



**Magyar Tudományos
Akadémia**

MTA TANTÁRGY-PEDAGÓGIAI KUTATÁSI PROGRAM

**TERMÉSZETTUDOMÁNYI-MATEMATIKAI-INFORMATIKAI
OKTATÁS MUNKACSOPORT**

Beszámoló konferencia

2017. november 14–15. Szeged, MTA SZAB Székház

MTA TANTÁRGY-PEDAGÓGIAI KUTATÁSI PROGRAM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI-MATEMATIKAI-INFORMATIKAI OKTATÁS
MUNKACSOPORT

A tanulóközpontú természettudományi-matematikai-informatikai
oktatás a szakiskolától a kiemelkedő tehetségek gondozásáig

Beszámoló konferencia

2017. november 14–15.

PROGRAM
ELŐADÁS-ÖSSZEFOGLALÓK

Szerkesztette:
Korom Erzsébet és Patkós András

MTA Szegedi Akadémiai Bizottság
2017

Kiadó:
MTA SZAB Pedagógiai és Pszichológiai Szakbizottság
Oktatáselméleti Munkabizottság

Felelős kiadó:
Korom Erzsébet, az MTA SZAB Oktatáselméleti Munkabizottság elnöke

A konferencia háttérintézménye:
Szegedi Tudományegyetem BTK Oktatáselmélet Tanszék

A konferenciát támogatta:
MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program
MTA Szegedi Akadémiai Bizottság

A konferencia tudományos programbizottsága:
Patkós András, Keleti Tamás

A konferencia szervezőbizottsága:
Korom Erzsébet, Molnár Katalin, Sugár Éva

Technikai szerkesztő: Börcsökkné Soós Edit
Olvasószerkesztő: Fűz Nóra
Borítóterv, grafika: Szabó Éva, Halof Ferenc
Webmester: Betyár Gábor

ISBN: 978-615-00-0533-1

Nyomda:
Innovariant Nyomdaipari Kft., Algyő

A konferencia helyszíne:
MTA Szegedi Akadémiai Bizottság Székháza
6720 Szeged, Somogyi u. 7.



Magyar Tudományos
Akadémia

KÖSZÖNTŐ

Az MTA elnöke 2016 tavaszán pályázatot hirdetett a szakmódszertan tudományos megalapozását és megújítását segítő interdiszciplináris kutatások és azok gyakorlati alkalmazásának támogatására. A négy évre szóló kutatási támogatás lehetőséget teremt új vagy a hazai módszertani hagyományokra építő, megújuló eljárások és segéd-eszközök által alkotott komplex tanítási módszerek tudományos igényű megalapozására, illetve a tudásátadás pedagógiai szemléletének és módszereinek megújítását célzó kutatások gyakorlati megvalósítására. A pályázat eredményeként 2016 szeptemberében 19 kutatócsoport alakult, tevékenységüket az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program koordinálja hazai és külföldi szakértők bevonásával. A hasonló kutatási területen működő kutatócsoportok közötti együttműködés elősegítése érdekében a kutatási programon belül négy munkacsoport jött létre: Bölcsészeti és társadalomtudományok, Egészségtudomány – biológia, Művészeti oktatás, Természettudományi-matematikai-informatikai oktatás.

A konferencián – amely a Magyar Tudomány Ünnepe 2017 rendezvénysorozat részeként az MTA SZAB Oktatáselméleti Munkabizottság szervezésében valósul meg – a Természettudományi-matematikai-informatikai oktatás munkacsoportba tartozó nyolc kutatócsoport mutatja be az első év eredményeit. A konferencia két meghívott előadója Michèle Artigue, a Université Paris Diderot professzora és Csapó Benő, a Szegedi Tudományegyetem professzora. A plenáris előadásokat követően a két nap folyamán tizenkilenc beszámoló hangzik el. Az előadások mellett nagy hangsúlyt kap a szakmai eszmecsere, az eddigi eredmények és a további feladatok megvitatása, a kutatási tervek továbbfejlesztése. A konferenciára várjuk a kutatócsoportok tagjait, valamint az oktatás módszertani kérdései iránt érdeklő szakembereket, gyakorló tanárokat, doktori hallgatókat és tanárjelölteket.

A konferencia szervezői nevében szeretném megköszönni az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program és az MTA Szegedi Akadémiai Bizottság támogatását a konferencia lebonyolításához. Bízunk benne, hogy a konferencia színvonalas, rangos esemény lesz, amely felhívja a figyelmet a tantárgy-pedagógiai kutatások jelentőségére és hozzájárul a szakmai kapcsolatok megerősítéséhez.

Korom Erzsébet
az MTA SZAB Oktatáselméleti Munkabizottság elnöke

PROGRAM

2017. november 14.

- 09.30–10.00 *Regisztráció*
- 10.00–10.20 *Megnyitó*
Szabó Gábor, *az MTA rendes tagja, a Szegedi Tudományegyetem rektora*
Patkós András, *az MTA rendes tagja, az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program Programtanácsának elnöke*

BEVEZETŐ ELŐADÁS ÉS BESZÁMOLÓK AZ ELSŐ ÉV TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEIRŐL

Levezető elnök: Csapó Benő egyetemi tanár
Szegedi Tudományegyetem BTK Neveléstudományi Intézet

- 10.20–11.00 Michèle Artigue: Some lessons from European projects on STEM education: From Fibonacci and PRIMAS to MaSDIV
Université Paris Diderot

MTA-ELTE Korszerű Komplex Matematikaoktatás Kutatócsoport

- 11.00–11.10 Vancsó Ödön: Korszerű komplex matematikaoktatás
Eötvös Loránd Tudományegyetem Matematikatanítási és Módszertani Központ
- 11.10–11.20 Szitányi Judit: Matematikai fejlesztés az óvoda-iskola átmenetének időszakában
Eötvös Loránd Tudományegyetem TÓK Matematika Tanszék
- 11.20–11.30 Gosztonyi Katalin: Felfedezettő matematikatanítás problémásorozatokkal és dialógusokkal
Eötvös Loránd Tudományegyetem Matematikatanítási és Módszertani Központ
- 11.30–11.40 Kónya Eszter: A problémamegoldó gondolkodás fejlesztése
Debreceni Egyetem Matematikai Intézet
- 11.40–12.00 *Vita*

MTA-Rényi Felfedezettő Matematikatanítás Kutatócsoport

- 12.00–12.20 Juhász Péter: Meg lehet-e tanítani matematikából az érettségi követelményt úgy is, hogy a diákok jól érzik magukat az órákon?
MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet Didaktikai Csoport
- 12.20–12.40 Szűcs Gábor: Repülő Iskola
A Gondolkodás Öröme Alapítvány
- 12.40–13.00 Vita
- 13.00–14.00 *Ebéd*

MTA-BME Nyitott Tananyagfejlesztés Kutatócsoport

- 14.00–14.20 Benedek András: A tananyagfejlesztés új módszere és alkalmazásának lehetőségei a szakképzésben
Budapesti Műszaki Egyetem Műszaki Pedagógia Tanszék
- 14.20–14.40 Molnár György: Fókuszban a tanulók – Mobilkommunikációs eszközökkel támogatott oktatás és nyitott tartalomfejlesztés szerepe a tanulás folyamatában
Budapesti Műszaki Egyetem Tanárképző Központ
- 14.40–15.00 Vita
- 15.00–15.20 *Kávészünet*

MTA-SZTE Műszaki Informatika Szakmódszertani Kutatócsoport

- 15.20–15.40 Gingl Zoltán: Műszaki informatikai megoldások a kísérletező képzés modernizálására
Szegedi Tudományegyetem TTIK Műszaki Informatika Tanszék
- 15.40–16.00 Kopasz Katalin: Számítógéppel segített mérések a középiskolai tanításban
Szegedi Tudományegyetem TTIK Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék
- 16.00–16.20 Vita
- 16.20–16.40 Keleti Tamás (munkacsoport-vezető): A kutatócsoportok beszámolóinak összegzése, reflexiók, további tervek, feladatok

2017. november 15.

9.30–10.00 *Regisztráció*

BEVEZETŐ ELŐADÁS ÉS BESZÁMOLÓK AZ ELSŐ ÉV TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEIRŐL

Levezető elnök: Hatvani László professzor emeritus, az MTA rendes tagja
Szegedi Tudományegyetem TTIK Bolyai Intézet Analízis Tanszék

10.00–10.40 Csapó Benő: Gondolkodás és megértés a matematika és a természettudomány tanulásában
Szegedi Tudományegyetem BTK Neveléstudományi Intézet

MTA-SZTE Földrajz Szakmódszertani Kutatócsoport

10.40–11.00 Farsang Andrea: Problémaorientált oktatási lehetőségeket kínáló eszközfejlesztés megalapozása a földrajzoktatás módszertani megújítására
Szegedi Tudományegyetem TTIK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék

11.00–11.20 Balázs Brigitta: IKT eszközkészlettel támogatott természettudományos megismerés, különös tekintettel a földrajzoktatásra
SZTE Földtudományok Doktori Iskola

11.20–11.40 *Vita*

MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport

11.40–12.00 Korom Erzsébet: A tudományos gondolkodás fejlesztésének szerepe a természettudományos nevelésben
Szegedi Tudományegyetem BTK Oktatáselmélet Tanszék

12.00–12.20 Z. Orosz Gábor¹ és Radnóti Katalin²: Kutatásalapú foglalkozástervek kipróbálása kémia- és fizikaórán
¹*Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola*
²*Eötvös Loránd Tudományegyetem TTK Fizikai Intézet*

12.20–12.40 *Vita*

12.40–13.40 *Ebéd*

MTA-ELTE Kutatásalapú Kémia tanítás Kutatócsoport

- 13.40–14.05 Szalay Luca¹, Kiss Edina¹ és Tóth Zoltán²: Kell-e tanítani a kísérlettervezést?
¹ *Eötvös Loránd Tudományegyetem Kémiai Intézet*
² *Debreceni Egyetem*
- 14.05–14.20 Kiss Edina¹, Szalay Luca¹ és Tóth Zoltán²: Hogyan lehet tanítani a kísérlettervezést?
¹ *Eötvös Loránd Tudományegyetem Kémiai Intézet*
² *Debreceni Egyetem*
- 14.20–14.40 Vita
- 14.40–15.00 *Kávészünet*

MTA-ELTE Fizika Tanítása Kutatócsoport

- 15.00–15.20 Gróf Andrea: Környezettudomány és fizika
Karinthy Frigyes Gimnázium Budapest
- 15.20–15.40 Jenei Péter: Mozgásszimulációs programok használata a középiskolai fizikaoktatásban
Eötvös Loránd Tudományegyetem TTK Fizikai Intézet Anyagfizikai Tanszék
- 15.40–16.00 Vita
- 16.00–16.20 Patkós András (munkacsoport-vezető): A kutatócsoportok beszámolóinak összegzése, reflexiók, további tervek, feladatok

SOME LESSONS FROM EUROPEAN PROJECTS ON STEM EDUCATION: FROM FIBONACCI AND PRIMAS TO MaSDIV

Michèle Artigue

Université Paris Diderot

Following the so-called Rocard's report published in 2007, the European Commission has been funding many projects focusing on the development of inquiry based pedagogy in the teaching of mathematics and science. Since 2009, I have been involved in several of them, first Fibonacci and PRIMAS, then MASCIL, Assist-me, and currently MaSDIV. In this lecture, looking retrospectively at this experience, I will reflect on the knowledge gained from these projects on inquiry-based teaching and learning processes and practices, and their large-scale dissemination.

MTA-ELTE Korszerű Komplex Matematikaoktatás Kutatócsoport

Vezető:

Vancsó Ödön

ELTE Matematikatanítási és Módszertani Központ

Fő szándékunk, hogy Varga Tamás hagyatékát megmentsük, és az eltelt három évtizednyi fejlődést abba beépítsük. Kiemelten fontosnak gondoljuk

- a kognitív tudományok előrehaladásának, eredményeinek beépítését,
- az informatika és a modern eszközök térhódításának és meghatározóvá válásának figyelembevételét, valamint
- Varga Tamás módszereinek kiterjesztését a középiskolai tanulmányokra, mivel ez – bár voltak rá értékes próbálkozások – félbemaradt.

A projekt megvalósítása során a fenti elvek mentén elkészített oktatási segédanyagokat hozunk létre, azokat kipróbáljuk az oktatásban, majd az így bemért – és szükség esetén javított – anyagokat az interneten elérhetővé tesszük minden magyar matematikatanár számára. Olyan tanár-továbbképzési programot készítünk elő, amely a tanárokat megismerteti munkánkkal és elveinkkel, és lehetővé teszi számukra az interaktív tanulást, amit azután majd továbbadhatnak a diákjaiknak. Emellett a nemzetközi szinten is szeretnénk a magyar matematikadidaktikát ismét a régi rangjára emelni. Az első évben a későbbi tevékenységünket megalapozó módszertani kutatásokat végzünk, összesen kilenc kutatócsoportban.

Kutatócsoportjaink kutatási témái

1. A 2015. évi pályázat eredményeinek feldolgozása
2. Hatékonyságvizsgálatok módszertana
3. A tanulói gondolkodás – vizsgálat és fejlesztés
4. Eszközhasználat a matematikatanításban
5. A problémamegoldó gondolkodás fejlesztése
6. A matematikai fogalomalkotás az óvodában
7. A felfedezettő matematikaoktatás a tanári oldalról
8. Varga Tamás nemzetközi jelentősége
9. A matematika tantárgy szerepe és jelentősége

KORSZERŰ KOMPLEX MATEMATIKAOKTATÁS

Vancsó Ödön

egyetemi docens, az ELTE Matematikatanítási és Módszertani Központ vezetője

A projektünk célja *Varga Tamás* komplex matematikatanítási elképzeléseinek tudományos feldolgozása és mai közoktatási relevanciájának vizsgálata, nem megfelelően a nemzetközi beágyazottságáról sem. Másrészt ezzel a munkával is szeretnénk hozzájárulni a hazai matematika szakmódszertani kutatások tudományos szintre emeléséhez és visszatéréséhez a nemzetközi vérkeringésbe. Terveinket különböző fontos témákat feldolgozó munkacsoportokban igyekszünk megvalósítani. Az első előadás egy felvezetés, melyben beszámolunk a projekt munkacsoportjairól, céljait és eddigi eredményeit – beleértve a nemzetközi és a hazai visszhangjukat – bemutatva. Utána három munkacsoport példájával érzékeltetjük kutatási tevékenységeink szerteágazó voltát. Az első az óvoda-iskola átmenettel foglalkozik, a második az általános és a középiskola területén működik, míg a harmadik a felsőoktatásba átnyúlva a tanárképzést is megcélozza.

MATEMATIKAI FEJLESZTÉS AZ ÓVODA-ISKOLA ÁTMENETÉNEK IDŐSZAKÁBAN

Szitányi Judit

tanszékvezető egyetemi adjunktus, ELTE TÓK Matematika Tanszék

A komplex matematikatanítási kísérlet szerves része volt az óvodai előkészítő tevékenységek megtervezése és lebonyolítása is. Munkacsoportunk abból a feltevésekből indult ki, hogy a gyermek fogalmi gondolkodásának tudatos fejlesztését már az iskolába lépés előtt gondosan meg kell tervezni. A csoport kutatási témájának fókuszában az iskolába lépő gyermek fogalmi gondolkodásának vizsgálata áll, melynek során az alábbi három kérdéskört érintjük:

- *Az óvoda-iskola átmenet szabályozása a nemzetközi gyakorlatban a matematikai tevékenységekre fókuszálva.* Ennek a kérdéskörnek a tisztázására széles körű dokumentumelemzést végzünk.
- *Az óvodai matematikai tevékenységek megjelenése hazánk gyakorlatában.* Kérdőíves vizsgálattal igyekszünk képet kapni a jelenlegi gyakorlatról.
- *Az iskolába lépő gyermek fogalmi gondolkodásának vizsgálata.* A kutatócsoport által tervezett eszközök segítségével tevékenység alapú vizsgálatot végzünk a logikai képességek és a számfogalom szintjeinek meghatározásához. Ezzel kívánjuk feltárni a foglalkoztatás módjának hatását a fogalomalkotás folyamatában.

Az előadás beszámol a kutatás folyamatában megtett lépésekről, módszerekről és az eddigi eredményekről.



FELFEDEZTETŐ MATEMATIKATANÍTÁS PROBLÉMASOROZATOKKAL ÉS DIALÓGUSOKKAL

Gosztonyi Katalin

egyetemi adjunktus, ELTE Matematikatanítási és Módszertani Központ

Munkacsoportunk a felfedezettő matematikaoktatást a tanár szerepének szempontjából vizsgálja. Kutatásunk során azonosítani próbáljuk azokat a tanári kompetenciákat, amelyek a magyar felfedezettő oktatási hagyomány szellemében zajló tanításhoz szükségesek. Egyrészt a problémásorozatok szerepére és szerkesztési elveire koncentrálunk a tanítási folyamatok tervezésében, másrészt az osztálytermi dialógusok irányítására tanórai problémamegoldási szituációkban. Az első kérdést illetően publikált, illetve tanárok által készített problémásorozatokot elemzünk, a második kérdést pedig tanórákról készített videofelvételek segítségével tanulmányozzuk.

Reményeink szerint ez a munka hosszú távon elősegítheti, hogy hatékonyabban készítsük fel a tanárokat a felfedezettő szellemben történő tanításra. Ennek érdekében tanároknak szóló segédanyagokat tervezünk készíteni, illetve a tanárképzési és továbbképzési gyakorlatunkba tervezzük beépíteni a kutatás eredményeit.

A PROBLÉMAMEGOLDÓ GONDOLKODÁS FEJLESZTÉSE

Kónya Eszter

egyetemi docens, Debreceni Egyetem Matematikai Intézet

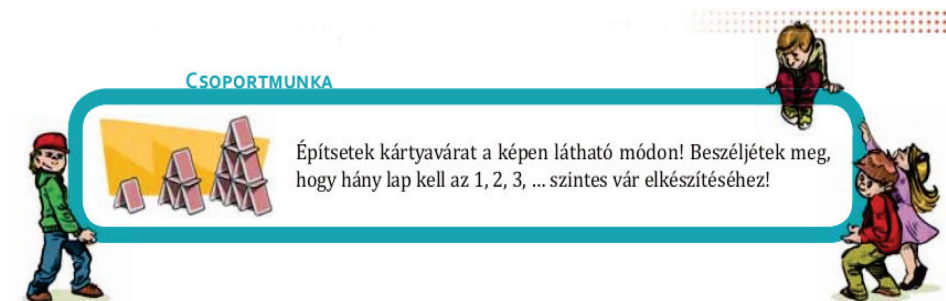
A magyar matematikatanítás egyik hagyománya a matematika problémaközpontú megközelítése. Ennek a hagyománynak a folytatását, erősítését tűzte ki célul munkacsoportunk, beleértve Varga Tamás ide vonatkozó tevékenységének revitalizálását is. A heurisztikus stratégiák szerepét, ezek taníthatóságát és spontán fejlődését vizsgáljuk a köznevelési- és felsőoktatási rendszerben.

Empirikus kutatásaink célja a tanulók gondolkodási sajátosságainak elemzése egyes kiemelt heurisztikus stratégiák vonatkozásában. Ezek a mintakeresés, visszavezetés kevesebb változóra, visszafelé gondolkodás, megoldások kerülő utakon, megoldások alkalmas reprezentációk választásával.

A matematika szakos tanárképzésben a *Problémamegoldó szeminárium* elnevezésű kurzus tananyagát dolgozzuk ki a közoktatásban végzett felmérések, illetve tanítási kísérletek tapasztalatai alapján.

Az első évben a mintakeresés stratégiájához kötődően felméréseket végeztünk különböző korosztályokban. Ehhez olyan konkrét feladatot választottunk (lásd az ábrán), amely kisebb módosítással a különböző életkorú tanulók, illetve a hallgatók számára is problémaszituációt teremt. A feladat megoldási módjait egyrészt osztálytermi szituációkban, másrészt egyéni interjúk formájában vizsgáltuk. A felmérésekben két-két debreceni és nyíregyházi iskola összesen hat matematikatanára vett részt. Kísérleti órát tartottunk hat különböző évfolyam egy-egy osztályában, egyéni interjúkat készítettünk a 4–11. évfolyamok mindegyikéről két-két tanulót kiválasztva. A kapcsolódó írásbeli munkákat a közösen kidolgozott kódrendszer alapján értékeltük ki.

Tapasztalataink alapján elkészült a tanárképzés *Problémamegoldó szeminárium* elnevezésű kurzusához az oktatási segédanyag első, a mintakeresési stratégiát feldolgozó fejezete, melyet prototípusként tervezünk használni a továbbiakhoz. Az itt leírt tananyag két kurzuson már kipróbálásra került.



Példa a mintakeresés stratégiájának mérésére

MTA-Rényi Felfedezettő Matematikatanítás Kutatócsoport

Vezető:

Juhász Péter

MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet Didaktikai Csoport

A kutatócsoport tagjai három különböző területen vizsgálják meg a felfedezettő matematikatanítás előnyeit. Egyrészt a hátrányos helyzetű diákok körében tesznek kísérletet arra, hogy megtalálják a tehetséges diákokat, majd a felfedezettő matematikatanítással kibontakoztassák a bennük rejlő tehetséget. Másrészt – többek között egy kísérleti osztály indításával – megvizsgálják azt a kérdést, hogy a „normál” gimnáziumi tanterv követelményei hogyan taníthatók meg a felfedezettő módszer eszközeivel, mennyire hatékony ez a felfogás ebben a környezetben, és mekkora esély mutatkozik arra, hogy ez a módszer a tanárok szélesebb körében is elterjedhessen. Harmadrészt pedig az országban tíz helyen működő, speciális matematika tagozatos osztályok tanárainak munkáját szeretnék segíteni, illetve ezt a közösséget hatékonyabbá tenni, hozzájárulva a nemzetközileg is híres magyar matematikai tehetséggondozás egy nagyon fontos komponensének a megőrzéséhez. A nemzetközi matematikatanári közösséget is szeretnék jobban megismertetni ezzel a módszerrel. A kutatócsoport munkatársainak jelentős része Pósa Lajos tanítványa, akikre nagy hatással volt a Pósa-módszer.

MEG LEHET-E TANÍTANI MATEMATIKÁBÓL AZ ÉRETTSÉGI KÖVETELMÉNYT ÚGY IS, HOGY A DIÁKOK JÓL ÉRZIK MAGUKAT AZ ÓRÁKON?

Juhász Péter

*az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet Didaktika Csoport vezetője,
a Szent István Gimnázium és a Budapest Semesters in Mathematics Education tanára*

Nagyon sok felmérés szerte a világban jut arra a következtetésre, hogy a diákok nem szeretik a matematikaórákat, egy részük unalmasnak tartja, egy részük feleslegesnek, és sajnos vannak olyanok is, akik félnek, szoronganak ezeken az órákon. Az MTA-Rényi Felfedezettő Matematikatanítási Kutatócsoport az MTA Tantárgy-pedagógiai Programjának keretében többek között azt szeretné megvizsgálni, hogy lehetséges-e az aktuális keretek között ma Magyarországon, hogy ezen érdemben változtassunk. Vagyis az a kérdés, hogy heti 4 (9–10. osztály), illetve 3 (11–12. osztály) órában meg lehet-e tanítani a középiskolásoknak a matematika érettségien szükséges tananyagot. A kutatócsoport tagjai hosszú évek óta foglalkoznak tehetséges diákokkal, ahol a Pósa Lajos által kifejlesztett felfedezettő matematikatanítás (Pósa-módszer) kiválóan működik. A program 4 évében kísérletet teszünk arra, hogy ezt a módszer alapul véve kidolgozzunk egy „tananyagot” gimnáziumi osztályok számára, ami ebben a felfogásban kívánja elérni a célt.

Első lépésként meghirdettük a Repülő Iskola programot, amelyről egy külön előadás szól. Ennek tapasztalatai egyértelműen azt mutatják, hogy nagy igény van a gyerekekben a gondolkodásra, és szívesen is dolgoznak, ha kapnak elég időt és kellően izgalmas problémákat. Ez tehát azt mutatja, hogy érdemes megpróbálni időt hagyni a diákoknak, hogy ők maguk oldják meg a matematikai problémákat.

Következő lépésként szeptembertől 3 kísérleti csoportban kezdtük meg az oktatást. A kilencedikes diákok normál óraszámában, tehát heti 4 (később 3) órában tanulnak matematikát, terveink szerint egészen az érettségig, vagyis az MTA programján túlnyúlóan. A tananyag dinamikusan alakul a diákok igényei szerint, törekszünk arra, hogy a direkt közlés a lehető legkevesebb legyen, minél több mindenre önállóan jöjjenek rá a gyerekek.

A program keretein belül az is feladatunk, hogy a speciális matematikatagozatok tananyagát korszerűsítsük, az itt tanító tanárokat jobban összekapcsoljuk, segítsük a munkájukat. Ennek keretében megkezdtük bizonyos témák (pl. lineáris algebra, gráfautomorfizmusok, csoportelmélet) tananyagának ki-, illetve átdolgozását, és a Rátz László Vándorgyűlésen megismertettük ezt az érintett tanárokkal. Azt reméljük, hogy így a speciális osztályokban tanulók számára hasznosabb, érdekesebb tananyagok válnak elérhetővé.

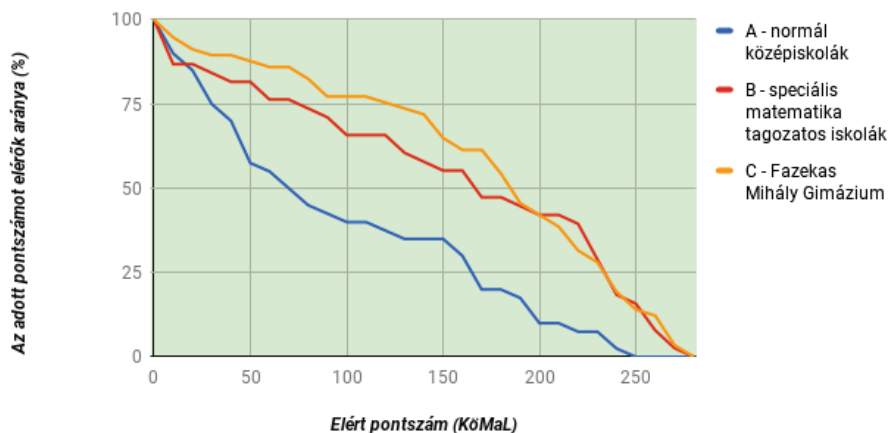
REPÜLŐ ISKOLA

Szűcs Gábor

matematikatanár, A Gondolkodás Öröme Alapítvány

A magyar matematikai tehetséggondozás magas színvonalú, azonban tapasztalataink szerint csak a diákok egy szűk körét éri el. Kísérleti programunk célkitűzése ennek a jelenségnek a megértése, illetve egy olyan mintaprogram kidolgozása, amely segít abban, hogy az elért kiemelkedő tehetségek körét bővítsük.

Hipotézisünk szerint a tehetséges diákok fejlődését jelentős mértékben meghatározza a középiskola választása. Iskolatípusonként megvizsgáltuk az általános iskolában kiemelkedően teljesítő diákok középiskola során elért eredményeit: nagy előnyt jelent a jó iskola választása, ahogyan ez az alábbi ábrán is látható.



Versenyeredmények eloszlása iskolatípusonként

A program során az „átlagos” iskolákban tanuló tehetséges diákokat szerettük volna elérni. Sem a tanári ajánlás, sem az esetleges versenyeredmények nem jelzik megbízhatóan egy-egy diák képességeit. Sokszor a diák környezete, sőt saját maga sincs tisztában a tehetségével. Ezért arra törekedtünk, hogy minél több diákkal kerüljünk személyes kapcsolatba.

A tavaszi félév során 53 középiskolát kerestünk fel, mindegyikben 3 tanórányi bemutatkozó foglalkozást tartottunk. Az órákra nem csak a tehetséges diákokat vártuk, örültünk, ha az érdeklődő diákok is találkoznak a matematika egyszerre játékos és gondolkodtató arcával. A foglalkozások felépítése ennek megfelelően szélesebb körnek szólt, de figyelniünk kellett arra, hogy megszólítsuk a tehetséges diákokat is. Előadásomban vázolom a foglalkozások módszertani jellemzőit, amelyek mindkét szempont érvényesülését lehetővé tették.

A tavaszi félév tapasztalatai alapján elmondhatjuk, hogy a program fogadtatása kifejezetten pozitív volt a diákok körében. Több mint 1000 kilencedikes diák vett részt a bemutató foglalkozásokon, közülük választottunk ki mintegy 70 tehetséges diákot.

A kiválasztott diákokkal a tehetséggondozás egy új formáját próbáljuk ki. 2017 szeptemberétől a résztvevők számára egy kétéves, intenzív foglalkozássorozatot szervezünk. Ennek része a rendszeres személyes találkozás, illetve hangsúlyos az online képzés szerepe is. Reményeink szerint a program hozzájárul a diákok képességeinek fejlődéséhez, és a kutatáshoz is értékes eredményekkel fog szolgálni.

MTA-BME NYITOTT TANANYAGFEJLESZTÉS KUTATÓCSOPORT

Vezető:

Benedek András

BME Műszaki Pedagógia Tanszék

A kutatócsoport a magyar szakképzés sajátosságainak megfelelően iskolai komplex tárgyak esetében vállalkozott a módszertani fejlesztésre. Kutatásunk lényege, hogy az interaktív kollaboratív tanulási és tanítási elvek alapján formálódó nyitott tananyagfejlesztési folyamatba bevonjuk a tanárokat és a középiskolás tanulókat, valamint a szakmai pedagógusképzés hallgatóit, a leendő szakmai tanárokat. Szakmódszertani szempontból az eljárást nyitott tananyagfejlesztésnek (Open Content Development, OCD) neveztük el. Az iskolai környezet és a tanulók esetenként a hagyományostól eltérő tanulási készítése alapján azt feltételezzük, hogy a képi tanulés és a gyakorlati megoldásokat online tananyaghoz kapcsolva az eddigieknél szervezesebb módon lehet a tudásreprezentációra aktívan vállalkozók és a tudást elsajátítók számára fejlődési lehetőséget teremteni. E megközelítés a következtetések szintjén új neveléstudományi felismeréseket jelenthet, és a kutató-fejlesztő munka a tanítás-tanulás módszertani korszerűsítésének lehetőségét hordozza magában.

A négyéves időtartamú kutatás eredményeként egy olyan új szakmódszertani tananyagfejlesztési modell kialakítása és gyakorlati bevezetésére vállalkoztunk, melyben – aktív tanári közreműködéssel – a hallgatói/tanári aktivitások keretében formálódó, nyitott rendszerű tananyagfejlesztés (OCD) és eljárások gyakorlati alkalmazására kerül sor. A kutatás szakmódszertani szempontból jelentős vonása a felhőszolgáltatások igénybevétele.

A kutatás-fejlesztés során kiemelt feladat a szakképzési partnerintézmények és tanárai alkotótársi részvételének megteremtése a projekt első fázisában (2016–2018) a szakmai együttműködésre vállalkozó szakképző intézményekben. A szakmódszertani fejlesztési folyamat első, kipróbálást jelentő fázisát követően készítjük elő a szakmódszertani fejlesztési modell kiterjesztését és megkezdését a futamidő második felében a szakirányú közoktatási intézmények szélesebb körében, létrehozva egy 10-12 iskolából álló szakmódszertani innovatív hálózatot, melyben a tanári-tanulói interaktív nyitott tananyagfejlesztés lehetőségeit a gyakorlatban is elemzik, és hatásait kiértékelik. A projekt első évének munkálatai a fejlesztésbe bekapcsolódó intézmények hálózatának kialakítására, a tananyagfejlesztésben aktív szerepet vállaló pedagógusok célirányos felkészítésére, valamint az online fejlesztési környezet kialakítására irányultak. A projekt honlapja munkálataink dokumentálása mellett alkalmas a már megkezdődött tanári továbbképzések támogatására a kialakított LMS (Learning Management System) igénybevételel.

A TANANYAGFEJLESZTÉS ÚJ MÓDSZERE ÉS ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI A SZAKKÉPZÉSBEN

Benedek András

tanszékvezető egyetemi tanár, BME Műszaki Pedagógia Tanszék

A szakmai képzés tartalmának kialakítása, közvetítésének, tanításának módszertana a hagyományos diszciplináris tantárgyi sajátosságoktól jelentősen eltér. A tradicionális – generációkon átívelő – tudástranszfer a jelenkori tartalmában, szerkezetében és intézményrendszerében a dinamikus változó iskolarendszerű szakképzésben egyre kevésbé, és egyre szűkebb szakmai körben működőképes. A hazai szakképzés iránti társadalmi bizalomvesztés, valamint a munkaerőpiaci változások, a foglalkoztatási szerkezet gyorsuló átalakulása (Fazekas és Varga, 2015) eredményeként a tanulói motiváció szintje rendkívül alacsony, a lemorzsolódás a teljes képzési ciklusban meghaladja a 20%-ot (Kádárné, 2013), és a szakmai végzettségnek megfelelő kongruens foglalkoztatás mértéke is kritikusan alacsony (18-26%). Ebben a komplex környezetben a szakképzésben oktató pedagógusoknak szembe kell nézniük azzal is, hogy a szakmai becslések szerint 25%-ban nem áll a rendelkezésre tananyag (Benedek, 2015). Ebben a rendkívül differenciált, közel három ezer tantárgyat oktató iskolarendszerű szakképzésben a módszertani kérdések és kihívások kezelésére kerestünk válaszokat a tananyag fejlesztésének és alkalmazásának új megoldásaira. Kutatásaink gyakorlati hátterét a levelező/részdíjas szakmai pedagógusképzés több évtizedes tapasztalatai, a szakképzésből érkező, a gyakorlatban érzékelhető feszültségeket jól ismerő, már jelentős mérnök, közgazdász tapasztalatokkal rendelkezők adták. Elméleti készítéseket a technológiai fejlődéssel szinkronban (Collins, 2009) újabb és újabb oktatásfejlesztési impulzusokat adó interaktív kollaboratív tanítási-tanulási innovációk (Dillenbourg, 1999; Ashwell, Miyahara, Paydon és Stewart, 2014) adtak. Ezt a hátteret alkalmazva dolgoztuk ki a jelen kutatás koncepcióját az elmúlt években (Benedek, 2015, 2016; Benedek és Molnár, 2016, 2017).

Kutató-fejlesztő projektünk lényegi vonása, hogy egy nyitott tananyagfejlesztési folyamatba – az aktív, konstruktív részvételt lehetővé téve – bevonjuk a szakmai tanárokat és a középiskolás tanulókat, valamint a szakmai pedagógusképzés hallgatóit (leendő szakmai tanárokat). Célunk olyan módszertani tudáshoz juttatni őket, mely alkalmas az aktív tanulás – közösségi tartalomfejlesztés – folyamatos fejlesztésére. Ennek érdekében a fejlesztés egyik feladata egy olyan fejlesztési hálózat kialakítása, melyben az intézmények rendelkeznek a hazai szakképzés lényegi jellemzőivel, továbbá az adott iskolák szaktanárai aktívan bekapcsolódnak, és a gyakorlatban is alkalmazzák az új online környezetben közösen fejlesztett, és a multimodális szemléltetés elveit követő, vizuális elemeket kiemelten tartalmazó tananyagegységeket. Az első évben az induló 4-ről 8-ra nőtt a projekthez kapcsoló iskolák száma, és a fejlesztő munkára felkészítő képzéseinken 57-en vettek részt. A kifejlesztett és kipróbált pedagógus-továbbképzési programunk alkalmas arra, hogy az eredményeket szélesebb körben alkalmazzuk, valamint tovább bővítsük a partneriskolai hálózatot. Ezzel egy időben az online fejlesztőmunkát támogató funkciókkal és módszertani eszközökkel (LMS keretrendszer, tan-

anyag-mikrotartalom konstrukciós eljárás, SysBook platform) bővítettük azt az elektronikus környezetet, mely a közvetlen fejlesztésbe bekapcsolódókön túl a projekt eredményeinek megismertetését és az alkalmazás lehetőségét szélesebb szakmai körben biztosíthatja.

FÓKUSZBAN A TANULÓK – MOBILKOMMUNIKÁCIÓS ESZKÖZÖKKEL TÁMOGATOTT OKTATÁS ÉS NYITOTT TARTALOMFEJLESZTÉS SZEREPE A TANULÁS FOLYAMATÁBAN

Molnár György

egyetemi docens, főigazgató, BME Tanárképző Központ

A Web 2.0 és az E-learning 2.0 háttértámogatása révén új oktatásinformatikai módszerek (Ollé, Papp, Lévai, Tóth-Mózer és Virányi, 2013) láttak napvilágot, melyek az újmédia (Forgó, 2014) eszközrendszerével gyakran a tanulási környezetet is jelentősen átformálják. Ily módon juthatunk el egészen a digitális pedagógia 2.0 (Benedek és Molnár, 2016) legújabb vívmányaihoz. Ezen irányvonal folytatásaként megjelenő Web 3.0 még inkább túlmutat az eddigi technológiákon, és a korábbi szolgáltatások mellett segíti a nagy adathalmazban való intelligens tájékozódást, előtérbe helyezi az elosztott mobil technológiákat, továbbá teret biztosít többek között olyan új technológiák első lépéseinek, mint például a mesterséges intelligencia.

Kutatásaimat, útkeresésemet, mely immár több mint másfél évtizedre nyúlik vissza, három fő területhez illesztve valósítottam meg, melyek egy-egy jellemzőbb fejlődési korszakhoz köthetőek. Ezek a következők: (1) IKT alapú és hagyományos oktatás; (2) Digitális pedagógia - Web2.0; (3) Mobil- és felhőalapú tanulás. A három korszak jelzi a viszonylag rövid idő alatt bekövetkező műszaki-technikai fejlődés, az innováció rendkívül nagy gyorsaságát is.

Eddigi vizsgálódásaim alapján egyre világosabbá vált, hogy a tantermeket mint évszázados tanulási környezetet teljesen kiterjesztette, megnyitotta a digitális pedagógia eszközében, módszereiben, pedagógus szerepváltozásban egyaránt. A mobil eszközök gyors terjedése szinte kikényszerítette a tanulásban való széles alkalmazását, és a felhőalapú tanulás megint egy másfajta dinamikájú tanulási-tanítási módszert jelent. Az új módszertani megoldás számos potenciált hordoz a tanulási folyamat támogatásában, melynek egyik lényeges pontja a saját mobil eszközök által kialakított tartalomfogyasztási és tartalomelőállítási szokások kialakulása.

A nyílt tananyagfejlesztés a tanulói és a tanári, a tanárjelölti munka összekapcsolásában egy sajátos interakció láncolatot képez, amely egyik magját képezte a tanszéken folyó MTA szakmódszertani kutató pályázatunknak is. Ehhez kapcsolódik a mikrotartalom-alapú és skálázható felhőalapú szolgáltatással is támogatott tananyagfejlesztési törekvésünk, melyet a gyakorló szakmai tanáraink tapasztalataira, valamint a szakképzésben tanuló diákok igényeire építve kívánunk megvalósítani. A megvalósított szakmódszertani nyitott tananyagokat a diákok saját mobil eszközhasználatára alapozzuk, amely a tartalomfogyasztás oldaláról mobilalkalmazások fejlesztése útján érhető el. A tartalomelőállítás oldalának támogatására pedig egy felhőalapú, dinamikus adatbázis-kezelő platform kifejlesztése és kipróbálása a cél.

MTA-SZTE Műszaki Informatika Szakmódszertani Kutatócsoport

Vezető:

Gingl Zoltán

SZTE TTIK Műszaki Informatika Tanszék

A számítógépes eszközök és mérések jelentik azt a határterületet, ahol a tantárgyi koncentráción túl lehetőség van a tanulói aktivitás növelésére, illetve a belső motiváció felkeltésére. Utóbbi nemcsak a jó hangulatú oktatás elengedhetetlen feltétele, hanem az elmélyülni képes, valódi tudás megszerzését is könnyebbé teszi, és jelentős lépés lehet afelé, hogy a műszaki-természettudományos pályák választásában a külső tényezők mellett a személyes elhivatottság is fontos tényező legyen.

A számítógépes és okostelefonos mérőkísérletek terjedése örömteli, ugyanakkor felhívja a figyelmet arra, hogy sokan megfelelő előismeretek nélkül alkalmazzák ezeket az eszközöket, olykor akár hibás következtetéseket vonva le eredményeikből. Fontosnak tartjuk ezért, hogy modern oktatási megoldásokat, tananyagrendszert dolgozzunk ki és teszteljünk, amely alkalmas arra, hogy a középiskolás diákok és tanáraik egyaránt megismerkedjenek a modern szoftveralapú eszközök és számítógép-vezérelt mérések elméletével és gyakorlatával. Cél, hogy minél kevésbé legyen fekete doboz az az eszköz, amivel kísérletezést, méréseket lehet végezni, hogy a modern eszközöket és módszereket minél tudatosabban és kreatívabban használhassák a diákok.

Mivel a modern eszközök és mérések funkcióinak jelentős részét szoftver végzi, azonos hardverrel is számos különböző feladat végezhető el. Ez egyrészt lehetőséget ad szélesebb korosztályok, másrészt különböző érdeklődési körű és alaptudású diákok oktatására. Sokféle nehézségi fokú feladat adható az egyszerűbb, többféle tantárgyhoz köthető felhasználásoktól kezdve a tehetséggondozásban alapvető jelentőségű, nagyobb kreativitást igénylő feladatok kidolgozásáig. Az oktatásban számos új eszköz és kidolgozott módszer elérhető, melyek hatékony, kompakt építőelemekkel rendelkeznek, és ezért könnyű velük dolgozni. Például egy legórobothoz számos elem, szenzor illeszthető, könnyen programozható, a felhasználó egyszerűen, biztonságosan össze tudja állítani őket, nem szükségesek részletesebb alapismeretek. Ezzel szemben az eddigi szakmódszertani kutatási elveinket követve fő célunk az, hogy kevésbé előkészített, a problémamegoldási készséget jobban fejlesztő, magabiztosabb és szélesebb körű tudást adó oktatási módszereket, feladatokat adjunk meg, valamint a valós világ jeleihez, a hardverhez, az elektronikához, a jelfeldolgozáshoz és a programozáshoz közelebb vigyük az oktatást.

Terveink közt ennek megfelelően az egyszerű, széles körben elérhető, jól dokumentált, nyílt forrású eszközökre alapozott gyakorlatias oktatás fejlesztése szerepel. Az informatikai, elektronikai, szoftveres alapelemek működésének egyszerű, letisztult megismertetésére építve dolgozzunk ki skálázható feladatokat, melyek kellően univerzálisak, sokféle szakterületet érintenek, valamint a rendkívül gyorsan változó eszközpark mellett is értékes és használható tudást biztosíthatnak.

MŰSZAKI INFORMATIKAI MEGOLDÁSOK A KÍSÉRLETEZŐ KÉPZÉS MODERNIZÁLÁSÁRA

Gingl Zoltán

tanszékvezető egyetemi tanár, SZTE TTIK Műszaki Informatika Tanszék

Napjaink szinte minden modern eszköz az elektronika, informatika legújabb megoldásaira épül, használatuk egyre természetesebbé válik. Bár modern eszközökről van szó, működésük legfontosabb elvei régóta ismertek. Az oktatás egyik alapvető problémája, hogy milyen egyensúlyt találjunk az elméleti alaptudás és a gyakorlatias ismeretek átadásában. Sokszor halljuk, hogy az iskolában sok felesleges dolgot tanulnak a diákok, melyek a mindennapokban nem használhatók, miközben a gyakorlati ismereteik hiányosak. Kutatócsoportunk egyik legfontosabb célkitűzése az egyensúly megtalálása: a modern eszközök működési elveinek megismertetése mellett alkalmazásuk gyakorlása számos területen és szinten. Hiszünk abban, hogy megtalálhatók azok az egyszerűen megérthető elvek, melyek gyakorlatias átadása jelentősen erősíti a kreativitást, motiváltságot, a magabiztos tudás megszerzését. Ezek mellett kiemelendő, hogy ma már sokkal kevésbé különülnek el egymástól a tudományterületek, egyre jobban alkalmazzák egymás módszereit, így – bár kissé maximalista igénynek tűnhet – bizonyos értelemben tudományterületeket átfogó jellegű tudás átadására törekedhetünk. Ehhez különösen jó háttérrel ad a valódi és virtuális világot egybekapcsoló műszaki informatika.

Kutatócsoportunk az elmúlt évben számos műszaki informatikai eszközt szerzett be, melyeket a multidiszciplináris számítógépekkel és szoftverekkel segített kísérletező oktatás támogatására használunk. Az elektronikai alapok mellett a digitális eszközök működését vezérlő egyszerűbb algoritmusoknak, szoftvereknek is szerepet szánunk fizikai, kémiai, biológiai kísérletek elvégzésében, akár tanári szemléltetés, akár diákok által végzett gyakorlatok formájában.

A tanítás során megszerzett tárgyi tudásnál még fontosabbnak tartjuk a megfelelő szemlélet kialakítását, mely nemcsak a gyakorolt területeken hasznos, hanem a problémákhoz való hozzáállásban, hétköznapi dolgok megoldásában, magabiztosságban, ötletesség kifejlődésében is.

Az előadásban bemutatjuk a kísérletezéshez beszerzett eszközeinket és a tervezett fejlesztési irányokat. Példákat mutatunk multidiszciplináris alkalmazásokra is, melyeknél fontos cél az átláthatóság és skálázhatóság is.

SZÁMÍTÓGÉPPEL SEGÍTETT MÉRÉSEK A KÖZÉPISKOLAI TANÍTÁSBAN

Kopasz Katalin

*tudományos munkatárs, SZTE Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék
tanár, SZTE Gyakorló Gimnázium és Általános Iskola*

Kutatócsoportunk célja, hogy modern oktatási megoldásokat, tananyagrendszert dolgozzunk ki és teszteljünk, amely alkalmas arra, hogy középiskolás diákok és tanáraik egyaránt megismerkedjenek a modern szoftveralapú eszközök és számítógép-vezérelt mérések elméletével és gyakorlatával. Munkánkba az első évtől kezdve bekapcsolódtak középiskolai tanárok is.

Az első tanévben az Edaq530 mérőrendszert alkalmazták a kollégák, főként iskolai szakkörökön, de az órarendi fizikatanítás keretei között is. A kísérletes fizikatanításban szerzett pozitív tapasztalatok miatt a kutatócsoport megoldást dolgozott ki arra, hogy Arduino-kat is könnyen lehessen fizika kísérletekhez használni. Így az informatikában kevésbé járatos kollégák egy olyan eszközt használhatnak fizikaórán, amelyet a diákok informatikaórákról (vagy akár otthonról) ismernek.

Megvizsgáltuk azt is, milyen képzésre van szüksége a jelenleg pályán lévő kollégának ahhoz, hogy Arduino-kat tudjanak alkalmazni az óráikon. Szeptemberben el tudtuk kezdeni a partnertanárok képzését, akik már a munka első fázisaiban is folyamatosan adnak ötleteket arra, hogyan lehet használni az eszközöket az oktatásban.

Az SZTE Gyakorló Gimnázium és Általános Iskola műszaki informatika orientációjú csoportot indított a 2016-2017-es tanévben. Ennek a csoportnak a képzési tervében a 10. évfolyamon heti egy óras tantárgyként szerepel a fizikai mérések óra. A kutatócsoport munkájának első évében kidolgoztuk ennek a tantárgynak a tematikáját is.

Előadásomban a megvalósított kísérletekből mutatok be néhányat, és megosztom kollégáim és a magam oktatási tapasztalatait.

GONDOLKODÁS ÉS MEGÉRTÉS A MATEMATIKA ÉS A TERMÉSZETTUDOMÁNY TANULÁSÁBAN

Csapó Benő

egyetemi tanár, SZTE BTK Oktatáselmélet Tanszék

A gondolkodás és a megértés szorosan összekapcsolódó folyamatok. Az értelmező, megértéshez vezető tanulás a meglevő és az elsajátítandó tudás közötti kapcsolatok felépítésén keresztül megy végbe, amelyhez sokféle gondolkodási műveletre van szükség. A gondolkodási folyamatok azonban nem csupán az értelem-gazdag tanulás eszközei, hanem az összefüggés megfordítva is fennáll: az értelmező, megértő tanulás egyben a gondolkodás fejlesztésének a leghatékonyabb módszere is. Különösen érvényes ez a kapcsolat a matematika és a természettudomány tanulására, ezért az értelem kiművelése, a gondolkodás fejlesztése e tárgyak tanulásának kiemelt céljai közé tartozik. Különböző vizsgálatok eredményei szerint azonban ez a cél nem mindig teljesül, a nemzetközi felmérések pedig már azt is megmutatták, hogy az egyes országok iskola-rendszerei között jelentős különbségek vannak a gondolkodás, a problémamegoldó képességek fejlesztésének hatékonysága tekintetében is.

Az előadás áttekinti, milyen gondolkodási folyamatokat fejleszthetnek az említett tantárgyak, majd felidéz olyan kutatási eredményeket, amelyek az iskola mérsékelt sikereit illusztrálják, bemutatva olyan adatokat is, amelyek a magyar iskolarendszer nemzetközi trendektől való lemaradását tükrözik. A magyar iskola alapvetően a tananyag memorizálását és változatlan formában való felidézését várja el a diákoktól, és kevés figyelmet fordít a gondolkodás fejlesztésére. A felsőbb évfolyamokon pedig a gondolkodás kellő fejlettségének hiányában már kevés esély van a megértésre, és csak nehezen alkalmazható, inert tudás jön létre. Így a gondolkodás korai fejlesztésének elhanyagolása a későbbi értelmes tanulás egyik legfőbb akadályává válik. A megértéshez szükséges előfeltételek gyakran más tantárgyakból származnak: a biztos szövegértés minden további tanulás alapja, a matematika pedig a természettudomány sok területének megértéséhez kell. Az említett problémák megoldásához sokféle módszertani megújulásra van szükség. Hatékonyabbá kell tenni a tantárgyak egymásra épülését, nagyobb figyelmet kell fordítani a közös célok megvalósítására, és el kell terjeszteni a gondolkodást hatékonyabban fejlesztő tanulást. Ezek között olyan régóta ismert, de nem elég széles körben használt módszerek is vannak, mint a tartalomba ágyazott fejlesztés, a projekt módszer, a kooperatív tanulás és a kutatásalapú tanulás. Az új infokommunikációs technológiák pedig újabb lehetőségeket nyitnak meg, mint például a szimuláció, a játékosítás (gamification), a játék-alapú tanulás és a szórakozva tanulás (edutainment).

MTA-SZTE Földrajz Szakmódszertani Kutatócsoport

Vezető

Farsang Andrea

SZTE TTIK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék

Kutatócsoportunk a földrajz tanárképzést folytató felsőoktatási intézmények közül négy tudományegyetem (SZTE, DE, PTE, ELTE) munkatársai, valamint az EKE Oktatáskutató és fejlesztő intézet földrajz tananyagfejlesztésért felelős munkatársa összefogásával jött létre. A pályázat eredményeinek oktatási gyakorlatban történő hasznosulását jelentősen elősegíti a közoktatásban dolgozó gyakorlóiskolai szakvezető tanárok részvétele. A kutatásba három PhD-hallgató is bekapcsolódott.

Fő célunk egy probléma-orientált oktatási lehetőségeket és digitális technológiai újításokat kínáló eszközfejlesztés révén a földrajzoktatás módszertani megújításának segítése. Célunk olyan interaktív feladatlapok és tanári kézikönyv kimunkálása, mely során az alábbi alapelvek gyakorlati megvalósulása érdekében érvényesülnek a földrajz közoktatási módszertanának fejlesztési lehetőségei:

- Tanulás tanítása: az önálló ismeretszerzés, tanulás képességének megalapozása, életkori sajátosságokhoz való alkalmazkodás.
- Alkotó tanulási környezet megteremtése (felfedezés öröme, kreativitás fejlesztése, kommunikáció fejlesztése stb.).
- Tankönyvi megújulás: A Magyarország földrajza témaköréhez tartozó anyagrészek valóban komplex szemléletmódot tükrözzenek, ne a diák/pedagógus szintetizáló készségén múljon a tanulási segédlet hasznossága.
- Információs és kommunikációs technológiák (IKT) alkalmazása (pl. a digitális tábla ne csak vetítőfelületként szolgáljon). A segédanyagba épített QR kódok alkalmazásával naprakész információk elérése, valamint IKT fejlesztés megvalósítása.
- Konstruktivista tanulási környezet megteremtése, melyben az ismeretek elsajátítása nem befogadó, hanem alkotó módon történik.
- Innovatív, kooperatív tanulásszervezési technikák alkalmazása. Változatossá teszi a tanulási folyamatot, valamint cselekvésre, egyéni kutatásra, ismeretszerzésre és vitára ösztönöz.
- Probléma-központú, a mindennapi élet problémáinak összefüggéseire összpontosító, gyakorlatorientált képzéssel tényleges, alkalmazható tudás elsajátítása.

A tanulói oktatási segédanyagok (munkáltató feladatlapok, egyéb feladatok) a Magyarország földrajza témákhoz a 8–13. évfolyamok számára készülnek. A tananyagokhoz kapcsolódó, interneten is elérhető interaktív tartalmakat fejlesztünk, melyek online elérhetők lesznek a tanárok és a tanulók számára egyaránt QR kódos tartalmakkal. A kidolgozott munkáltató feladatlapok, interaktív internetes feladatok, tanári kézikönyvek alkalmazhatóságát a pályázathoz csatlakozott általános és középiskolák oktatási gyakorlatában teszteljük, valamint tervezzük bevonni a tanár-továbbképzési gyakorlatba is.

PROBLÉMAORIENTÁLT OKTATÁSI LEHETŐSÉGEKET KÍNÁLÓ ESZKÖZFEJLESZTÉS MEGALAPOZÁSA A FÖLDRAJZOKTATÁS MÓDSZERTANI MEGÚJÍTÁSÁRA

Farsang Andrea

egyetemi docens, SZTE TTIK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék

Az 1990-es évek óta – Európa számos országához hasonlóan közoktatásunk jelentős változásokon ment keresztül. Ezen belül a hazai földrajzoktatásban eddig végbement tartalmi és metodikai változások azonban még messze nem elégségesek. Tanítási gyakorlatunk gyakran a megszokott tartalmi, módszertani sémákon alapul. Igaz ez mind a már több éve, évtizede tanító, mind pedig a friss diplomával rendelkező, a közoktatásban dolgozó földrajz szakos kollégákra is. Természetes, hogy a tanárjelöltek az egyetemen tanultakon kívül az általános és középiskolai tanulói élményeikre, tapasztalataikra, tanári mintáikra is alapoznak, amikor elkezdik földrajztanári pályafutásukat.

Ugyanakkor évek óta érzékelhető, hogy a tartalmi, tantervi változások, a digitális taneszközök térhódítása, valamint a tudással kapcsolatos társadalmi igények változása (hogy csak néhányat említsünk a külső kényszerítő körülmények közül) új kihívások elé állítják a közoktatásban dolgozó kollégákat, és a jövő földrajztanárait. Napjainkban a lexikális ismeretek túlsúlya helyett a gyakorlati életben is alkalmazható földrajzi ismeretek készségszintű elsajátítása vált hangsúlyossá, és ezzel párhuzamosan egyre erőteljesebb az igény a közoktatásban dolgozó földrajztanárok módszertani kultúrájának megújulására is.

Fő célunk egy problémaorientált oktatási lehetőségeket és digitális technológiai újításokat kínáló eszközfajlesztés révén a földrajzoktatás módszertani megújításának segítése. Kiindulási alap nyújtása egyrészt a közoktatásban dolgozó földrajz szakos kollégák, másrészt a diákok számára az interaktív és tanulócentrikus megközelítésen alapuló alkalmazható tudás- és tanulásfejlesztés irányába.

A fejlesztendő oktatási segédeszköz egy a 8–13. évfolyamok számára alkalmazható, Magyarország egyes kis/közép tájainak, városainak földrajzát feldolgozó tanulói segédanyagokat tartalmazó tanulói kézikönyv, ill. tanári kézikönyv, melyek a tanárok számára lehetővé teszik Magyarország általuk kiválasztott részleteinek problémacentrikus feldolgozását, és mintául szolgálnak más tananyagrészek hasonló módszertani megközelítésére.

Az egyes tájakat, ill. városokat feldolgozó munkalapok azonos terjedelemmel és felépítésüket tekintve azonos elvek szerint készülnek. Az elvrendszer néhány sarokpontja a következő: kevés ún. informatív, leíró, tankönyvi szöveg alkalmazása, a tájak időbeli változásának megfigyelését, elemzését lehetővé tevő különböző korú, azonos méretarányú térképek beépítése, az adott táj aktuális természeti vagy társadalmi problémájának felvázolása, kapcsolódó gondolkodtató feladatok megadása, a megoldási alternatívákhoz adatsorok, forrásszövegek, grafikonok, térképvázlatok, képek stb. (változatos információforrások) megjelenítése, QR kódokkal kiegészítő linkek, interaktív, internetes feladatlapok, információk közzétele, a tanári példányban járulékos, kiegészítő információk elhelyezése, módszertani ajánlások közzétele.

Milyen a jó földrajztankönyv? Bemutatjuk kutatásaink összegzéseként a 21. században érvényes tankönyvértékelési módszereket, különös tekintettel a földrajztankönyvi funkciók időbeli változására (Balázs és mtsai, 2017)¹. Az előadás a kutatás első évének lépéseit és eredményeit tekinti át, majd ezt követően kitér a készülő eszközfejlesztés tartalmi koncepciójára, felépítésére, valamint az első elkészült munkáltató lapokra is. Bemutatjuk a munkalapok bevalását elősegítő mérés szempontrendszerét az első elkészült munkáltató lapok kipróbálását végző általános és középiskolai tanárok visszajelzésein keresztül.

¹ Balázs, B., Szilassi, P., M. Császár, Zs., Pál, V., Teperics, K., Jász, E., & Farsang, A. (2017). Milyen a jó földrajztankönyv? Értékelési módszerek a 21. században a földrajztankönyvi funkciók időbeli változásának tükrében. *GeoMetodika* 1(1), 35–48. DOI: 10.12345/geomet.2017.1.3. in press

IKT ESZKÖZKÉSZLETTEL TÁMOGATOTT TERMÉSZETTUDOMÁNYOS MEGISMERÉS, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A FÖLDRAJZOKTATÁSRA

Balázs Brigitta

PhD-hallgató, SZTE Földtudományok Doktori Iskola

Az előadás célja annak az esettanulmánynak a bemutatása, hogy az IKT eszközök mint infrastrukturális háttér megléte megfelelő gyakorlatok, módszertanilag kidolgozott ötletek birtokában hogyan járulhatnak hozzá a természettudományos megismeréshez. A 2016-2017-es tanév pilot kutatásának egyik célja volt egy olyan esettanulmány készítése, melyben feltérképeztük az IKT eszközök módszertani sokszínűségének felhasználását és alkalmazását a természettudományok közül a földrajz, a kémia és a biológia, a társadalomtudományok közül pedig az angolórák keretében. A felmérés során kérdéseink között szerepelt, hogy milyen tudásterületen, milyen didaktikai céllal, milyen típusú eszközök, programok használata segítheti a természettudományos megismerést. Az angol órai IKT-használatot két megfontolásból illesztettük be a vizsgálati keretbe. Egyrészt számos IKT program, web alapú alkalmazás nyelve az angol, másrészt a természettudományok megismerésének, az új eredmények elérésének elsődleges nyelve is. Vizsgálatunkban különös figyelmet fordítottunk a természettudományokon belül a térbeli tájékozódás fejlesztését támogató IKT-használatra. Az előadás során ezen eszközkészlet prezentálására is sor kerül. Arra pedig, hogy milyen eszközöket preferálnak a diákok és milyen benyomással rendelkeznek, egy kérdőíves attitűdvizsgálat keretében kaptunk választ. Az eszköz- és alkalmazáshasználat során folyamatosan célunk volt ezek tanulói és tanári oldalról való tesztelésén túl az eszközök pedagógiai folyamatokban lévő, hatékony támogató szerepének alátámasztása. Eredményeink alátámasztják az IKT eszközök természettudományos megismerést támogató szerepét a hagyományos oktatási készlettel karöltve.

MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport

Vezető:

Korom Erzsébet

SZTE BTK Oktatásemélet Tanszék

A természettudományos nevelés fontos feladata, hogy a diszciplináris tudás átadása mellett támogassa a mindennapi élethelyzetekben hasznosítható tudás megszerzését, és járuljon hozzá a tanulók gondolkodási képességeinek fejlődéséhez. Kutatásunk a természettudományos gondolkodás fejlesztésére irányul az általános és a középiskolai tanulmányok időszaka alatt, a természettudományos tantárgyak tananyagába ágyazott képességfejlesztés módszerét alkalmazva. Célunk (1) a gondolkodási képességek fejlődéséről és fejlesztési lehetőségeiről összegyűlt kutatási eredmények beépítése a tanítási gyakorlatba a tanároknak, tanárjelölteknek készült segédanyagok révén; (2) a gondolkodási képességek fejlesztésére alkalmas feladatok, foglalkozások, tanulói tevékenységek kidolgozása; (3) azok kipróbálása, hatékonyságának vizsgálata; (4) a fejlesztés eredményességének mérését lehetővé tevő diagnosztikus mérőeszközök, tanári és tanulói kérdőívek kidolgozása.

A kutatócsoportban 6 munkacsoport alakult. Az 1. munkacsoport feladata az elméleti keretek kidolgozása, a természettudományos gondolkodás összetevőinek leírása és vizsgálata, a természettudományos gondolkodás mérésére alkalmas mérőeszközök kidolgozása, bemérése, fejlesztése. A 2. munkacsoport a természettudományos nevelés kezdeti szakaszában (6–12 éves kor) tanulmányozza a tanulói tevékenységekre alapozott tanítás lehetőségét a tanórán és az iskolán kívüli tanulási színtereken. A 3–5. munkacsoportok a biológia, fizika és kémia tantárgy tananyagához kapcsolódva dolgoznak ki gondolkodásfejlesztő feladatokat a 7–8. évfolyam, illetve a 9–12. évfolyam számára. A 6. munkacsoport olyan foglalkozásterveket készít, amelyek a tantárgyak közötti kapcsolatokat erősítik, és példát mutatnak arra, hogyan lehet megvalósítani olyan összetett oktatási célokat, mint például a komplex, rendszerszintű gondolkodás. A munkacsoportokban neveléstudományi kutatók, tantárgy-pedagógiát oktató kollégák, gyakorló tanárok, tanítók és PhD-hallgatók dolgoznak együtt.

A kutatás eredményeit összegző publikációk, oktatási segédanyagok, tanári kézikönyvek mintákat, gyakorlati példákat, módszertani javaslatokat biztosítanak a pedagógusoknak ahhoz, hogy a gondolkodásfejlesztést tudatosan, tervezetten beépítsék a tanítás menetébe. A kutatás ráirányítja a figyelmet a gondolkodásfejlesztés fontosságára, ehhez eszközöket, módszereket adva a pedagógusok kezébe a megvalósításhoz. Lényeges hatás lehet a tanárok szemléletformálása, a tanítás céljainak tudatosabbá tétele, a gondolkodásfejlesztés jelentőségének, hosszabb távú hasznának megmutatása. A munka elméleti jelentősége, hogy mérőeszközöket és fejlesztő programokat dolgoz ki, valamint empirikus adatokat gyűjt a tartalomba ágyazott képességfejlesztés hatékonyságáról.

A TUDOMÁNYOS GONDOLKODÁS FEJLESZTÉSÉNEK SZEREPE A TERMÉSZETTUDOMÁNYOS NEVELÉSBEN

Korom Erzsébet

tanszékvezető egyetemi docens, SZTE BTK Oktatáselmélet Tanszék

A természettudományos nevelés alapvető célja a természettudományos műveltség fejlesztése. Olyan tudás kialakítása, amelynek birtokában a tanulók képesek környezetük jelenségeinek tudományos magyarázatára, tudományos vizsgálatok tervezésére, adatok, bizonyítékok értékelésére és azok alapján következtetések levonására (OECD, 2014). Ennek számos feltétele van, például, hogy tájékozottak legyenek a tudományos ismeretek terén, képesek legyenek tudásukat különböző kontextusokban alkalmazni, ismerjék a tudomány működését, tisztában legyenek a tudományos eredmények és a tudományos kutatás társadalmi hatásaival, összefüggéseivel. A természettudományos műveltség kialakulásához, az ismeretek elsajátításához, a tudományos gondolkodáshoz számos készség tudatos, éveken át történő fejlesztésére van szükség. Kutató- és fejlesztő munkánk során arra keressük a választ, hogy a természettudományos nevelés különböző szakaszaiban milyen módszerekkel, feladatokkal, tevékenységekkel, milyen tartalmakon keresztül lehet hatékonyan fejleszteni a természettudományos gondolkodás összetevőit. Ehhez a munkához szükség van a gondolkodási képességek rendszerének, fejlődési folyamatainak megismerésére, az eddigi kutatási eredmények feltárására. Az előadás áttekinti a tudományos gondolkodás fogalmának értelmezéseit, a tudományos gondolkodás formáit, összetevőit, a természettudományos kutatásban, ismeretszerzésben szerepet játszó elemeit. Kitér a területáltalános és a területspecifikus összetevők vizsgálatára, a fejleszthetőség kérdésére és a tartalomba ágyazott fejlesztés megvalósításának lehetőségeire. Az előadás második része bemutatja a kutatócsoportban zajló munka koncepcióját, összegzi a hat munkacsoport tevékenységét. Bemutatja a környezetismeret, a biológia, fizika és kémia tantárgyak egyes témaköreihez készülő feladatok, foglalkozástervek kidolgozásának koncepcióját és röviden ismerteti a következő szakasz feladatait.

KUTATÁSALAPÚ FOGLALKOZÁSTERVEK KIPRÓBÁLÁSA KÉMIA- ÉS FIZIKAÓRÁN

Z. Orosz Gábor¹, Radnóti Katalin²

¹ PhD-hallgató, SZTE Neveléstudományi Doktori Iskola

² főiskolai tanár, ELTE TTK Fizikai Intézet

A természettudományok tanulása a gondolkodás számos formájának fejlődésében játszik szerepet, ezt a hatást a tanítás során még inkább erősíteni tudjuk olyan oktatási módszerekkel, amelyek lehetőséget adnak problémák felvetésére, információk, adatok gyűjtésére, értékelésére, megvitatására. Kutató- és fejlesztő munkánk során általános és középiskolai tanulók gondolkodási és kutatási készségeinek fejlesztését tűztük ki célul. Foglalkozásterveket dolgoztunk ki a tananyag különböző témaköreiben. Az előadás két olyan példát mutat be a foglalkozástervek közül, amelyek a kutatásalapú tanulás módszerét alkalmazzák a gondolkodásfejlesztés eszközeként a kémia, illetve a fizika tantárgy tanításában, valamint beszámol a kipróbálásuk eredményeiről.

A kémiaórán felvetett probléma a hétköznapi élethez kötődött: a szertárban találtunk egy érintetlen, gyári csomagolású, szalalkáli feliratú papírzacskót, amely nem tartalmazott szilárd anyagot. Hová tűnhetett a szalalkáli? A kipróbálásban kilencedik évfolyamos tanulók vettek részt, akik 4-5 fős csoportokban dolgoztak. A munkát rövid frontális bevezetés után feladatlappal segítette a szaktanár, de a folyamat nagyobbik részében csak facilitátori szerepben volt jelen, a vizsgálathoz szükséges eszközöket a tanári asztalra készítette. A tanórai folyamatok megfigyelését három kutató végezte. Az eredmények jelzik, hogy a probléma megértése és a hipotézisek megfogalmazása gördülékenyen ment, azonban a hipotézisek sokszor a hétköznapi tapasztalatokhoz kapcsolódtak (pl. a szalalkáli feloldódott) és kevésbé tükröztek absztraktabb, tudományos gondolkodást. A kísérlet tervezése nehéz feladatnak bizonyult, több csoport az eszközöket nem tudatosan válogatta össze. A kísérletek elvégzése során sokat próbálkoztak, előfordult, hogy nem minden tapasztalatot vettek észre (pl. a kémcső szájára vízpára csapódott le). Kevés csoport jutott el a teljes megoldáshoz, náluk is jelentős tanári segítségre volt szükség.

A fizika foglalkozásterv a hőtán témakörébe tartozik, teljes mértékben illeszkedik a tananyaghoz, újdonsága a feldolgozás módjában van. A feldolgozás során építettünk az anyag részecskeképének mint modellnek a felhasználására, mely alapvető fontosságú a természet megismerésében. A diákoknak ezt kellett alkalmazniuk hipotéziseik megfogalmazásához, empirikus vizsgálatuk eredményeinek értelmezéséhez, a következtetések megfogalmazásához. A feldolgozás során számos gondolkodási művelet fejlesztése is megvalósulhat, például az összehasonlítás, arányossági gondolkodás, analógiás gondolkodás, oksági magyarázatok adása. A foglalkozás kipróbálása 2017 tavaszán két hetedikes osztályban, 52 diákkal zajlott egy budapesti általános iskolában. A diákok 3-4 fős csoportokban dolgoztak. A tanórákról videofelvétel készült, amelynek elemzése kiegészítette a külső megfigyelő tanórán rögzített adatait. A kipróbálás során gyűjtött adatokat összegezve elmondható, hogy a csoportmunka jól működött, jelentős mértékben sem a feladatlapon, sem a feldolgozás menetén nem kell változtatni.

MTA-ELTE Kutatásalapú Kémia tanítás Kutatócsoport

Vezető:

Szalay Luca

ELTE TTK Kémiai Intézet

A kutatócsoport kémia-szaktudományi kutatásába 18 iskola 24 kémia tanárát és 920 tanuló ját vonták be. Az iskolák szükségképpen mind 6 osztályos gimnáziumok, annak érdekében, hogy 4 tanéven keresztül végig tudják kísérni a diákok kémia tanulmányait. Az ehhez szükséges feladatlapokat és tesztek először a kutatócsoport egyetemi oktató tagjai készítették és lektorálták. 2017 tavaszától azonban az erre vállalkozó kémia tanár kollégák is bekapcsolódtak a feladatlapok készítésébe. A gyakorló kémia tanárok közreműködnek a feladatlapok által feldolgozott témák kiválasztásában, véleményezik az összes feladatlapot és tesztet, illetve megoldókulcsaikat, valamint javító szándékú észrevételeikkel is segítik a szaktudományi kísérlet teljes folyamatát.

Ebben a projektben azt az „Országos koordinációval a pedagógusképzés megújításáért” című, a TÁMOP-4.1.2.B.2-13/1-2013-0007 projekt keretében megvalósult kémia-szaktudományi kutatást folytatják, amelynek eredményeit korábban a *Chemistry Education Research and Practice* folyóiratban publikálták. A pedagógiai kísérlet időtartama négy tanév, és végigkíséri a kutatásba bevont tanulók kémia tanulmányait a 7. osztálytól a 10. osztályig.

Minden tanévben minden tanuló legalább hat érdekes kontextusba helyezett tanuló kísérletet végez. A kontrollcsoport receptszerű leírás alapján végzi a kísérleteket, az egyik kísérleti csoport emellett elméleti kísérletterveztető feladatokat is kap, a másik kísérleti (kutatásalapú módszerrel dolgozó) csoport diákjainak pedig meg is kell tervezni a végrehajtandó tanuló kísérleteik egy vagy néhány lépését. A diákok az első tanév elején és minden tanév végén olyan tesztet írnak, amely a kísérlettervező képességeiken kívül egyéb képességeiket és a ténybeli kémia tudásukat is méri.

KELL-E TANÍTANI A KÍSÉRLETTERVEZÉST?

Szalay Luca¹, Kiss Edina², Tóth Zoltán³

¹ egyetemi adjunktus, ELTE TTK Kémiai Intézet

² mestertanár, ELTE TTK Kémiai Intézet

³ ny. egyetemi docens, DE TTK Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék

A kutatásalapú természettudomány-tanítás (IBSE) fontos eleme az, hogy a vizsgálatokat, illetve kísérleteket a tanulók vagy a tanulók csoportjai tervezik meg. Már egyetlen helyesen megtervezett kémiai kísérlet alapján is valószínűsíthető, hogy a diák rendelkezik a természettudományos gondolkodás bizonyos (alapvető) jellemzőivel. A kutatásalapú módszer alkalmazása azonban sok kérdést vet föl. Például minden esetben végig kell gondolni, hogy hogyan biztosítható a feladat sikeres megoldásához szükséges előzetes tudás. Dönteni kell arról is, hogy milyen fokú önállóságot várunk el a diákoktól a kutatás/vizsgálat (vagy egyszerűbb esetben egy kísérlet) megtervezésekor. A szakirodalom a tanulók önállósága szempontjából két fő kategóriát különböztet meg. A „*guided inquiry*” („irányított vizsgálatok”) során a tanulók instrukciókat kapnak a kivitelezéshez, és a tanár többnyire előre tudja a helyes megoldást vagy megoldásokat. Az „*open inquiry*” („nyílt végű vizsgálatok”) alkalmával a tanár csak a vizsgálandó problémát tárja a tanulók elé (vagy szélsőséges esetben azt is maguk a diákok vetik fel), és sokféle elfogadható megoldás létezhet. Azonban a nyílt végű vizsgálatok beillesztése nehézkes az olyan túlfeszített tantervek alapján írt tantárgyi tematikákba, mint amilyenek a Magyarországon jelenleg érvényben lévő kémia kerettantervek. Másrészt az átlagos mai magyar iskola fölszereltsége mellett nem áll rendelkezésre a fölhasználható anyagok és eszközök széles tárháza. Harmadrészt a laboránsok (jelenleg Magyarországon szinte általánosnak tekinthető) hiánya is kemény korlátot jelent a rendszeresen használható kutatásalapú feladatok megalkotásakor.

Egy korábbi, 660 kilencedik osztályos tanuló bevonásával történt, 5 kémiaórát magában foglaló empirikus vizsgálatunk¹ előtt feltételeztük, hogy legegyszerűbben akkor építhetők be ilyen kutatásalapú gyakorlati feladatok a mindennapi tanítási gyakorlatba, ha a hagyományos, receptszerű tanulókísérlet-sorozatok egy vagy néhány lépését alakítjuk át úgy, hogy azokat a diákoknak kelljen megtervezniük. (Az előzetes tudást a feladatlapok kérdéseire közösen adott válaszok és a többi, recept alapján végzett előkísérlet biztosította.) A kontrollcsoport és a kísérleti csoport elő- és utótesztjei eredményeinek statisztikai elemzése azt mutatta, hogy már két kísérletsorozat részleges megtervezése is pozitív hatással volt a tanulók kísérlettervező képességére.²

A fentieket tovább gondolva a jelen projektben végzett longitudinális (a diákok kémia tanulmányait a 7. évfolyam elejétől a 10. évfolyam végéig követő) vizsgálatunk első tanévének 6 feladatlapját 3 változatban készítettük el. A tanulók egyik harmada receptszerű csoportos tanulókísérletet végzett (kontrollcsoport). A második harmaduk emellé elméleti kísérlettervező feladatokat is kapott. A harmadik harmaduknak pedig a

¹ TÁMOP 4.1.2.B.2-13/1-2013-0007; „Országos koordinációval a pedagógusképzés megújításáért”

² Szalay, L., Tóth, Z. (2016). An inquiry-based approach of traditional 'step-by-step' experiments, *Chemistry Education Research and Practice*, 17(4), 923–961.

kísérletek egy részét saját maguknak kellett megtervezniük. A vizsgálat előtesztjét 883, az év végi utótesztet 853 7. osztályos tanuló írta meg. Az előzetes értékelés alapján azonban nincs szignifikáns különbség a kontrollcsoport és a két kísérleti csoport kísérlettervező képességének fejlődése között. Továbbá a diákok határozottan jobban kedvelték a receptszerű tanuló-kísérleteket azoknál, amelyeket saját maguknak kellett megtervezniük. Ezek alapján feltételezzük, hogy a 12-13 éves tanulók többségének absztrakciós készsége még nem tette lehetővé a 6 konkrét kísérlettervező feladattól való általánosítást, és ezért azok nem segítettek az utóteszt kísérlettervező feladatainak megoldásában sem. Ebből pedig azt a következtetést vontuk le, hogy az ilyen életkorú tanulók számára a kísérlettervezést valószínűleg közvetlen (direkt) módon is tanítani kell.

HOGYAN LEHET TANÍTANI A KÍSÉRLETTERVEZÉST?

Kiss Edina¹, Szalay Luca², Tóth Zoltán³

¹ mestertanár, ELTE TTK Kémiai Intézet

² egyetemi adjunktus, ELTE TTK Kémiai Intézet

³ ny. egyetemi docens, DE TTK Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék

A jelen projektet megelőző rövid empirikus kutatás³ eredményei azt mutatták, hogy a két, csoportos tanulókísérlet-sorozat során azoknak a 9. osztályos tanulóknak a kísérlettervező képessége fejlődött jobban rövidtávon, akik a kísérletek egy részét önállóan tervezték meg.⁴ A kísérletek megtervezéséhez a tanuló csoportok akkor nem kaptak semmilyen segítséget azon az előzetes tudáson kívül, amelyet a feladatlapok elméleti kérdéseinek közösen ellenőrzött válaszai és az előkísérletek elvégzése jelentett (és amelyet a kontrollcsoport tanulói is megkaptak). Az eredmények úgy is értelmezhetők, hogy már néhány kísérlet megtervezése segít lebontani azokat a pszichés gátakat, amelyeket az – a magyar diákok számára általában szokatlan helyzet – produkál, hogy nincs leírva szóról szóra minden teendő. Úgy gondoltuk, ha a tanulók már találkoztak ilyen kísérlettervezést igénylő feladatokkal, és azokat sikeresen tudták megoldani, akkor a következő alkalmak során nem esnek pánikba, hanem mozgósítják az elméleti és gyakorlati tudásukat az adott feladat megoldása érdekében. Mindez pedig a későbbiekben elősegítheti a helyes döntéshozatalt arról, hogy egy természettudományos probléma gyakorlati megoldása az adott módon elfogadható-e vagy sem.

A korábbi eredményekből kiindulva tehát úgy véltük, hogy a jelen projektben is elegendő lesz a tanulókból képzett minta harmadának adni azt a feladatot, hogy (megfelelő előzetes tudás birtokában) tervezzék meg az adott kísérletsorozat egy vagy néhány lépését. Fölmerült az is, hogy vajon szükséges-e ténylegesen elvégezni a megtervezett tanulókísérleteket ahhoz, hogy utána a diákok sikeresen tudják megoldani a tesztek kísérlettervező feladatait. Ezért a tanulók második harmada a kontrollcsoportot képező harmadával azonos, receptszerűen leírt kísérletek mellett elméleti kísérlettervező feladatokat is kapott. Az előadásban egy, az elmúlt tanév 6 feladatlapja közül választott konkrét példán hasonlítjuk össze a 3 feladatlap-típust. Továbbá bemutatjuk az elő- és utótesztben szereplő, kísérlettervezést igénylő feladatokat is.

Az első tanév kiértékelt tesztjeinek statisztikai elemzése azonban azt mutatta, hogy nem volt szignifikáns különbség a háromféle feladatlap-típust megoldó tanulók kísérlettervezési képességének fejlődése között. Ez alapján valószínűsíthető, hogy a 7. osztályos tanulók ebben a tekintetben ezzel az egyszerű módszerrel sajnos nem fejleszthetők. Feltételezhető, hogy esetünkben nem elegendő a kísérlettervezést akadályozó pszichés gátak lebontása. Ismert, hogy 12-13 éves életkorban a tanulók elég nagy hányada lehet még a konkrét gondolkodás szintjén. Esetünkben nehézségekbe ütközhet a

³ TÁMOP 4.1.2.B.2-13/1-2013-0007; „Országos koordinációval a pedagógusképzés megújításáért”

⁴ Szalay, L., Tóth, Z. (2016). An inquiry-based approach of traditional 'step-by-step' experiments, *Chemistry Education Research and Practice*, 17(4), 923–961.

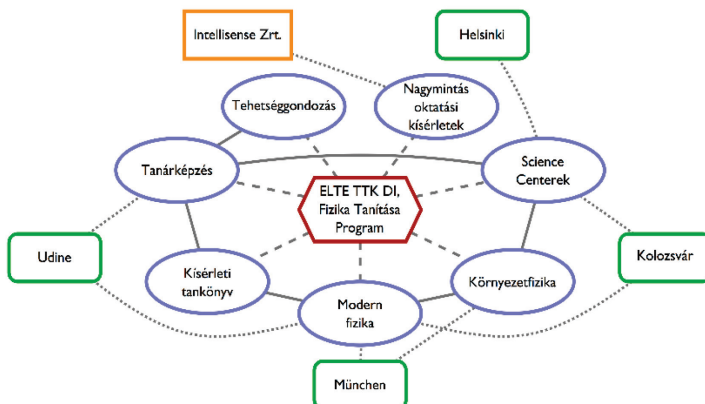
konkrét esetekből történő önálló általánosítás, illetve az absztrakt fogalmak és összefüggések használatát igénylő deduktív gondolkodás. Ezért úgy döntöttünk, hogy a projekt 2. tanévében a kísérlettervezés legfontosabb elveit is tanítani fogjuk a kísérleti csoportok tanulóinak. Az elméleti kísérlettervezést tanulók a receptszerűen leírt kísérlet elvégzése után, a konkrét példa alapján ismerkednek a kísérlettervezéskor általánosan használt fogalmakkal és elvekkel. A megtervezett kísérletet a gyakorlatban is kivitelező csoport pedig a kísérlettervezéshez kap segítséget, az általános fogalmak és elvek adott kontextusban való magyarázata révén. Ezt a jelen tanév 6 feladatlapja közül kiválasztott egyik konkrét feladatlapon lévő, megfelelő feladatok összehasonlításával illusztráljuk.

MTA-ELTE Fizika Tanítása Kutatócsoport

Vezető:
Tél Tamás

ELTE TTK Fizikai Intézet

A Kutatócsoport az ELTE „Fizika tanítása” doktori programjának bázisán hálózatszerű szervezetben működik. A csoport tanár tagjai részéről a kutatás önként vállalt többlet-feladatként valósul meg úgy, hogy a munka döntő részét mindenki saját iskolájában végzi, miközben folyamatos kapcsolatban áll az együttműködő kollégákkal. Az ábra a Kutatócsoport szerkezeti felépítését mutatja: a kék ellipszisekben láthatóak a munkaközösségek, a zöld téglalapokban a fő külföldi kapcsolatok, a narancssárgában a programfejlesztő partner. Az ábra egyben jelzi a fő kapcsolódásokat is.



Fő célkitűzéseink:

- Jó gyakorlatok kimunkálása a környezetfizika és modern fizika tanításában.
- Új, a fizikaorientált felsőfokú tanulmányokra felkészítő kísérleti tankönyv tervének és egyik részletének kidolgozása a hagyományos nyomtatott tankönyvi forma és az elektronikus internetes média kombinálásával, és az új tankönyvrészlet gyakorlati kipróbálása.
- Nagymintás oktatási kísérletek új, ingyenes tanítási szoftvercsomagok gyakorlati kipróbálására és továbbfejlesztésére.
- Science Centerek és más iskolán kívüli fizikatanítási lehetőségek, valamint az iskolai fizikatanítás kapcsolatrendszerének vizsgálata hazai és nemzetközi vonatkozásban.
- A tehetséggondozás fejlesztése a fizikatanításban az aktuális nemzetközi trendek követése és hazai adaptálása révén.
- Az egyetemi tanárképzés többszintű szakmódszertani fejlesztése.
- A magyarországi fizika módszertan szerves bekapcsolása a nemzetközi szakmai közösségek, kutatóműhelyek munkájába.

KÖRNYEZETTUDOMÁNY ÉS FIZIKA

Gróf Andrea

középiskolai tanár, Karinthy Frigyes Gimnázium Budapest

A környezettudomány nem önálló iskolai tantárgy, ugyanakkor a Nemzeti alaptantervben komoly súllyal szerepelnek környezettudományi tartalmak. Ezeknek a társadalmi jelentőségük miatt megkérdőjelezhetetlen aktualitású témaköröknek a feldolgozását elsősorban a természettudományos tantárgyakba kell beépíteni. A kérdéskör az új tartalmakat kereső tanárokat is izgatja, nem véletlen, hogy a PhD-képzésre jelentkező fizikatanárok témaválasztásában is ez a terület az egyik "kedvenc". Az iskolai tanításhoz kutatni kell a kapcsolódási pontokat, ahol a fizikai törvények egyszerű alkalmazására nyílik mód, és ahol kihasználhatjuk természetes és mesterséges környezetünk jelenségeinek érdekességét, motiváló erejét is. Munkacsoportunk ehhez közvetlenül felhasználható rövid tananyagok, mérések és más tanulói tevékenységek, illetve a téma megközelítéséhez szükséges tanári háttértudást tartalmazó segédletek kidolgozását tűzte ki célul. Módszereink tanulócentrikusak: segíteni kívánjuk az önálló, kreatív tanulói munkát, saját kísérletekre, valódi mérési adatokra és a valóságból vett példákra alapozott tanulást, valamint a tudományos és társadalmi kérdések kapcsolatba hozását. Az előadásban a munkacsoport munkájának két frekvenciát területeit és közvetlen terveinket mutatom be.

A környezetfizika témái a középiskolai oktatásban tantárgyak határterületeit alkotják. Számos jelenség tárgyalása hagyományosan a földrajz tantárgyban fordul elő, a fizikai háttérismeretek azonban felületesen jelennek meg, a mennyiségi megfontolások pedig teljesen hiányoznak. Ilyen jelenségek a légkör és a tengerek nagyskálájú áramlásai, melyeknek fizikaórába illeszthető megközelítésére példát mutatunk be. Az áramlások részletesebb feldolgozása későbbi tananyagfejlesztő munkánk egyik fő iránya lesz, de a szennyeződések terjedését meghatározó szerepe révén folyó évi munkánkhhoz, a környezetszennyezés feldolgozásának kutatásához is kapcsolódik.

A középiskolai oktatásban a szintén határterület csillagászat oktatása esetében annak lehetőségeit kutattuk, miként teremthető meg a csillagászat modern területeinek középiskolai interpretációja. Ezért olyan színes, napjaink csillagászati kutatásaihoz, eredményeihez kapcsolódó, de a középiskolai diákok felkészültségének megfelelő, ugyanakkor az új fogalmak révén kihívást jelentő feladatokat kerestünk, melyek a problem-based learning megvalósítását segítik. Ilyen feladatokra mutatunk néhány példát az összeállított gyűjteményből, melynek legtöbb feladata az exobolygókhoz kapcsolódik, hiszen a fiatalok fantáziáját megmozgatja a távoli égitestek világa, és a Földön kívüli élet lehetősége, így a távoli csillagrendszerek exobolygóinak feladatok általi megismertetése alkalmas lehet a tudományos eredmények középiskolai közvetítésére és reális véleményalkotás kialakítására. Az exobolygók tárgyalásakor kiemelt fontosságúak a felfedezésükhöz alkalmazott módszerek, általuk bemutatható a tudományos megismerés folyamata is. Végül a környezetszennyezés témájú kutatómunkánk előkészületeit mutatjuk be. A zajszennyezés példáján felmérjük, hogy az anyagrészeknek mely szerkezetű feldolgozását tartják megfelelőbbnek a felhasználó tanárok. Ehhez két alternatív koncepciót dolgoztunk ki, kipróbálásuk hamarosan elkezdődik.

MOZGÁS-SZIMULÁCIÓS PROGRAMOK HASZNÁLATA A KÖZÉPISKOLAI FIZIKAOKTATÁSBAN

Jenei Péter

egyetemi adjunktus, ELTE TTK Fizikai Intézet Anyagfizikai Tanszék

Jelenleg az iskolapadokban ülő diákok már mind az úgynevezett Z-generáció tagjai. Ez lényegében azt jelenti, hogy együtt nőttek fel az okostelefonokkal, tabletekkel, az internettel. Úgyesen és szívesen mozognak az informatikai eszközök világában. Ezt a spontán érdeklődést a fizika tanítása során érdemes felhasználni. Evidencia, de több vizsgálat is bizonyította, hogy az információs és kommunikációs technológiák (IKT) felhasználása a tanórán csak akkor eredményes, ha az oktató készségi szinten ismeri és használja azokat, valamint ha megfelelő módon illeszti a tananyagba. Ennek hiányában a használatuk kimondottan csökkentheti a tanórai eredményeket.

A csoport egy mozgás-szimulációs program (FIZIKA, Intellisense) hasznosságát vizsgálja a fizikaoktatásban. Kutatjuk a szoftver beillesztésének ideális módszerét a kinematika és dinamika témakörbe, valamint hozzá fűződő jó gyakorlatokat dolgozunk ki. A szakanyagainkat és koncepcióinkat nagymintás oktatási kísérletek során teszteljük.

A program kinematika témakörben való felhasználását már vizsgáltuk 509 diák bevonásával, mely során a következő megállapításokra jutottunk:

- A program használata elősegíti az út, elmozdulás, sebesség és gyorsulás közötti fogalmi különbség megértését.
- A grafikonok átalakításának módszere jobban rögzül a program használatával. Az elsajátítást két módon is segítheti a szoftver: egyrészt a diákok több önálló feladatot oldanak meg, hiszen nagyobb hajlandóságot mutatnak a gyakorlásra, másrészt a tanórán is több mintát látnak, hiszen a programban egyszerű a váltás az egyes grafikonok között.
- Azok a diákok, akiknek a szimulációs program használata során a feladatok megoldásához aktívan cselekedniük is kellett (szimulációt futtatni, átrajzolni, számítógépes grafikonokat értelmezni, adatokat leolvasni) nagyobb bátorsággal nyúltak hozzá a számukra szokatlan újszerű feladathoz is. Fejlődött az önálló kezdeményező képességük, kreativitásuk.

Jelenleg csoportunk egy újabb oktatási kísérleten dolgozik, mely a dinamika témakört célozza. Hipotézisünk szerint az erő, a mozgás és a mozgást jellemző grafikonok szimultán megjelenítése egyedülálló lehetőséget biztosít az erőfogalom bevezetésére és elmélyítésére, a Newton-törvények szemléletes tanítására, valamint a program által kezelt erőtvények (nehézségi, rugó és súrlódási erő) oktatási nehézségeinek leküzdésére.

Az előadásban röviden bemutatom a programot, majd a kinematika oktatási kísérlet legfontosabb eredményeit, és végül a jelenleg futó dinamika oktatási kísérlet terveit és részeredményeit is vázolom.



A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE



Magyar Tudományos
Akadémia



SZTE
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM