségét általános iskolások, középiskolások és egyetemisták körében. Az előadásban kitérünk a kombinatív gondolkodás fejlődésére és a felsoroló kombinatív feladatok megoldása során azonosított feladatmegoldó tevékenységekre. Beszámolunk a természettudományos gondolkodás műveleteit, illetve a tudományos megismerés készségeit mérő saját fejlesztésű tesztünk működéséről, és bemutatjuk a 6-12. évfolyamon végzett mérés eredményeit, összevetve azt a tanár szakos hallgatók teljesítményével. Az online adatfelvételek az eDia rendszeren keresztül valósultak meg az Oktatásméleti Kutatócsoporttal és az MTA-SZTE Képességfejlődés Kutatócsoporttal együttműködve. Eredményeink jelzik, hogy a természettudományos gondolkodás fejlődik, szignifikáns különbség mutatható ki az általános iskolások és a középiskolások között, de még a 12. évfolyamosok, illetve az egyetemisták tudásában is vannak fejlesztésre váró területek, különösen a kutatási készségek terén.

Az előadás második felében összegezzük a kutatócsoport munkacsoportjaiban végzett további munkák eredményeit. Áttekintjük a gondolkodásfejlesztő feladatok, foglalkozások kidolgozásának szempontjait, a kiválasztott gondolkodási területeket és a fejlesztés módszereit (pl. kutatásalapú tanulás, vita, játék, projekt). Néhány konkrét példával szemléltetjük a tanári segédanyagok és tanulói feladatok szerkezetét, formai megjelenítését. Bemutatjuk egy online adatbázis létrehozását, amely a tanároknak ötleteket, javaslatokat ad a kísérletek tervezéséhez, a vegyszerek, eszközök beszerzéséhez, valamint beszámolunk a kutatócsoport aktív közreműködéséről a tanárképzésben, tanártovábbképzésben, szakmai közéletben. A kidolgozott feladatok kipróbálásáról, beméréséről a további két előadás számol be.

Az előadás röviden áttekinti a kutatócsoport eddigi munkáját, összegzi az eredményeket.

RADNÓTI KATALIN

KUTATÁSI SZEMLÉLETŰ FELADATOK ÉS FOGLALKOZÁSTERVEK A FIZIKA TANÍTÁSÁHOZ

ELTE TTK Fizikai Intézet
MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport

Munkánk során újszerű feladatokat és foglalkozásterveket fejlesztettünk ki a fizika tanításhoz módszertani ajánlásokkal együtt (70 darab), kiemelten kezelve a gondolkodásfejlesztés lehetőségeit. Javaslatokat készítettünk az oktatási folyamatba való beillesztéshez, több helyen saját, hallgatóim és a közoktatásban dolgozó kollegák tapasztalataival kiegészítve. Fontosnak tartjuk az oktatás során megjeleníteni a kötelező tananyag feldolgozása során azt is, hogy miként közelít a természettudós egy problémához, hogyan kezdi el azt vizsgálni, miként fogalmazza meg a kérdést, milyen egyszerűsítő feltételeket vezet be. Fontos tanári feladat a reális tudománykép kialakítása a tudományos kutatásról és a kutatókról, annak bemutatása, hogy a tudomány változó rendszer. Erre kiváló lehetőség a tananyag kutatási szemléletű feldolgozása történeti szemléletben, eredeti idézetek felhasználásával. Ezzel a módszerrel kutatómódszertani ismeretek mellett a fogalomfejlődés menete is bemutatatható. Ez azért is fontos, mivel nem egy esetben a diákok tudásrendszerében is hasonló fejlődési folyamatoknak kell végbe menni. Kiemelten fontosnak tartjuk az általános iskolai oktatásra való odafigyelést, mert az alapozza meg a tanulók későbbi érdeklődését, sikerességét, illetve a szakkörökbe, tehetséggondozó foglalkozásokba való későbbi bekapcsolódását.

Az előadásban bemutatom a 7. évfolyamon feldolgozásra kerülő hőtan témakörre kidolgozott fejlesztő programunkat és beszámolok annak kipróbálásáról. A kísérleti és kontrollcsoportos, elő- és utómérés típusú kísérletünk 2018 őszén indult a 7. évfolyamon, 145 fős kísérleti és 178 fős kontrollcsoporttal. Az elő- és utómérésben vizsgáljuk a tanulók fizikatudását, a természetismeret, illetve a fizika tanulásának motivációit és a kutatási készségek fejlettségét. A kísérlet során tanórai megfigyeléseket is végzünk, melyek szempontjai a következők: hipotézisalkotás, kísérlet tervezése, a kísérleti eszközök használata, a tapasztalatok rögzítése, jegyzőkönyv készítése, következtetés levonása, csoporton belüli kommunikáció, az idővel való gazdálkodás.

NAGY LÁSZLÓNÉ¹, BÓNUS LILLA², JUHÁSZ FERENC³,
SZIVÓS ÁDÁM³

GONDOLKODÁSFEJLESZTŐ BIOLÓGIAFELADATOK OSZTÁLYTERMI KIPRÓBÁLÁSÁNAK MÓDSZEREI

¹SZTE TTIK Biológiai Szakmódszertani Csoport

²SZTE Neveléstudományi Doktori Iskola

³SZTE TTIK

MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport

Előadásunkban kutatócsoportunk biológia munkacsoportja által kidolgozott gondolkodásfejlesztő feladatok osztálytermi kipróbálásának módszereit ismertetjük, melyek a feladatok valós oktatási kontextusban történő használhatóságának ellenőrzésére irányultak. A kutatásnak ez a fázisa nélkülözhetetlen a fejlesztő feladatok jó gyakorlatként történő ajánlásához a pedagógusok számára, illetve a fejlesztő programok kidolgozásához.

Két feladat, a „Fantomrajz. Növényi sejtek, szövetek nyomában” játékos feladat és a „Hamis-e a tejföl?” kutatásalapú feladat osztálytermi kipróbálásához készített eszközeinket és azok alkalmazásának tapasztalatait mutatjuk be. Az első feladat esetében a megfigyelés, a második feladat esetében a kísérlet mint természettudományos kutatási módszer elsajátítását tűztük ki célul. A feladatok a „Növényi szövetek”, illetve a „Szénhidrátok és biológiai jelentőségük” témakörhöz kapcsolódnak.

A feladatok tanórai használhatóságnak három szempontja ismert a nemzetközi szakirodalomból: az érthetőség, a tanulhatóság és a működőképesség (Ahmed és Parsons, 2013). Fontos további szempont a két módszer, a játék és a kutatásalapú tanulás hatása a tanulási motivációra. A felsorolt dimenziókat több eszköz egyidejű alkalmazásával vizsgáltuk. A tanórán részt vevő külső megfigyelők részére készítettünk egy ellenőrző listát, amelyen dichotóm skálán, illetve szövegesen rögzítették a tanulók viselkedésére vonatkozó megállapításait. Kidolgoztunk egy tanulói kérdőívet, melyben a tanulóknak a feladat használhatóságára és a tanórai motivációjukra vonatkozó állításokat kellett értékelniük négyfokú Likert-skálán. Az órát tartó kollégával félig strukturált interjút készítettünk, melynek kérdései a feladat tantárgyi célokhoz, tantervi követelményekhez való illeszkedésére, használhatóságára, a tanuló-tanár, tanuló-tanuló viszonyt és a tanulók tanulási motivációját befolyásoló hatására vonatkoztak. A feladat végrehajtását tanulói feladatlappal segítettük, melyet óra végén beszedtünk, majd értékeltük a feladatok megoldását.

A többféle mérőeszkővel és az oktatási folyamat minden résztvevőjétől, továbbá a külső megfigyelőktől gyűjtött adatok alapján objektív képet kaptunk a feladatok osztálytermi használhatóságáról, és tapasztalatokat gyűjtöttünk a továbbfejlesztésükre vonatkozóan.

A bemutatott eszközök előnye, hogy könnyen átalakíthatók, módosíthatók a tananyag különböző témaköreihez és a tanítás módszereihez, ezért jól használhatók az osztálytermi kutatásokhoz, a szaktanárok által alkalmazott feladatok, módszerek használhatóságának igazolására, továbbfejlesztésére. Ennek a mindennapos oktatási gyakorlatban hiánypótló jelentősége van.

TEPERICS KÁROLY
„A FÖLDRAJZOKTATÁS TARTALMI ÉS MÓDSZERTANI
MEGÚJÍTÁSÁT SEGÍTŐ TANESZKÖZÖK FEJLESZTÉSÉNEK
FOLYAMATA”

DE TTK Társadalomföldrajzi és Területfejlesztési Tanszék

A kutatócsoport célja, hogy taneszközök fejlesztése révén segítse a földrajzoktatás tartalmi és módszertani megújítását. Tartalmi tekintetben a feladat az ismeretanyag átrendezésével, új hangsúlyok elhelyezésével és a munka-piaci hasznosság megteremtésével valósítható meg. A tantárgy kiválóan alkalmas mind a természet-, mind a társadalomtudományok szintézisére, valamint e két tudományterület együttes kezelésére is. Integráló jellege révén képes arra is, hogy megjelenítsen a közoktatásban olyan tudományágakat, amelyek nem rendelkeznek önálló tantárgyi megjelenéssel. A kutatócsoport által kidolgozott munkalapokban törekedtünk a szintézis megteremtésére, illetve más diszciplínákkal való kapcsolatok bemutatására. Módszertani tekintetben Magyarország földrajzának problémaközpontú feldolgozását vállaltuk, reményeink szerint ez mintául szolgálhat más tananyagrészek hasonló módszertani megközelítésére. Külön hangsúlyt adtunk a digitális technológiai eljárások felhasználásának, mivel meglátásunk szerint ezek hatékonyság-növelő szerepet játszhatnak.

A kutatási tervnek megfelelően zajlanak a tervezett munkalap fejlesztések. Az elkészült munkalapok (8) elérhetők a kutatócsoport honlapján (<http://foldrajzmodszertan.hu/oktatasi-anyagok/>), egyeztetés stádiumában van még (munkacsoportonként) újabb három. Időarányosan tartjuk a tervezett ritmust, a negyedik év végére a tervezett (későbbiekben tetszőlegesen bővíthető) 21 kis/középtáj, város földrajzának probléma alapú feldolgozásának felét teljesíteni tudjuk, miközben kicsiszolódott a lapok felépítése, tartalmi, formai tekintetben egyaránt, felépült az informatikai háttér (tárhely) és beállt a munkacsoportok közötti kapcsolattartás rendszere is. A feladat másik felét jelentő tanári kézikönyvek felépítésre vonatkozó elveket kidolgoztuk. A 8 oldalas tematikus egységek tartalmi tekintetben a kerettantervekhez (általános iskola, szakgimnázium, gimnázium) való kapcsolódási pontokat, a belső és külső koncentráció lehetőségeit, valamint az érintett téma új fogalmait, azok fogalmi hálóba illeszkedését és a téma feldolgozása során fejleszthető kompetenciákat jelenítik meg. A pedagógusokat szakirodalommal, a munkalapok feladatainak megoldásaival, a feldolgozás alternatíváit nyújtó feladatokkal segíti az eszköz.

Az elkészült munkalapok tesztelése folyamatosan zajlik. Az első munkalapokat felkért pedagógusok tesztelték, véleményüket elemzési szempontsor segítségével jelezték. A munka folyamatában zajlik a szakmai közvélemény tájékoztatása is. Nemzetközi téren az EUGEO bécsi konferenciáján tartottak előadást és a mutattak be poszttert kollégáink. A hazai szakmai közvélemény a Magyar Földrajzi Társaság éves Közgyűlésén és a IX. Magyar Földrajzi Konferencián ismerhette meg tevékenységünket. Folyamatosan zajlik a kutatócsoport tevékenységének oktatásba történő beépítése. Az eredmények megjelentek az érintett egyetemek szakmodszertan oktatásában, levelezős képzéseikben és a tervezett

tanártovábbképzési programokban is. Hálózatot építünk a tesztelésbe bevont gyakorló földrajztanárokkal, kutatócsoportban dolgozó egyetemi hallgatókkal, doktoranduszokkal.

KAPUSI JÁNOS

„HAZÁNKKAL KAPCSOLATOS ISMERETEK MEGJELENÍTÉSI LEHETŐSÉGEI A NEMZETKÖZI ÉRETTSÉGI (IB) KÉPZÉS FÖLDRAJZ ÓRÁIN”

Tóth Árpád Gimnázium Nemzetközi Érettségi (IB) Diploma Program

A hazánk hét középiskolájában zajló Nemzetközi Érettségi (International Baccalaureate, röviden IB) Diploma Program szemléletében és tartalmában is jelentősen eltér a hazai oktatás hagyományaitól, ami alól a földrajz sem kivétel.

A problémaközpontú, az összefüggések, hatások és következmények komplex vizsgálatára építő középiskolai földrajz tematikában, valamint a feldolgozást segítő segédanyagokban, tankönyvekben a világ számos országa és térsége megjelenik valamilyen kontextusban. Magyarország és a Kárpát-medence jellemzően csak regionális összevetések és adatsorok formájában kerül elő, ami azt sejteti, hogy hazánk viszonylag kevés ponton érintkezik a tantervben megadott témakörökkel. Ez viszont nem jelenti azt, hogy egyes jelenségek mélyebb megértéséhez, összehasonlításához ne használhatnánk hazai példákat. Sőt, a továbbképzéseken, tanári fórumokon rendre felmerülnek az adott országokhoz, térségekhez kötődő sajátosságok beemelésének lehetőségei, élve a képzési forma adta tartalmi és módszertani szabadsággal.

Az IB földrajzán belül a képzés sarokpontjait sokkal inkább a fogalomkörök és a készségfejlesztés különböző formái jelentik, mint a tananyag. Ezért a témakörök és a vizsgakövetelmények adta kereteken belül tanárként mi magunk választhatjuk ki, hogy a tankönyvek által javasolt példák mentén dolgozunk fel egy-egy témát vagy esetleg beépítünk olyan lokális vagy regionális példákat is (pl. Kelet-Közép-Európa demográfiai folyamatai, napjaink bevándorláspolitikája, a paksi atomerőmű bővítése, árvizek és folyószennyezés a Kárpát-medencében, hazánk turisztikai kínálata), amelyeket a tanulók előzetes tanulmányaik vagy háttérismereteik révén már valamennyire ismerhetnek. Ez mind a magyar, mind a külföldi diákok számára kézzelfoghatóbbá teszi egy-egy probléma vagy folyamat megértését, elhelyezését egy rendkívül összetett és folyamatosan változó globális földrajzi térben.

Az előadás az IB földrajzi tematikájának azon pontjait, témaköreit járja körül, ahol lehetőség van a hazánkkal kapcsolatos földrajzi ismeretek és folyamatok esettanulmány-szintű feldolgozására, továbbá bemutatja a tanórai feldolgozás módjait és gyakorlati tapasztalatait. Az előadó szaktanár, 2006 óta tanít két tanítási nyelvű, 2013 óta IB képzésben.

KOPASZ KATALIN
ARDUINO, PROGRAMOZÁS, ELEKTRONIKA -
EGY ÚT AZ ISMERETEK INTEGRÁLT FELHASZNÁLÁSÁHOZ

SZTE Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék
SZTE Gyakorló Gimnázium

Előadásomban bemutatom, milyen tapasztalatokat szereztünk az arduino iskolai felhasználásban. Kitérek arra, hogy tapasztalataink szerint milyen ismeretek és tapasztalatok szükségesek a tanárok részéről ahhoz, hogy az eszköz alkalmas legyen a gondolkodás fejlesztésére és a valódi kreatív felhasználásra, a kutatásalapú vagy a projektalapú tanulói munka segítésére. Vázolom továbbá, hogy tanárkollégáink tapasztalatai alapján milyen tanártovábbképzésre van szükség ahhoz, hogy a működési elvek megismerésének terén is sikeres legyen az arduino oktatási felhasználása.

<http://www.inf.u-szeged.hu/miszak/>

GINGL ZOLTÁN

ALAPELVEK ÉS MÓDSZEREK A MODERN “STEM” OKTATÁSBAN

SZTE Műszaki Informatika Tanszék

A körülöttünk lévő eszközök egyre nagyobb része elektronikus, akár parányi számítógépet tartalmaz és működését szoftver vezérli. Az oktatás ezzel kapcsolatban két fontos kihívás elé néz: hogyan alkalmazhat ilyen modern eszközöket a tanítás segítésére és hogyan lehet megértetni az egyre bonyolultabbnak tűnő, egyre több szakterülethez tartozó működésüket. Különösen fontosak ezek a kérdések a “STEM” oktatásban, a természettudományos és műszaki pályaválasztás előkészítésében. Az előadásban kitérünk a legalapvetőbb aktuális problémákra és bemutatjuk kutatócsoportunk legfontosabb kapcsolódó eredményeit is.

<http://www.inf.u-szeged.hu/miszak/>

BENEDEK ANDRÁS – MOLNÁR GYÖRGY

KOOPERATÍV, ONLINE MÓDSZERTANI MEGOLDÁSOK A NYITOTT TANANYAGFEJLESZTÉSBEN

BME Tanárképző Központ, MTA-BME Nyitott Tananyagfejlesztés Kutatócsoport

Kutatásunk lényege, hogy az interaktív-kollaboratív tanulási és tanítási elvek alapján formálódó nyitott tananyagfejlesztési folyamatba (OCD) bevonjuk az iskolarendszerű szakképzésben tevékenykedő, innovációra nyitott tanárokat és tanulókat (Benedek-Molnár 2017a,b). Ezzel szinkronban korszerűsítettük a szakmai pedagógusképzési programunkat, amelyben a hallgatóink (leendő szakmai tanárok), tananyaggal kapcsolatos gondolkodásmódját fejlesszük, s ez által olyan módszertani tudáshoz juttatjuk, amely alkalmas az aktív tanulásra és közösségi tartalomfejlesztésre. Módszertanunk lényege (melyet számos hazai és nemzetközi szakirodalom és projekt is egyértelműen indokolt, lásd DigComp.2.1, VOCAL projekt), hogy az adott tantárgyi keretek között definiált tanegységekhez olyan mikrotartalmak készüljenek, amelyek fejlesztési folyamatában mód van az aktív tartalmi fejlesztésre és egymással való megosztásra, valamint a tananyagok közös felhasználására, hálózati alapú felhőszolgáltatás támogatásával (közös tudástár kialakításával). Az online szakmódszertani fejlesztési modell kipróbálása érdekében egy 12 iskolából álló szakmódszertani innovatív hálózatot alakítottunk ki, melyben a pedagógusok felkészítése, nyitott képzési feladatok és tartalmak kidolgozása megkezdődött. Előadásunkban kiemelten foglalkozunk a félidejéhez érkezett projekt szakmai vállalásaival (Benedek, 2017, Molnár, 2018), a fórum-műhely-hálózat szervezés/működés eddigi tapasztalataival, a nyitott tananyagfejlesztés koncepciójának gyakorlati implementációjával és az első fejlesztési eredmények nemzetközi és hazai tudományos közéletbeni disszeminációjával.

Referenciák:

1. András Benedek, György Molnár (2017): Open content development in ICT environment. In: L Gómez Chova , A López Martínez , I Candel Torres (szerk.) INTED2017 Proceedings: 11th International Technology, Education and Development Conference . 10106 p. Valencia: International Association of Technology, Education and Development (IATED), 2017. pp. 1883-1891. (ISBN:978-84-617-8491-2)
2. András Benedek (2017): The Imagistic Turn in Education: Opportunities and Constraints, In: Jean-Paul Viricelle , Christophe Pijolat , Mathilde Rieu (szerk.) International and Interdisciplinary Conference IMMAGINI? Image and Imagination between Representation, Communication, Education and Psychology: Proceedings, Volume 1, Issue 9. 2017. pp. 1-9.
3. András Benedek, György Molnár (2017): From learning outcomes to the open content development (OCD) in ict environment. In: Piet Kommers (szerk.) Multi conference on computer science and information systems 2017: proceedings of the international conference ICT, society and human beings, 275 p., Lisboa, Portugália, 2017.07.20-2017.07.22. Lisszabon: IADIS Press. pp. 192-196. (ISBN:978-989-8533-67-8)

4. Molnár György (2018): Hozzájárulás a digitális pedagógia jelenéhez és jövőjéhez (eredmények és perspektívák). MTA-BME NYITOTT TANANYAGFEJLESZTÉS KUTATÓCSOPORT
KÖZLEMÉNYEK IV. pp. 1-70.

OROSZ BEÁTA – NATALIJA JAKOVLEV

TANULÓI MOTIVÁCIÓ IKT KÖRNYEZETBEN AZ OCD PROJEKT KERETÉBEN

META – Don Bosco Szakgimnázium – Politechnikai Iskola

Az Open Content Development (OCD) projekt egyik legfontosabb céljaként a szakképzési tananyagok digitális fejlesztése, valamint ezek online hozzáférhetőségének biztosítása jelenik meg. Az OCD által biztosított szakmai és módszertani háttér a szakképzés széles palettájára alkalmazható, ezt bizonyítja a bemutatott partneriskolák heterogén képzési kínálata is – a META – Don Bosco Szakgimnáziumban többek között gazdasági, egészségügyi és pedagógiai, illetve a határon túli szabadkai Politechnikai Iskolában építőipari-földmérő, erdészeti-famegmunkálás valamint nyomdaipari szakmacsoportos képzések találhatók. A technológia rohamos fejlődése, és az okos eszközök terjedése a pedagógiai gyakorlatra is hatással van, ma már elengedhetetlen a digitális készülékek és modern technológiák mindennapi tanítási folyamatba való integrálása. Az IKT eszközök, rendszerek módszeres és változatos alkalmazása, valamint a mobiltanulás megjelenése új lehetőséget teremt a szakképzésben tanuló diákok motiválására, akiknek az aktív és produktív korszerű tananyag feldolgozása és megosztása pozitív hatással van az iskolai teljesítményükre, rendszerszemléletű gondolkodásuk javulására, illetve a digitális kompetenciáik fejlődésére. Az OCD projekt keretében végzett kérdőíves tanulói attitűdvizsgálati kvantitatív felmérés eddigi eredményei rámutatnak, hogy a válaszadó tanulók 89%-a szerint fontos az IKT eszközök használata, 83,5%-uk legszívesebben a saját eszközeit használja a digitális tanulás során elektronikus tananyagok keresésére (71,7%) és létrehozására (42,1%), s a diákok 75,9%-a nyitott az új, nem hagyományos tanítás-tanulási módszerekre. A tanulók fejlesztési folyamatba való bevonásával kapcsolatban pozitív tapasztalataink vannak, a létrejött mikrotartalmak igényességéről, a tananyag megértéséről és újragondolásának képességéről tanúskodnak, így fontos szerepet játszanak a felzárkóztatásban és tehetséggondozásban egyaránt. E szakmai célok megfeleltetése a határon túli hálózatba bekapcsolt szakképző intézményünk magyar nyelvű szakmai képzési portfóliójában még inkább kiemelkedő és fontos szerepet kap, ahol mintegy 670 diák tanul jelenleg, 97 pedagógus támogatásával.

Referenciák:

András Benedek, Gyöngyi Dobozy, Beáta Orosz: Open Learning Resource Structures in the Activation of VET Learners. In: Christof Nägele, Barbara E Stalder (szerk.) Trends in Vocational Education and Training Research. Proceedings of the European Conference on Educational Research (ECER), Vocational Education and Training Network (VETNET): VETNET ECER PROCEEDINGS 2018. 387 p. Konferencia helye, ideje: Bolzano, Olaszország Bolzano: [s. n.] - Nemzetközi, 2018. pp. 70-79. (ISBN:978-1723598005)

András Benedek, György Molnár: Analysis of VET teachers attitude to the ICT in the Open Content Development, In: L Gómez Chova, A López Martínez, I Candel Torres (szerk.)

EDULEARN18 Proceedings: 10th International Conference on Education and New Learning Technologies. International Association of Technology, Education and Development (IATED), 2018. pp. 3192-3199.

HORVÁTH CZ. JÁNOS – SIK DÁVID

MOBIL IKT MEGOLDÁSOK A NYITOTT TANANYAGFEJLESZTÉSBEN

BME Tanárképző Központ

Korábbi publikációkban (Horváth Cz. 2016, Benedek – Horváth Cz. 2016, Horváth Cz. 2017) már bemutattuk a mikrotartalom fogalmát és a gyakorlati megvalósulását, amely során az e-tananyagok készítésének és felhasználásának egyedi, új formáit tártuk fel. Egy-egy mikrotartalom tanulói feldolgozáshoz tartozó idő és mentális teljesítmény várható értéke jól becsülhető (a várakozások szerint jóval kisebb a szokásos tartalmi egységekhez képest), így a teljes, tanulásra fordítható erőfeszítések igénye tervezhetővé válik. Amennyiben a mikrotartalmi tanulási egységek (microlearning object, mLO) formai megjelenése és a közreadandó tartalom megalkotása megfelelő szabályok szerint történik, úgy rövid idő alatt számos jó minőségű egység állítható elő. A nagy számosság miatt elengedhetetlen a mikrotartalmak rendszerbe fogása, tiszta és követhető szabályok lefektetése, amellyel egy rendezetlen információhalmaz helyett rendezett, tudatosan bővíthető személyes vagy közösségi tudásvagyon építhető.

A Világháló, a WEB világa számos működő esetet mutat arra (például Wikipédia), hogyan lehet az érdeklődő résztvevők (gyakran önkéntes) munkáját megszervezni úgy, hogy az elosztott feladatok eredményei összességében a megfelelő kimenethez vezessenek. Magyarországon első ízben teszünk lépéseket arra, hogy tananyag tartalmakat a közösség (szakmai tanárok, szakemberek, tanulók) bevonásával és erejével hozzunk létre. Az egyéni vagy szűk csoportokban zajló tartalomfejlesztéshez képest törekednünk kell a célmeghatározás - fejlesztés - ellenőrzés - értékelés/minősítés folyamat nyitottá és átláthatóvá tételére. Gondoskodni kell a mikrotartalom létrehozásnak ötletének támogatásától a kivitelezésen át a közösségi és szakmai visszacsatolásig tartó eljárás segítségével. Figyelembe kell venni a szerzői adatok elidegeníthetlenségét, a mikrotartalom felhasználási körülményeit és eseteit, a tartalom megosztásának kérdéskörét, a minőségbiztosítást és többek között a publikálás, nyilvánossá tétel lehetőségét. Ezek csupán kiragadott szempontok, egy teljes mikrotartalom ökoszisztéma lényeges elemei.

Az OCD keretein belül folyik a HUNGLE mikrotartalom-kezelő rendszer fejlesztése. E rendszer segíti a munkacsoportot abban, hogy a kooperáció kereteiben kidolgozott mikrotartalmak megfelelő digitális alakot kapjanak egy célirányosan felkészített szerkesztő felületen keresztül, biztosítja a tartalmakhoz való hozzáférést, a tartalmak közötti kapcsolatrendszer, tudáshálózat kialakítását, valamint a különböző archiválási feladatokat egyaránt ellátja.

A mobil eszközök bevonása elengedhetetlen stratégiai lépés. Szakiskolai hálózatunk partnerei sorra számolnak be a fiatal tanulók mobil telefon függéséről. E nem feltétlenül kívánatos helyzetben szinte

küzdeni kell a tanulók amúgy is kis terjedelmű figyelméért. Amennyiben a hordozható képernyőkön, az általuk megszokott formákban, minőségben képesek vagyunk megjeleníteni, akkor az oktatási folyamatok újragondolásával nagyobb kimeneti eredményeket érhetünk el. A kutatócsoport keretein belül fejlesztés alatt álló mobil applikáció ezt a célt szolgálja. Előadásunkban a megszerzett gyakorlati tapasztalatokat is bemutatjuk.

- [1] Horváth Cz., János: Micro-content Generation Framework as a Learning Innovation, In: Benedek András , Veszelszki Ágnes (ed.), In the Beginning was the Image: The Omnipresence of Pictures: Time, Truth, Tradition . 190 p. Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH, Internationaler Verlag der Wissenschaften, 2016. pp. 171-181.(Series Visual Learning; 6.) (ISBN:978-3-631-67860-2)
- [2] A. Benedek, J. Horváth Cz., "New Methods in Digital Learning Environment: Micro Contents and Visual Case Studies. EDEN 2016 Annual Conference - Re-imagining Learning Environments, 2016.
- [3] Horváth Cz. János: A tartalomfejlesztés új lehetősége: mikrotartalmak nyitott struktúrákban, XVII. Országos Neveléstudományi Konferencia, Nyíregyháza, 2017. pp 29. (ISBN 978-963-508-863-8)
- [4] Sik Dávid - Horváth Cz. János: Open micro-Content Development with Web 2.0 and Smartphone Environment, 9th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications, CogInfoCom 2018, 2018.

JUHÁSZ PÉTER
PÓSA-MÓDSZER KÜLÖNBÖZŐ TANÍTÁSI HELYZETEK BEN

MTA Rényi Intézet, Szent István Gimnázium, Budapest

Az MTA-Rényi Felfedezettő Matematikatanítási Kutatócsoportja azt vállalta a Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program keretén belül, hogy megvizsgálja a Pósa Lajos által kidolgozott tehetséggondozási módszer alkalmazási területének kiterjesztését, illetve a módszert tudományosan kutatja, és igyekszik nemzetközileg ismertté és elismertté tenni. A négyéves munka első két évének beszámolója kerül ismertetésre dióhéjban.

BARBARICS MÁRTA
FELFEDEZTETŐ MATEMATIKATANÍTÁS ADAPTÁLÁSA
EGY SZAKGIMNÁZIUMBAN

Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum
Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Vegyipari,
Környezetvédelmi és Informatikai Szakgimnáziuma
(BMSZC Petrik)

Az MTA-Rényi Felfedezettő Matematikatanítási Kutatócsoportjából a Tantárgy- -pedagógiai Kutatási Program keretén belül, Barbarics Márta a Pósa-módszer adaptálását a BMSZC Petrik szakgimnáziumban vállalta. A felfedezettő matematikatanítási kísérlet 2017 szeptemberében kezdődött egy 9. osztályos csoportban. Az előadás az első év összefoglalóját tartalmazza, bemutatva a háttérrel a kísérlet többi területével összehasonlítva: a hasonlóságokat, ami főleg a módszert és az általa elérni kívánt célokat jelenti, és a különbségeket, ami a két tanítási nyelvet, a szakgimnáziumi színteret és az alternatív értékelési módot jelenti. Barbarics Márta az ELTE Neveléstudományi Doktori Iskola doktoranduszaként az alternatív értékelési módokat kutatja, így az előadás kitér a felfedezettő matematikatanítás és az értékelés kapcsolatára is, továbbá kitekintést tartalmaz az elkövetkező évekre vonatkozóan.

VANCSÓ ÖDÖN
STATISZTIKA-VALÓSZÍNŰSÉGSZÁMÍTÁS TANÍTÁSA IDEHAZA -
FELLÉPÉSÜNK A CERME11 ÉS A VT100 KONFERENCIÁN

ELTE TTK Matematikai Intézet

A téma Varga Tamás egyik kedvenc területe volt, ő vetette fel, hogy első osztálytól kezdve be kellene építeni a tantervekbe és a tanítási gyakorlatba. A folytatás Bognár Jánosné, Nemetz Tibor és Tusnádý Gábor munkáiban alakult. Később 2005-től megjelent az érettségien is a téma. Izgalmas új didaktikai kérdés a hipotézis vizsgálat elemeinek megjelenése a középiskolában, ahogy ez sok országban megtörténik. Erre tervezünk különböző modellekkel (használva a mai IT lehetőségeket) iskolai kísérleteket a hátralevő másfél évben. A hipotézis vizsgálat kapcsán az egyre terjedő Bayes-statisztika elveinek megmutatása is felvetődik, ami az utóbbi idők releváns nemzetközi kutatásainak a középpontjában áll. A CERME 11 utrechti konferenciára benyújtott cikkünkkel zárom az előadást.

STETTNER ELEONÓRA¹ – EMESE GYÖRGY²
GONDOLKODTATÓ PROBLÉMÁK VIZUÁLIS MEGJELENÍTÉSE,
INTERAKTÍV SZÁMÍTÓGÉPES ÖTLETEK:
EZ A POLIUNIVERZUM A MATEMATIKAÓRÁN

¹Kaposvári Egyetem

²Xantusz János Két tanítási nyelvű középiskola Budapest

A Poliuniverzum játéksalád alapvetően kombinatorikai összefüggések tapasztalati felismerését segíti, de a hasonlóságon alapuló, színekkel szemléletessé tett szerkezete a matematika több területén is támogatja a problémamegoldást. Ez elsősorban a geometria (mérések, kerület, terület-számítás, Pitagorasz-tétel), de többek között matematikai logikai összefüggéseket, gráfelméleti problémákat is felvethetünk a segítségével. Szerkezetét térben továbbgondolva, vagy újabb lépték-váltásokkal kiegészítve érdekes számítógépes modelleket is alkothatunk.

AMBRUS GABRIELLA
VALÓS SZITUÁCIÓN ALAPULÓ (EGYSZERŰ) SZÖVEGES
FELADATOK AZ ISKOLAI GYAKORLATBAN

ELTE TTK Matematikai Intézet

Az utóbbi évtizedekben egyre több figyelmet kapnak a matematikadidaktikában azok a szöveges feladatok, amelyeknek megoldásánál a valós tartalmú szituációt is figyelembe kell venni. Ilyen feladatok iskolai alkalmazása már Varga Tamás oktatási elképzeléseiben is szerepelt, de a hazai iskolai gyakorlatban csak elvétve jelentek meg eddig. Az előadásban a témával kapcsolatos eddigi kutatásainkat és eredményeinket mutatjuk be.