

## Tematikus összeállítás

# CÉLEGYENESBEN AZ MTA TANTÁRGY-PEDAGÓGIAI KUTATÁSI PROGRAMJA

## THE CONTENT PEDAGOGY RESEARCH PROGRAM OF THE HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES IN THE FINISHING STRAIGHT

VENDÉGSZERKESZTŐ: PATKÓS ANDRÁS

### BEVEZETÉS

Az eredményes tanítás és tanulás kutatása

### INTRODUCTOIN

Researching Efficient Teaching and Learning

Patkós András

az MTA rendes tagja, emeritus egyetemi tanár, az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program koordinátora  
patkos@galaxy.elte.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Bevezető áttekintést adunk az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program céljairól, a gyakorló pedagógusokkal kialakított intenzív együttműködésről, az eredmények nemzetközi és hazai szakmai nyilvánossággal történt megismertetéséről. Röviden bemutatjuk a tematikus cikkgyűjtemény szerzőit.

### ABSTRACT

Introductory review is given on the aims of the Content Pedagogy Research Program of the Hungarian Academy of Sciences, emphasizing the intensive cooperation established between the research groups and practising educators, and the dissemination of the obtained results in the international and local scientific and professional communities. A short presentation of the subsequent contributions is also provided.

**Kulcsszavak:** tantárgy-pedagógia, didaktika, tanítási módszertan

**Keywords:** content pedagogy, didactics, methodology of teaching

Az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programja a lezárásához közeledő négy-éves támogatási időszakban eredményesen segítette, hogy a támogatott kutatócsoportok közelebb kerüljenek az ezen a területen elvárt kutatói magatartáshoz, amelyet Zsolnay József, a hazai gyakorlatias neveléstudományi kutatások meghatározó személyisége így fogalmazott meg:

„...a neveléstudósoknak nagyon sok szakmát kell ismerniük, nagyon sok szakmával párbeszédképesnek kell lenniük. A bezárkózás életveszélyes! Hogy honnan szerezzünk mindehhez releváns pedagógiai tudást? Hát szabályosan lefolytatott pedagógiai kísérletekkel! [...] a pedagógiai tudást viszont szabatosan kell kezelni, ellenőrizni kell, igazolni kell. Tehát rá is érvényesek a tudományelmélet normái. Mindez ma még hiányzik. S ugyancsak hiányzik a pedagógusszakmának a kontrollja, mert a pedagógusszakma egészét is meg kell tanítani arra, hogy nekünk együtt kell szót érteni arról a problémahalmazról, ami az iskolában valóságosan ott van.”

(Zsolnay, 1994)

A Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program meghirdetésétől kezdve következetesen képviselte azt a kutatásszervezési stratégiát, amely elismeri, hogy ezen a területen a kutatóknak egyenrangú alkotótársa a szaktanár. Személyes elkötelezettségük alapvetően befolyásolja a pedagógiai újítási elképzelések sorsát. A tanítási kísérleteket ők valósítják meg, a próbafoglalkozásokon nyert tapasztalataikat a kutatócsoport hasznosítja javaslatai korrekciójában, a tanulói vélemények összegyűjtésének, a kontrollmérések hiteles végrehajtásának ők a garanciái.

A kutatások eredményeire épülő oktatási kezdeményezések (elhasznált szóval reformok) addig hatásosak, amíg az oktatás napi praxisában ténykedők támogatják az elképzeléseket. Az MTA-program sikerének szükséges előfeltétele volt a „főállású” kutatók körének kitágítása, a pedagógus holdudvar minél aktívabb bevonása a projektek megvalósításába.

A program egészében részt vevő gyakorló pedagógusok 330–340 között állandósuló létszáma a nagyjából 150 ezer hazai pedagógusnak 2 ezreléke. Ám ők bizonyító erejű mintát mutattak be a tanári-nevelői közösségnek arról, hogy a kutatómunkát össze lehet hangolni a napi pedagógusi kötelezettségekkel. Arányuk a csoporttagok között (45%) önmagában amellől szóló érv, hogy van mód a tudományos célú együttműködésre a gyakorló óvodapedagógusokkal, tanítókkal, tanárokkal és a fiatalkori fejlődést segítő további szakemberekkel.

A kutatások iránt nem csökkenő kollegiális érdeklődést jelzi az önkéntes (személyi kifizetésben nem részesülő) résztvevők folyamatosan növekvő, a teljes létszámnak immár 44%-át elérő aránya. A szakmai utánpótlás folyamatoságának biztosítása szempontjából lényeges volt a felsőoktatási hallgatók meg-

nyerése a kutatásokban való részvételre. A program 2. évétől kezdve létszámuk 140–150 között ingadozott, közülük 70–80 volt doktorandusz. A fiatalok részvétele reményt ad a tantárgy-pedagógiai kutatások előregedő közösségének fiatalodására.

A tudományos kutatás nyilvánosságának elvét érvényesítve igényeltük a csoportok eredményeinek a lehető legszélesebb körű bemutatását a nemzetközi és a hazai tantárgy-pedagógiai nyilvánosságban.

A részt vevő kutatók egyetemi kurzusaiba folyamatosan épültek be a kutatásaikból levont következtetések, a kidolgozott és kipróbált módszertanok. Tanártovábbképzési programokra, új mesterszakra, doktori iskolán belül önálló tantárgy-pedagógiai programok indítására nyújtottak be pályázatokat. Számos közülük már elnyerte akkreditációját, és el is kezdte az eredmények továbbképzéseken történő terjesztését.

A Magyar Tudományos Akadémia minden területen megköveteli a hazai műhelyekben elért eredmények nemzetközi szakmai fórumokon történő megvitatását. Ennek az elvárásnak a programot megelőzően nagyon kevesen feleltek meg a hazai tantárgy-pedagógiai kutatók közül. A támogatás lehetőséget nyújtott

- a szakterület nemzetközi szakmai konferenciáin való rendszeres megjelenésre;
- publikációk közzétételére vezető nemzetközi tantárgy-pedagógiai folyóiratokban;
- nemzetközi konferenciák jelentős érdeklődést kiváltó hazai megrendezésére;
- nemzetközileg elismert szakterületi kutatók hazai meghívására és jövőbeli kutatási projektek közös kidolgozására.

A hazai szakmai nyilvánosságot a Programtanács által évente megrendezett 4-4 beszámoló konferencián tájékoztattuk, amelyek helyszínei Budapest, Debrecen, Pécs és Szeged voltak. A kutatók a neveléstudomány és a tanárképzés hagyományos hazai fórumain nagyszámú előadással, szimpóziumok szervezésével vettek részt. A kutatócsoportok önálló rendezésű konferenciákkal, saját szerkesztésű tanulmánykötetekkel járultak hozzá eredményeik megismertetéséhez, módszereik elterjesztéséhez.

A kutatócsoportok között ígéretes horizontális kapcsolatok alakultak ki. A legfontosabb kooperáció a pedagógiai kísérletek elvégzése és értékelése modern módszertanának elsajátítása területén folyt. Az első próbálkozások utat nyitnak ezen a területen is a hazai kutatók közötti folyamatos együttműködés megszerveződéséhez.

A Nemzeti Alaptanterv törvényi előírású felülvizsgálatának elhúzódó vitáiban gyakran felmerült a hazai kutatásokra is alapozott közoktatás-fejlesztés fontossága. Volt kutatócsoport, amely a felméréseikből és oktatási kísérleteikből nyert adatok alapján nemcsak tantárgyi tartalmakra, módszerekre tett javaslatot, de

egy-egy teljes műveltségterület jövőjét meghatározó stratégiát is megfogalmazott. A program keretében a hazai oktatási-nevelési intézményekben végzett empirikus munka konstruktív hatással volt a Nemzeti Alaptanterv megújításán dolgozó munkacsoportok némelyikére. Egyes természettudományok (földrajz, kémia) és a matematika területén több kutató személyi meghívás alapján működött közre az alaptanterv és a kerettantervek megfogalmazásában.

A 2020 elején kirobbant világjárvány miatt a nevelési intézményeket érintő kényszerintézkedések nehezen áthidalható repedéseket okoztak az alapvetően „terepmunkára” épülő kutatómunka tervezett folytatásában. Ugyanakkor lehetőség is támadt az eddig távoktatásban nem tesztelt e-tananyagoknak e kivételes körülmények közötti kipróbálására. Az új tapasztalatok és az előző három és fél év rendszeres munkája révén megfogalmazott kérdések egyaránt a program bővített folytatását indokolják.

Az olvasó figyelmébe ajánlott cikkgyűjtemény első részében a tizenkilenc kutatócsoport képviselőjében a terjedelmi korlátok kényszere miatt szereplő öt esszé speciális szakterületi elmélyedés nélkül is érthető és élvezhető formában mutatja be kutatásait. Dr. Jancsák Csabának, a szegedi Elbeszélt Történelem és Történelemtanítás kutatócsoport vezetőjének írását a munkájukat három éve követő szakértő véleményét idézve ajánlom: „A tantárgyfejlesztési kísérleti kutatás, amely a felsőoktatás szakembereit egyesíti a középiskolák világával, a diákokkal és a gyakorló tanárokkal, remek példa arra nézve, hogy hogyan lehetne szakszerű alapokra fektetve tovább lépni a történelem oktatásában.” A digitális kommunikációs fordulatnak az irodalomtanításra gyakorolt hatását és az irodalmi alkotások kreatív befogadásának lehetőségét vizsgáló kutatásokról szól a budapesti Digitális Írástudás és Irodalomtanítás Kutatócsoport vezetője, dr. Molnár Gábor Tamás. Debreceni, pécsi és szegedi kutatók együttes munkájából született meg a gyakorlati életben is alkalmazható földrajzi ismeretek készség szintű elsajátítását támogató, a digitális technika előnyeit kihasználó fejlesztés a hazai régiók természeti és társadalmi földrajzának egységes problémacentrikus tárgyalására, amelyet prof. Farsang Andrea, a Földrajz Szak módszertani Kutatócsoport vezetője mutat be. A természettudományi gondolkodás elsajátításában a jelenségek megfigyelésének és az egyszerű kísérletek elvégzéséből származó tapasztalatnak óriási a szerepe. A tanulók kísérletes munkájának leghatékonyabb vezetési módjára keresi a választ az ország tizennyolc iskolájában, négy éven át, közel ezer tanulóval végzett kémiai kísérleteknek a tanulók gondolkodására gyakorolt hatását tanulmányozva a dr. Szalay Luca vezette Kutatásalapú Kémia tanítás Kutatócsoport. A blokk ötödik cikkét a természettudományi és informatikai ismeretek megszerzését működési elveiben megérthető egyszerűségű digitális mérőeszközök megalkotásával támogató szegedi Műszaki Informatika Kutatócsoport vezetője, prof. Gingl Zoltán és az oktatási platformot a gyakorlatba átültető dr. Kopasz Katalin tanárnő jegyzi.

A kutatócsoportok munkáját a hazai értékelők mellett a szakmódszertan nemzetközileg elismert tíz tudós kutatója az MTA elnöke által felkért „kritikus barátként” követik, és évente írásban véleményezik. Közülük a hazai kutatásokat a nemzetközi háttérrel szembesítő esszéikkel Michèle Artigue, az Université de Paris VII professzora, a Nemzetközi Matematikatanítási Unió korábbi elnöke, Damien Sagrillo, az Université du Luxembourg Zenetudományi Tanszékének vezető professzora és Jari Lavonen, a Helsinki Egyetem fizika- és kémiatanítási professzora, a Finn Tudományos Akadémia tagja teljesítik ki az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program munkáiba betekintést kínáló tematikus blokkot.<sup>1</sup>

## IRODALOM

Zsolnay József (1994): Összefoglaló. *Iskolakultúra*, 1, 21–23.

<sup>1</sup> A külföldi szakértők cikkeinek eredeti angol változata olvasható a Magyar Tudomány online kiadásában.

# CSALÁDTÖRTÉNETEK HIÁNYA, TÖRTÉNELEMTŐL ELIDEGENEDETT NEMZEDÉK, ÚJ IFJÚSÁGI SEBEZHETŐSÉGEK ÉS TÖRTÉNELEMTANÍTÁS

## LACK OF FAMILY HISTORIES, GENERATIONS ALIENATED FROM HISTORY, NEW VULNERABILITIES OF YOUTH, AND HISTORY EDUCATION

Jancsák Csaba

PhD, MTA–SZTE Elbeszélt Történelem és Történelemtanítás Kutatócsoport, Szeged  
jancsak@jgypk.szte.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmány az MTA–SZTE Elbeszélt Történelem és Történelemtanítás kutatócsoport keretében folytatott tantárgy-pedagógiai kutatások foglatát mutatja be. Kiinduló állításunk szerint a legutóbbi években a gyermekek és fiatalok életvilágát érintő társadalmi, gazdasági, technológiai, életmódbeli és civilizációs változások eredményeként formálódott a történelem és állampolgári ismeretek tantárgy felé megfogalmazódó társadalmi elvárások alkotta szerepkomplexum. Az új szerepeltvárások részben a cselekvő és tudatos állampolgári szerepekre érzékenyítésben, az állampolgári nevelésben jelentek meg, részben a kritikai gondolkodás és a történelmi gondolkodás fejlesztése terén, részben pedig a hagyományos, európai transztörténelmi értékek és a kollektív emlékezet megőrzése terén. 32 iskolai osztályban tartott történelemórák előtt és után, összesen 540 fő kérdőíves vizsgálatával, továbbá tizenkét fókuszcsoportban zajlott kutatásaink során azt vizsgáltuk, hogy három történelmi mérföldkő (Magyarország második világháborús szerepvállalása, a magyarországi holokauszt, valamint az 1956-os forradalom és szabadságharc) esetében a csoport által kifejlesztett tanórák milyen hozzáadott értéket hordoznak a szemtanúkkal (résztevőkkel, elszenvedőkkel, szereplőkkel) készült videóinterjúknak a történelemtanításba való (tantárgy-pedagógiai tudományos eredmények által megalapozott) bekapcsolása által.

### ABSTRACT

The paper presents an encapsulation of the subject-teaching pedagogy research conducted by the MTA–SZTE Oral History and History Education Research Group. Our premise is that the role complex that society's expectations assign to History and Civic Education as a school subject results from social, economic and technological changes as well as changes in lifestyle and civilisation, which have been affecting children's and youth's world of life in recent years. The new role expectations partly appear as sensitization towards the roles of active and conscious citizenship and as civic education, and they can partly be detected in the development of critical thinking and historical thinking and in the preservation of traditional, European transhistorical values and collective memory. 32 school classes participated in our research, where we admin-

istered questionnaires for 540 subjects and conducted 12 focus group interviews before and after history lessons. We investigated what added values the teaching materials developed by our group bring on three historical milestones (Hungary's engagement in World War II, the Hungarian Holocaust and the 1956 Revolution and War of Independence) incorporating video interviews with eyewitnesses (participants, victims, actors) in a way that is supported by research results of subject-teaching pedagogy.

**Kulcsszavak:** történelemtanítás, elbeszélt történelem, új ifjúsági sebezhetőségek, kritikai gondolkodás, történelmi gondolkodás

**Keywords:** history education, oral history, new vulnerabilities of youth, critical thinking, historical thinking

A legutóbbi évek ifjúságkutatásaiból kirajzolódik, hogy a családi körben beszélgetéssel töltött idő a reggeli készülődésre és az esti időszakra szűkült össze. Ezen időszakban az iskolába indulással és az esti nyugovóra téréssel kapcsolatos rituálék állnak a családi együttlét középpontjában. A családtörténeteknek a nagyszülők és a szülők általi hagyományos elbeszélési keretei eltűnnek a családi együttlétekből. Ennek okát nemcsak a többgenerációs együttélési modell megszűnésében lelhetjük meg, hanem abban is, hogy a kilencvenes évektől kezdődően a szülői generációk esetében kitolódott a gyermekvállalás életkora, és a múlt eseményei iránt fogékony tizenévesek legtöbbszörének elérhetetlen a nagyszülői történetmesélés. Fokozza ezt a hiányt a történelmi múlt egyes eseményeihez már a szülői és nagyszülői generációk közötti „kibeszéletlensége” is. Az a három tananyag-téma, amellyel csoportunk kutatásait folytatta, Magyarország második világháborús szerepvállalása, a magyarországi holokauszt vagy az 1956-os forradalom olyan történelmi események, amelyek ellenére ilyen kibeszéletlen elemei történelmi emlékezetünknek, hogy az elszenvedők, áldozatok, az események részesei, a szemtanúk közül még jó néhány személy jelen van korunkban, jelen volt a közelmúltban mint a dédszülők, illetve a nagyszülők generációjának tagja. A kibeszéletlenséget fokozza a szakmai diskurzusok, a szakértői párbeszéd hiánya: a „megbeszéletlenség”. Fokozza továbbá az, hogy a szülői generáció nagy része sem hallotta már a családtörténeteket, de ha igen, akkor sincs mód, nincs idő – napjaink hajszoisága okán, mint fentebb leírtuk – a történetmesélésre. Mindezek után nem meglepő, hogy kutatásainkból (Jancsák, 2019a, 2019b) egy, a történelmi múlttól izolálódott, a történelemtől elidegenedett nemzedék képe rajzolódik ki előttünk, amikor a mai 14–18 éves fiatalokat kutatjuk.

A kollektív emlékezet megőrzésének legfőbb szereplője a család. Az idősebb generációk által a fiatalabb generációknak elbeszélt történelem, a személyes nar-

ratívák, tehát az elbeszélésnek az a vetülete, amikor a személyes történet és a történelem egy idővonalon párhuzamosan fut, az értékhardozó szimbólumokon keresztül nemcsak a történeseknek az újabb generációkra való átörökítését, hanem a mindennapi életben való eligazodást, iránymutatást jelentő társadalmi értékek megőrzését is támogatja.

Felerősödtek azon tényezők, amelyek arra utalnak, hogy az Ulrich Beck által az évezred első évtizedében leírt világkockázati társadalomban élünk (Beck, 2007). Korunk jellemzője a közmegegyezésen alapuló normák és a társadalmi értékek válsága okozta instabilitás és elbizonytalanodás. A gazdasági és politikai válságok, az új migrációs áramlatok, a politikai populizmus erősödése és a technológiai változások új sebezhetőségeket okoztak gyermek és ifjúsági korosztályok számára, úgymint a szabadság, a szolidaritás, az empátia, az autonómia, a felelősség értékeinek válsága, azaz az univerzális humanista értékek válsága, továbbá a *post-truth* korszak manipulációinak, azaz a félelemiparnak való kitettség.

A tömegmédiá befolyásoló hatása a fiatalok gondolkodására egyeduralkodóvá vált (M. Fazekas–Czachesz, 2011; Gábor, 2012; Jancsák, 2013; Galán, 2014; Székely–Szabó, 2017; Zsolnai, 2017; Kiss–Pikó, 2018). A web2 és az okoseszközök megjelenésével, illetve a családban beszélgetéssel töltött idő csökkenésével együtt csökkent a család hatása a fiatalok gondolkodására, értékorientációira. A gyermekek számára felértékelődött a kortárs csoportok és a virtuális ifjúsági közösségek szerepe. A legutóbbi években pedig a valós (face-to-face) baráti közösségek helyét átvették a virtuális ifjúsági értelmező közösségek és az egyes személyt irányító influenszerek. Mindezek együtt azzal a következménnyel járnak Magyarországon, hogy az iskoláskorú gyermekek úgy használják alapvető információforrásként az internetet és a közösségi médiát, hogy bennük jó táptalajra találnak a *hoax*ok, tévképzetek, manipulatív információcsopontosítások, hamis tényállítások.

Ezt a sebezhetőséget felesősíti a fokozódó izolálódás, begubózás jelensége, amely a gyermek és fiatal személy kilépését jelenti a hagyományos értelmező közösségek (család, kortárs baráti társaságok) szűrőrendszerének a tévképzetek terjedését és a manipulációt korlátozó hatása alól.

Ezen problémák mint kiterjesztett szerepelvárások jelennek meg a történelemtanítás és a történelemtanárok előtt. A kiterjesztett szerepelvárások az iskola hagyományos szerepein (esetünkben a történelem tanításán) felüli szocializációs feladatokat jelentenek. Torsten Husén (1997) mutatta ki, hogy míg a korábbi generációk esetében a szocializáció jellemzően az iskolán kívüli terekben és jellemzően a családban, a rokoni, illetve ismerősi körökben zajlott, ma a családi-rokoni körben egyre kevésbé megvalósuló szocializációs funkciók ellátását az iskolától (és a pedagógusoktól) várja a társadalom. Ezek: a társadalmi szerepekre való felkészítés körébe tartozó nevelési feladatok, mint a személyes felelősségtudatra, toleranciára, empátiára, szolidaritásra, együttműködésre való képességek, kom-



petenciák fejlesztése. Továbbá – az előbbieken felül, a web2 kiterjedésével együtt – megjelent az információk gyűjtésére, szelektálására és értelmezésére, a megalapozott véleményalkotásra felkészítő szocializációs szerepek, illetve a társadalmi értékek és normák iránti érzékenyítés, valamint az állampolgári kompetenciák fejlesztése.

Am, mivel a gyermekek értelmező közösségei körében nem folyik diskurzus a történelmi múltról, és a kollektív emlékezetünk egyes elemei (amelyek egyúttal értékhordozó szimbólumok is) elhalványulnak, ezért a történelmi mérföldkövek az iskolai oktatásban mélyebb háttértudás és attitűdök nélküli szöveggé válnak, és kiüresednek (tanuld meg a „vastag betűs mondatokat”).

A magyarországi oktatási rendszer nem készült fel az e jelenségekre adott válaszokra. Ez igaz az állampolgári nevelés feladatát az oktatási dokumentumok (Nemzeti alaptanterv, NAT) által ellátó történelem és állampolgári ismeretek tantárgyra is, amelynek legfőbb feladata lenne a közoktatás 8. és 12. osztályában (a 14 és a 18 éves diákok) esetében a tudatos, cselekvő állampolgárrá érzékenyítés (nevelés).

Korábbi kutatásaink alapján az rajzolódott ki előttünk (Jancsák 2018, 2019a, 2019b), hogy (1) a történelemtanítás tankönyvvezéreltsége okán kevésbé látja el a nevelő funkcióját, (2) a történelemtanár-képzésben az állampolgári nevelés kérdéseire reflektáló tartalmak nincsenek jelen, (3) a tanárok nem érzik magukat felkészültnek az állampolgári nevelés feladatára.

Az oktatáskutatásoknak a történelemtanítás tárgyában született nemzetközi dimenziójában alapvetően két szemléletmód nyert teret az utóbbi években. Az egyik megközelítés szerint a kritikai gondolkodás fejlesztésének és a forráselemzésnek kell a történelemtanítás krédójában állnia (Husbands, 1996; Havekes et al., 2010; Maggioni, 2010; Keating–Sheldon, 2011; Körber, 2011; Tally–Goldenberg, 2005; Kaposi, 2017; Metzger–McArthur, 2018), a másik a történelemtanítás kollektív emlékezetet megőrző szerepét emeli ki (Megill, 1994; Bage, 1999; Fisher-né, 2010; Seixas, 2016). Azonban oktatásszociológiai nézőpontból szemlélve a kérdést, a társadalmi/történelmi környezetet megrajzoló (történész-kutatók által megvitatott, lektorált és a forráselemzést és forráskritikát megalapozó) szaktárgyi tudáselemek ismerete nélkül csak üres fecsegéssé válhat a történelmi források értelmezése, a kollektív emlékezetbe pedig kritikai gondolkodás nélkül könnyen kerülhetnek manipulatív tartalmak, *fake news*, hoaxok. A csoport kutatási eredményei kapcsán amellettt érvel, hogy a fenti két nézetrendszer együttese az, amely komoly hozzáadott értéket jelent a jelenleg iskolapadban nevelődő generációk későbbi állampolgári életvilága szempontjából, amikor a történelemtanítás (1) a társadalmi értékeket magáénak valló, (2) múltunk-kultúránk elemeit ismerő és alkotó módon értelmező, (3) tudatos és cselekvő állampolgári szerepre készíti fel a fiatalokat.

Kutatócsoportunk három téma (Magyarország részvétele a második világháborúban, a magyarországi holokauszt és az 1956-os forradalom) esetében fejlesztett ki szemtanúkkal készült videóinterjú-részleteket alkalmazó tanórákat, majd vizsgálta (32 iskolai osztályban tartott tanórák előtt és után, összesen 540 fő kérdőíves vizsgálatával, továbbá 12 fókuszcsoportos vizsgálat során) a beválást, valamint a diákokra kifejtett hatásokat (új ismeretszerzés, tárgyi tudás bővülése, ismeretelmélyítés, ismeretek rendszerezése és az érzelmi komponensek esetében egyaránt), majd ezen kutatási eredmények alapján fejlesztettük tovább a tanórák tartalmát. Az ilyen módon átdolgozott tanórákat videódokumentációval rögzítettük, és elemeztük az alkalmazott módszerek hatékonyságát, illetve a tanárok és diákok megszólalásait, beszéd-cselekvéseiket. A tanórák egy része a szemtanúkkal készült videóinterjú-részletek alapján célozta az empátia, a felelősség, a szolidaritás, a szabadság, a demokrácia, a tolerancia értékeinek megjelenítését és az ezzel kapcsolatos attitűdökre érzékenyítést. Az új tanórák másik része pedig a történelmi gondolkodás fejlesztését célozta, itt a személyes történelem mint narratív történetforma és forrás jelent meg.

A szemtanúkkal készült videóinterjú-részleteket használó tanórák fontos hozzáadott értéke a kritikai gondolkodás fejlesztése, a nemzetközi szakirodalomban *historical thinking*nek nevezett tényező (Wineburg, 2001; Kadriye-Seixas, 2015; Kelly, 2018), amely a történészi (kutatói) gondolkodásra vezet rá az egyes tényállítások esetében, és a forráskritika, forráselemzés, forráskezelés módszereit és szemléletmódját mutatja be, illetve fejlesztheti olyan jártassággá, amely például a jelenkortörténet és a napi közéleti/politikai témák kapcsán támogatja az információk értelmezését, a háttér feltárására és az esetleges manipulatív tartalmak kiszűrésére vonatkozó képességeket. Ugyanakkor eredményeink azt is mutatják, hogy a videóinterjú-források tanórai alkalmazása további hozzáadott értéket jelent a pedagógiai nevelési célokat követő attitűdök kialakítása és a társadalmi értékek generációk közötti átadása során is. Az előbbiek segítik a történelem tanítását/tanulását, de nemcsak ezért fontosak, hanem azért is, mert az értéktelített nevelés úgy alakít ki tudatos állampolgári attitűdöket, hogy generációkon átívelő, úgynevezett transztörténelmi értékek megőrzését is támogatja.

A kutatócsoport munkája a nemzetközi térben zajlik, eredményeink több tudományos konferencián és workshopon bemutatásra kerültek.<sup>1</sup> Legfontosabb nem-

<sup>1</sup> Tudományos előadásaink a Conference on Educational Assessment, a Hungarian Conference on Education Research (4 előadás, 1 szimpózium), Országos Neveléstudományi Konferencia (6 előadás, 1 szimpózium) kereteiben hazai konferenciákon és az International Society for History Didactics (2018 Ottawa, 2019 Tutzing), valamint a European Educational Research Association által rendezett European Conference on Educational Research (2019 Hamburg) nemzetközi konferenciákon hangzottak el. Továbbá 2018-ban részt vettünk a University of Southern California Soah Foundation workshopján.

zetközi szakmai partnerünk a USC Soah Foundation, továbbá a European Educational Research Association és az International Society for History Didactics konferenciái. A hazánkban általunk felvetett kérdések éppúgy foglalkoztatják a nemzetközi szakmai közösséget is, hiszen a történelemtanítás előtt álló új kihívások a globális világban szinte mindenütt azonosak. A nemzetközi közösség az összehasonlító oktatáskutatás szempontjából a globális azonosságok mellett a globális és a lokális specifikumok kapcsán is érdeklődik a téma iránt, például, hogy a hazai oktatási rendszer változásai miképpen reflektálnak ezekre az új kihívásokra.

A NAT formálódásával felerősödött az igény a történelemtanárok körében az új szempontokat figyelembe vevő, és az új kihívásokra, illetve tanári szerepelvárásokra gyakorlatorientált válaszokat felmutató képzésekre. Kutatási eredményeink alapján a Szegedi Tudományegyetemmel együttműködésben két tanártovábbképzés is született, egy harmincórás pedagógus továbbképzés és egy kétéves szakirányú továbbképzés. Az előbbiről már az első megvalósult képzés tapasztalatainak birtokában vagyunk, az utóbbi pedig az Országos Köznevelési Tanács Pedagógus-képzési és Továbbképzési Bizottsága támogatásával engedélyt kapott az Oktatási Hivataltól a 2020 ősztől való indításra.

Ezzel azonban a kutatócsoport munkája nem zárult le, további kutatási terven dolgozunk a tantárgy-pedagógiai kutatási tényeken alapuló módszertani fejlesztések folytatására, három új témában, új szempontok bevonásával, és – szintúgy, mint eddig – digitális videóinterjú-nyersanyagok tanórai alkalmazásával. A fő fókusz a történelmi és kritikai gondolkodás fejlesztésén lesz, a Kádár-rendszer hétköznapijai, illetve a magyarországi rendszerváltás tematikájában. Továbbá tervezzük egy határon átívelő kibeszéletlen eseménypár, az 1941. évi „hideg napok” és az 1944/45 fordulóján elkövetett délvidéki megtorlás feldolgozásában magyar és szerb nyelvű tanórák kifejlesztését és kutatási eredmények alapján történő tanórai alkalmazásának vizsgálatát, magyar–szerb munkacsoport létrehozásával.

A nemzetközi tudományos közösség, valamint a partnerpedagógusok és az iskolák visszajelzései alapján azt mondhatjuk, hogy a kutatási tényeken alapuló tantárgyfejlesztés terén az MTA Tantárgy-pedagógiai Programja igen fontos hozzáadott értéket képvisel a történelemtanítás 21. századi kihívásaira válaszokat felmutató, korszerű, ugyanakkor a hagyomány és modernitás szinergiáját felhasználó kutatásalapú megújításához. Az elmúlt időszakban kutatócsoportunk az MTA támogatásával ehhez járult hozzá tudományos eredményekkel és a pedagógustársadalom által ingyenesen elérhető módszertani anyagok kifejlesztésével, amely munkát a fentiek szerint folytatni szeretnénk a jövőben.

A tanulmány elkészítését az MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programja támogatta.

## IRODALOM

- Bage, G. (1999): *Narrative Matters—Teaching and Learning History through Story*. London: Falmer Press
- Beck, U. (2007): *Weltrisikogesellschaft, auf der Suche nach der verlorenen Sicherheit*. Frankfurt am Main: Suhrkamp
- Fischerne D. Á. (2010): Történelemtanítás Magyarországon a XXI. század elején (Helyzetkép és perspektíva). *Történelemtanítás*, 1, 1, <http://www.folyoirat.tortenelemtanitas.hu/2010/02/fischerne-dardai-agnes-tortenelemtanitas-magyarorszagon-a-xxi-szazad-elejen-helyzetkep-es-perspektiva/> (Letöltve: 2019. 10. 12.)
- Gábor K. (2012): *Válogatott ifjúságszociológiai tanulmányok*. Szeged: Belvedere Meridionale
- Galán A. (2014): Az internetfüggőség kialakulása és prevalenciája: A hazai és nemzetközi kutatási eredmények összefoglalása. *Metszetek*, 3, 1, 316–327. [http://metszetek.unideb.hu/files/201401\\_17\\_galan\\_anita\\_1.pdf](http://metszetek.unideb.hu/files/201401_17_galan_anita_1.pdf)
- Havekes, H. – Aardema, A. – de Vries, J. (2010): Active Historical Thinking: Designing Learning Activities to Stimulate Domain-specific Thinking. *Teaching History*, Jun, 52–59. [https://www.researchgate.net/publication/294873729\\_Havekes\\_2010\\_Active\\_Historical\\_Thinking\\_Teaching\\_History](https://www.researchgate.net/publication/294873729_Havekes_2010_Active_Historical_Thinking_Teaching_History)
- Husbands, C. (1996): *What is History Teaching?* Maidenhead: Open University Press
- Husén, T. (1997): Teaching and/or Learning: Reform of Educational Structure and Modalities. In: Cummings, W. K. – McGinn, N. F. (eds.): *International Handbook of Education and Development: Preparing Schools, Students, Nations for Twenty-First Century*. Oxford: Pergamon, 173–183.
- Jancsák Cs. (2013): *Ifjúsági korosztályok korszakváltásban*. Budapest: Új Mandátum Könyvkiadó, [https://www.academia.edu/10010634/Ifj%C3%BAs%C3%A1lgi\\_koroszt%C3%A1lyok\\_korszakv%C3%A1lt%C3%A1sban](https://www.academia.edu/10010634/Ifj%C3%BAs%C3%A1lgi_koroszt%C3%A1lyok_korszakv%C3%A1lt%C3%A1sban)
- Jancsák Cs. (2018): Kutatási tényeken alapuló tananyagfejlesztés az MTA–SZTE Elbeszélt Történelem és Történelemtanítás Kutatócsoportban. In: Bánréti Z. – Jancsák Cs. – Kósa M. et al. (szerk.): *Féldőben – Eredmények és perspektívák: MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program Bölcsészeti és Társadalomtudományi Munkacsoportjának konferenciája és szakmai vitája*. Szeged: MTA–SZTE ETTK, 37–38. [https://mta.hu/data/dokumentumok/Tantargy-pedagogiai%20program/Felidos%20szakmai%20beszamolok/Jancsak\\_Csaba\\_felidos\\_beszamolok.pdf](https://mta.hu/data/dokumentumok/Tantargy-pedagogiai%20program/Felidos%20szakmai%20beszamolok/Jancsak_Csaba_felidos_beszamolok.pdf)
- Jancsák Cs. (2019a): Value Crisis and Change of Values: In the Mirror of Social Values and History Education in Hungary. *Hungarian Educational Research Journal*, 9, 3, 565–568. DOI:10.1556/063.9.2019.4.59, <https://akjournals.com/view/journals/063/9/3/article-p565.xml>
- Jancsák Cs. (2019b): Family Accounts, Narratives, Social Values and History Education. *Belvedere Meridionale*, 31, 4, 13–24. DOI: 10.14232/belv.2019.4.2, [https://www.researchgate.net/publication/340669786\\_Family\\_accounts\\_narratives\\_social\\_values\\_and\\_history\\_education](https://www.researchgate.net/publication/340669786_Family_accounts_narratives_social_values_and_history_education)
- Kadriye, E. – Seixas, P. (2015): *New Directions in Assessing Historical Thinking*. New York: Routledge
- Kaposi József (2017): Skills Development Tasks and the Development of Historical Thinking. In: Fehérvári A. (ed.): *Curriculum, Effectiveness, Equity*. Budapest, OFI, 9–22. [https://ofi.oh.gov.hu/sites/default/files/attachments/curriculum\\_effectiveness\\_equity\\_1.pdf](https://ofi.oh.gov.hu/sites/default/files/attachments/curriculum_effectiveness_equity_1.pdf)
- Keating, J. – Sheldon, N. (2011): History in Education: Trends and Themes in History Teaching. In: Davies, I. (ed.): *Debates in History Teaching*. London: Routledge, 5–17.
- Kelly, M. T. (2018): *Teaching History in the Digital Age*. Michigan: University of Michigan Press DOI: 10.3998/dh.12146032.0001.001, <https://www.jstor.org/stable/j.ctv65swp1>

- Kiss H. – Píkó B. (2018): Problémás okostelefon- és internethasználat középiskolás és egyetemista fiatalok körében – a veszélyeztetettség meghatározása klaszteranalízis alapján. *Új Pedagógiai Szemle*, 68, 5–6, 22–43. <https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-pedagogiai-szemle/problemas-okostelefon-es-internethasznalat-kozepiskolas-es-egyetemista-fiatalok>
- Körber, A. (2011): German History Didactics: From Historical Consciousness to Historical Competencies – and Beyond? In: Bjerg, H. – Lenz, C. – Thorstensen, E. (eds.): *Historicizing the Uses of the Past: Scandinavian Perspectives on History, Culture, Historical Consciousness and Didactics of History Related to World War II*. New Brunswick NJ: Transaction Publishers, 145–164. DOI: 10.14361/transcript.9783839413258.145, <https://www.degruyter.com/view/book/9783839413258/10.14361/transcript.9783839413258.145.xml>
- M. Fazekas Á. – Cs. Czachesz E. (2011): Középiskolás tanulók számítógép- és internethasználati szokásai. *Iskolakultúra*, 8–9, 120–134. <http://real.mtak.hu/56845/>
- Maggioni, L. (2010): *Studying Epistemic Cognition in the History Classroom: Cases of Teaching and Learning to Think Historically*. (Doctoral dissertation) <https://www.researchgate.net/publication/271429471>
- Megill, A. (1994): Jörn Rüsen's Theory of Historiography: Between Modernism and Rhetoric of Inquiry. *History and Theory*, 31, 1, 39–60. DOI: 10.2307/2505651
- Metzger, S. A. – McArthur, H. L. (eds.) (2018): *The Wiley International Handbook of History. Teaching and Learning*. New York: Wiley-Blackwell, 283–309.
- Seixas, P. (2016): A History/Memory Matrix for History Education. *Public History Weekly*, 4, 6, DOI: 10.1515/phw-2016-5370, [https://www.researchgate.net/publication/317802699\\_A\\_HistoryMemory\\_Matrix\\_for\\_History\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/317802699_A_HistoryMemory_Matrix_for_History_Education)
- Székely L. – Szabó A. (szerk.) (2017): *Ezek a mai magyar fiatalok! (Magyar Ifjúság Kutatás)* Budapest: Új Nemzedék Központ Nonprofit Kft. [https://ujnemzedek.hu/sites/default/files/atoms/files/magyar\\_ifjusag\\_2016\\_a4\\_web\\_0.pdf](https://ujnemzedek.hu/sites/default/files/atoms/files/magyar_ifjusag_2016_a4_web_0.pdf)
- Tally, B. – Goldenberg, L. B. (2005): Fostering Historical Thinking with Digitized Primary Sources. *Journal of Research on Technology in Education*, 38, 1, 1–21. DOI: 10.1080/15391523.2005.10782447, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ719935.pdf>
- Wineburg, S. (2001): *Historical Thinking and Other Unnatural Acts: Charting the Future of Teaching the Past*. Temple UP, <http://www.socialstudies.org/sites/default/files/publications/se/6505/650508.html>
- Zsolnai A. (2017): A média hatása a szociális viselkedésre és a társas kapcsolatok alakulására serdülőkorban. *Educatio*, 26, 2, 246–256. DOI: 10.1556/2063.26.2017.2.7, <http://real.mtak.hu/80959/>

# AZ MTA–ELTE DIGITÁLIS ÍRÁSTUDÁS ÉS IRODALOMOKTATÁS KUTATÓCSOPORT BEMUTATÁSA

## INTRODUCING THE RESEARCH GROUP 'DIGITAL LITERACY AND THE TEACHING OF LITERATURE'

Molnár Gábor Tamás

egyetemi docens, Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar  
Magyar Irodalom- és Kultúratudományi Intézet, Budapest  
molnar.gabor.tamas@btk.elte.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

A beszámoló a kutatócsoport legfőbb tevékenységeit mutatja be. Kitér a kutatásokat vezérlő hipotézisekre, az elmúlt években folytatott iskolai kísérletekre és interjúkra, ismerteti a kutatás eddigi eredményeit és a csoport további kutatási terveit.

### ABSTRACT

This report summarizes the most important activities of the research group. It recaps the guiding hypotheses, references the classroom experiments, and the interviews conducted, sums up the results of the research, and previews further plans of the group.

**Kulcsszavak:** digitális írástudás, szövegértés és -feldolgozás, digitális annotáció, multimédiás feldolgozás, szakmai identitás

**Keywords:** digital literacy, text comprehension, digital annotation, multimedia adaptation, professional identity

Kutatócsoportunk (URL1) 2016-os megalakulása óta részint digitális bölcsészeti fejlesztéseket, részint szak módszertani/tanulástudományi kutatásokat és fejlesztéseket végzett. Csoportunkat kizárólag az MTA Szak módszertani Programja támogatja, nem korábban megkezdett fejlesztéseket és kutatásokat folytatunk. A kutatásainkat kezdettől az alábbi hipotézisek vezérelték: 1) a digitális átalakulás az irodalomtanítást a többi tantárgynál is mélyebben érinti, amennyiben

az olvasási kultúra mély változását hozza magával, amely a szakmai identitás újradefiniálását teszi szükségessé; 2) a tanítási kultúra sikeres adaptálásához elengedhetetlen a közoktatás és a tanárképzés párhuzamos, együttes átalakítása. (A digitális irodalomoktatás elméletét és részterületeit jól tekinti át Simone Giusti [2015], a bölcsész- és tanárképzés digitális átalakulásáról lásd L. Varga Péter és szerzőtársai könyvét [2018].)

Kutatási tevékenységeink közül a három éven keresztül folytatott iskolai kísérleteket és a harmadik évben megkezdett tanári félig strukturált interjúsorozatot emelném ki, amelyek fenti hipotéziseinket jórészt megerősítették. Fontos eredmény továbbá, hogy az iskolai kísérletek eredményeit hasznosító tanártovábbképzésünket a harmadik év végére sikerült akkreditáltatnunk, ennek kezdeti népszerűsége kiugró: a meghirdetéstől számított néhány napon belül három turnus telt meg. Az első turnust vegyes módszertannal (élő és *online* modulok együttese) tartottuk meg. A továbbképzést részint további adatgyűjtésre is használjuk, így több iskola, köztük számos vidéki intézmény tanárait és tanulóit is bevonhatjuk a kutatásba. A válsághelyzet különös hangsúlyt ad kutatásainknak, hiszen a teljes tanártársadalom kénytelen élni a digitalizáció kínálta lehetőségekkel.

Az iskolai kísérletek 2017 tavaszán kezdődtek, és részben változó közreműködőkkel azóta is folytatódnak. Jelenleg öt középiskola hat tanára dolgozik aktívan a kísérletek megvalósításán. A kísérletek első nagyobb blokkjában a szövegfeldolgozás módszereit teszteltük digitális környezetben: először a digitális annotációt, majd a kreatív-produktív, végül a multimédiás szövegfeldolgozást. Kutatási kérdéseink egyebek között arra irányultak, hogy a digitális környezetben történő szövegfeldolgozás miként befolyásolja a diákok együttműködési képességét, valamint tantárgyi attitűdjét (ehhez előzményként lásd Tim Hetland kötetének [2017] számos fejezetét). A tanári interjúk, a szöveges és számokban is kifejezhető tanulói válaszok alapján igazolódott az a feltételezés, hogy a megfelelően használt digitális annotációs szoftverek erősíthetik a szövegértelmezés közösségi jellegét, ezzel interaktív módon biztosíthatnak hozzáférést irodalmi szövegekhez és hagyományokhoz (Gonda–Molnár, 2018). A digitális közegben a tanulók többsége bátran hozzászólt a feldolgozott szövegekhez, és a többiek munkáját is láthatta. A multimédiás szövegfeldolgozás vizsgálata pedig azt az eredményt hozta, hogy az irodalmi alkotások más médiumokba történő áthelyezése jó eszköz lehet az irodalom művészeti oldalának megtapasztaltatására (Gonda–Molnár, 2019). A kísérletek során létrejött tematikus tervek, tananyagok egyik nem várt, de logikus vonása az, hogy a tanárok túlnyomó része rövid, jól áttekinthető méretű szövegekkel (versekkel, novellákkal) dolgozik; a regények és a drámák háttérbe szorulnak. Ez részint betudható a módszertani innováció szükségszerű következményének. Azonban a huszonegy tapasztalt magyartanárral elkészített interjúink egyik első tanulsága is ez: a középiskolai magyartanárok a néhány évtizeddel ezelőtti visszajelzésekhez képest (lásd Györi, 2004) jóval kisebb mértékben tudnak



terjedelmes szövegeket feldolgoztatni, így a módszertani kísérletezés a kisebb terjedelmű szövegeken vagy szövegrészleteken folytatódik. Ez a fordulat egyrészt a befogadók igényeihez, képességeihez és kultúrafogyasztási szokásaihoz való módszertani alkalmazkodás szükségét jelzi, másrészt lehetővé teszi a „szoros olvasás” Magyarországon korábban kevésbé elterjedt módszertanának erősödését. Ez a fordulat egyszersmind a fogalom átértelmezését is magával hozhatja: immár nemcsak szövegeket, hanem egyéb médiumokat is meg kell tanulnunk szorosan, a hatásmechanizmusokra gondosan figyelve olvasni. Eredményeink ezen a ponton összekapcsolódnak a nemzetközi kutatások tanulságaival. (A „szoros olvasás” módszertani előzményeihez és digitális vonatkozásaihoz lásd Adam Hammond művét [2016], a kutatási eredményeinket Gonda Zsuzsa és Molnár Gábor Tamás [2019] foglalja össze.)

Az iskolai kísérletek harmadik évében tanáraink a *Szívlapát* című kortárs költészeti antológia (URL2) digitális feldolgozására vállalkoztak. Ennek a vállalkozásnak a legnagyobb nyeresége az, hogy az antológia tematikus elrendezésének köszönhetően a kortárs szövegek jól összekapcsolhatók a tantervileg előírt irodalomtörténeti anyaggal. Miközben arra nem találtunk bizonyítékot, hogy a kortárs irodalom digitális feldolgozása növelné a tanulók olvasási kedvét, a digitális eszközök és technikák pozitívan befolyásolták a diákok tantárgyi attitűdjét. Vagyis elsősorban nem az irodalom, hanem az irodalomóra élvezeti értékét növelték. Csak további, hosszú távú vizsgálódással válaszolható meg az a kérdés, hogy van-e konkrét összefüggés az irodalomórai tevékenységek öröme és az irodalomolvasás élvezete között.

A kutatócsoportunkhoz kapcsolódó digitális bölcsészeti fejlesztések között említendő két alapozó kurzus digitális változatának kidolgozása, egy digitális bölcsészeti Wiki folyamatos fejlesztése, valamint a csoportunkkal szorosan együttműködő Eötvös Loránd Tudományegyetem Digitális Bölcsészeti Központ jóvoltából a Bölcsészettudományi Kar összes alapszakos és doktori hallgatójának kötelező digitális bölcsészeti és összes oktatójára kiterjedő digitális módszertani képzés elindítása. A digitális bölcsészethez kapcsolódóan kutatócsoportunk két nemzetközi konferencia budapesti megrendezéséhez is hozzájárult, valamint a digitális archívumok kezelésével kapcsolatos nemzetközi publikációk is születtek (vö. Palkó, 2019; Ries–Palkó, 2019).

Amennyiben csoportunk további támogatásban is részesül, elsősorban a már megkezdett kutatások kiterjesztésén, elmélyítésén dolgoznánk tovább. Így a tanári mélyinterjúkból kiolvasott főbb kérdésirányok mentén nagymintás kérdőíves kutatást végeznénk a magyartanárok irodalomfogalmairól, valamint ezeknek a digitális átalakulással való összeegyeztethetőségéről. A tanulói attitűdökkel kapcsolatos eredmények nyomán kidolgoznánk egy hosszanti kutatást, amely a digitális irodalomórai (és otthoni tanulási) tevékenységeknek az olvasási motivációra és olvasási képességekre tett hatását mérné.



## IRODALOM

- Giusti, S. (2015): *Didattica della letteratura 2.0*. Roma: Carocci Editore
- Gonda Zs. – Molnár G. T. (2018): Digitális annotáció az irodalomtanításban. *Iskolakultúra*, 5–6, 113–127. <http://www.iskolakultura.hu/index.php/iskolakultura/article/view/31589/31275>
- Gonda Zs. – Molnár G. T. (2019): Irodalomértés és kreatív szövegfeldolgozás a digitális magyarórán. *Iskolakultúra*, 4–5, 33–49. <http://www.iskolakultura.hu/index.php/iskolakultura/article/download/32003/31512/>
- Györi J. (2004): *A magyartanítás mestersége. Mestertanárok a magyartanításról*. Budapest: Krónika Nova Kiadó
- Hammond, A. (2016): *Literature in the Digital Age. An Introduction*. Cambridge University Press  
DOI: 10.1017/CBO9781107323551
- Hetland, T. (ed.) (2017): *Teaching Literature with Digital Technology. Assignments*. New York: MacMillan
- L. Varga P. – Molnár G. T. – Palkó G. (szerk.) (2018): *Digitális szövegkultúrák a bölcsészképzésben*. Budapest: ELTE BTK
- Palkó G. (2019): Sites of Digital Humanities: About Virtual Research Environments. In: Kelemen P. – Pethes, N. (eds.): *Philology in the Making: Analog/digital Cultures of Scholarly Writing and Reading*. Bielefeld: Transcript Verlag
- Ries, T. – Palkó G. (2019): Born Digital Archives. *International Journal of Digital Humanities*, 1–11. <https://link.springer.com/article/10.1007/s42803-019-00011-x>

URL1: [www.diio.hu](http://www.diio.hu)

URL2: [szivlapatprojekt.wordpress.com](http://szivlapatprojekt.wordpress.com)

# LÉPÉSEK A KORSZERŰ FÖLDRAJZOKTATÁS FELÉ: EGY PROBLÉMAORIENTÁLT OKTATÁSI LEHETŐSÉGEKET ÉS DIGITÁLIS TECHNOLÓGIAI ÚJÍTÁSOKAT KÍNÁLÓ ESZKÖZFEJLESZTÉS EREDMÉNYEI

## STEPS TOWARDS MODERN GEOGRAPHY EDUCATION: RESULTS OF A DEVELOPMENT OFFERING PROBLEM-ORIENTED EDUCATIONAL OPPORTUNITIES AND IT INNOVATIONS

Farsang Andrea

DSc, egyetemi tanár, Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar  
Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Szeged  
farsang@geo.u-szeged.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az MTA–SZE Földrajz Szakmódszertani Kutatócsoportunk fő célja egy problémaorientált oktatási lehetőségeket és digitális technológiai újításokat kínáló eszközfejlesztés révén a földrajzoktatás módszertani megújításának segítése. A fejlesztendő oktatási segédeszközök olyan a 8–13. évfolyamok számára alkalmazható, Magyarország egyes kis/közép tájainak, városainak földrajzát feldolgozó tanulói segédanyagok, amelyek a tanárok számára lehetővé teszik Magyarország általuk kiválasztott részleteinek problémacentrikus feldolgozását, s mintául szolgálnak más tananyagrészek hasonló módszertani megközelítésére.

Fontos feladat a kidolgozott eszközök tesztelése a pályázathoz csatlakozott általános és középiskolák oktatási gyakorlatában. Hogy minél pontosabban meg tudjuk határozni a fejlesztett eszköz előnyeit a hagyományos oktatáshoz képest, 2019 tavaszán hat általános iskola bevonásával kísérleti és kontrollcsoportos mérést szerveztünk Magyarország témakörének tanításához kapcsolódóan (8. osztály). A kísérleti oktatásban (ahol az általunk fejlesztett munkáltató lapok bevonásával zajlott a tanítás) 115 fő vett részt, a kontrollcsoportokban 151 tanuló. Ún. bemeneti és kimeneti feladatlapokat szerkesztettünk, melyek kitöltésével mérhetők a kísérleti csoport és a kontrollcsoport tanulási eredményességében beállt különbségek. Összességében a teljes teszten a kísérleti csoport átlaga szignifikánsan magasabb lett ( $t = 3,56$ ;  $p < 0,001$ ), a kísérleti hatás nagyságát kifejező éta négyzet értéke pedig 5,3%, ami a pedagógiai kísérletek hatékonyságvizsgálatának hagyományos mérőföldkövei szerint közepes kísérleti hatást jelez.

Az utóbbi évek megváltozott igényeihez alkalmazkodva a kutatócsoport tevékenységében új perspektívaként és törekvésként jelent meg az elkészített anyagok digitális tananyagként, online térben való alkalmazhatóságának vizsgálata. Az elmúlt évben egy munkáltató lap (Balaton – az ezerarcú magyar tenger) vonatkozásában minta online alkalmazást készítettünk, amely lehetővé teszi, hogy a tanulók egy virtuális térben kalandozva, az egyes információkat, interaktív feladatokat tetszőleges sorrendben felfűzve haladjanak az adott témakör élményszerű megismerésével.

## ABSTRACT

The overall aim of the MTA-SZTE Research Group on Geography Teaching and Learning is to help the methodological renewal of geography education by introducing problem-oriented teaching techniques and developing digital technological innovations to be used in class. We intend to develop a complete set of teaching aids that focus on the geography of certain micro- and mesoregions as well as towns and cities in Hungary. The set is recommended to be used by Grade-8 to Grade-13 students and their teachers; it includes a teacher's resource book and individual student worksheets, all of which serve as useful tools to plan a geography lesson or a whole teaching unit concerning Hungary or a part of Hungary. The set employs a problem-centred approach to teaching and learning and it encourages the use of different techniques, which may also be applied to other parts of the geography curriculum.

Testing our educational tool with the help of the participating primary and secondary schools is an important task. To determine the benefits of the developed tool over traditional education as accurately as possible, we conducted an experimental and control group study with six elementary schools in the spring of 2019, when, according to the geography curriculum, the main topic of the lessons was Hungary (Grade 8). 115 students took part in the experimental group (here the participating teachers used our worksheets) and 151 students in the control groups. We employed pretest-posttest designs to measure the differences in learning outcomes between the groups. In conclusion, the mean of the experimental group in the overall test was significantly higher ( $t = 3.56$ ;  $p < 0.001$ ), and the Eta-squared value representing the experimental effect size was 5.3%, indicating a moderate experimental effect according to the traditional milestones in pedagogical experimentation.

The changing educational needs of the recent years led to the inclusion of new methods and tools. Our research group decided to study whether and how the prepared materials can be used in virtual reality, which would offer individual students, classes, and teachers alike to be immersed in an online space that allows the use of up-to-date and easily accessible learning materials. We created a sample online application for a worksheet (Balaton – The Thousand Faces of the Hungarian Sea), which allows students to wander through a virtual space, completing interactive tasks and reading various pieces of information in any preferred order, while learning about the topic through their virtual experiences.

**Kulcsszavak:** földrajzoktatás, problémaalapú tanítás, Magyarország földrajza

**Keywords:** geography teaching, problem-oriented teaching, geography of Hungary

Tanítási gyakorlatunk gyakran a megszokott tartalmi, módszertani sémákon alapul. Igaz ez mind a már több évtizede tanító, mind a friss diplomával rendelkező, a közoktatásban dolgozó földrajz szakos kollégákra is. 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 készség szintű elsajátítása vált hangsúlyossá, és ezzel párhuzamosan

egyre erőteljesebb az igény a földrajztanárok módszertani kultúrájának megújulására is (Kádár–Farsang, 2017; Kádár et al., 2018).

Felméréseink szerint a hazai földrajztanítás egyik legnagyobb problémája a tanulók jó elméleti tudása és annak gyakorlati alkalmazhatósága közötti szakadék. Tanítási gyakorlatunk nem reagált arra a több tíz éve zajló folyamatra, mely során jelentősen megváltozott az értékes tudás fogalma (Csapó, 2002; Csapó, 2004). A minőségi, alkalmazható tudás az alkalmazásra képtelen, passzív ismereteket tartalmazó tudással szemben társadalmi, gazdasági értékévé vált.

Napjaink földrajztanárainak egyik fő feladata, hogy felkészítsék tanulóikat a hagyományos és digitális tömegkommunikációs eszközökből és egyéb forrásokból származó információ befogadására, szelektálására és rendszerezésére, értékelésére, a világban végbemenő változások nyomon követésére. Mindezen tudáselemek kialakítására nagyon jó lehetőség a problémaalapú tanítás és tanulás (Problem Based Learning, PBL), melynek fő sajátossága egy olyan tanulási környezet, amelyben a tanulás hajtóerejét maga a probléma testesíti meg (Allen et al., 1996; M. Császár et al., 2018). A tanulók a probléma megoldásához szükséges információk megtanulása előtt ismerkednek meg a problémával, s nem az elsajátított tudás gyakorlása céljából kell különböző életszerű problémákat megoldaniuk. A problémaközpontú tanulás fontos hozadéka, hogy hatására a tanulók kritikai, analitikus és kreatív gondolkodása is fejlődik. Egy-egy probléma megoldásán a diákok dolgozhatnak csoportokban, de lehetséges egyéni kutatási feladatok formájában is (Arts et al., 2002). Vagyis a PBL során összekapcsolható a kooperatív tanulás, a projektmunka, az IKT (Információs Kommunikációs Technológia) és a kutatásalapú tanulás is.

A földrajzoktatásunkban mindehhez alapvető módszertani megújulásra és szemléletváltásra van szükség (Probáld et al., 2015). A leszűkült időkereteket is figyelembe véve a földrajztanítás csak akkor lehet sikeres és eredményes, ha másként, más szemléletmód alapján és más módszerek előtérbe helyezésével valósul meg, mint a korábbi időszakban. E kihívásokhoz kell megtalálnunk a leghatékonyabb módszertani eljárásokat. Arra például nem lesz lehetőség, hogy a hagyományos részletességgel és tematikával a kontinensek valamennyi jelentősebb országát vagy éppen Magyarország valamennyi tájegységét, városát megismerjék a diákok. Csupán arra van mód, hogy jellemző, tipikus természeti és társadalmi-gazdasági jelenségekkel foglalkozzunk, éppen ezért ki kell alakítani a tanulóknak a modellekben való gondolkodás képességét (Farsang, 2011). Fel kell azonban ismernünk, hogy a modern kooperatív, felfedező, kutató feldolgozást lehetővé tevő módszerek elterjedését nagyban hátráltatja a jelenleg érvényben lévő kerettanterv témaköreinek modern szemléletű oktatását támogató, esettanulmányokra épülő tanári kézikönyvek, módszertani segédanyagok hiánya.

2016-ban a Szegedi (SZTE) és a Pécsi Tudományegyetem (PTE), a Debreceni Egyetem (DE), az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE), valamint az Oktatás-kutató és Fejlesztő Intézet (OFI) kutatóiból és a közoktatásban dolgozó tanárokból

az MTA támogatásával megalakult az MTA Földrajz szakmódszertani kutatócsoport (URL1). Fő célkitűzésünk egy problémaorientált oktatási lehetőségeket és digitális technológiai újításokat kínáló eszközfejlesztés megalapozása a földrajzoktatás módszertani megújítására. Célunk a 8–13. évfolyamok számára alkalmazható, Magyarország egyes kis/közép tájainak, városainak földrajzát feldolgozó tanulói segédanyagok, illetve tanári kézikönyvtervezet és könyvrészlet elkészítése, melyek a tanárok számára lehetővé teszik Magyarország egyes területeinek a korábbi leíró jellegű tanítástól eltérő, problémacentrikus feldolgozását, s mintául szolgálnak más tananyagrészek hasonló módszertani megközelítésére (Pál et al., 2018).

Kutatásunk első három éve alatt kidolgoztuk a fejlesztendő eszköz (munkáltató lapok) fő koncepcióját, mely elvrendszer néhány sarokpontja a következő: kevés, ún. informatív, leíró tankönyvi szöveg alkalmazása; a tájak időbeli változásának megfigyelését, elemzését lehetővé tevő, különböző időpontokban készült, azonos méretarányú térképek beépítése; az adott táj aktuális természeti vagy társadalmi problémájának felvázolása; kapcsolódó gondolkodtató feladatok megadása; a megoldási lehetőségekhez adatsorok, forrásszövegek, grafikonok, térképvázlatok, képek stb. (változatos információforrások) megjelenítése; QR-kódokkal kiegészített linkek, interaktív, internetes feladatlapok, információk közlése; a tanári példányban járulékos, kiegészítő információk elhelyezése, módszertani ajánlások közlése.

Az elkészült munkáltató lapok honlapunkon elérhetők, kipróbálhatók, a gyakorlatban tesztelhetők, letölthetők (URL2). Fontos feladatnak tekintjük a kidolgozott eszközök tesztelését a pályázathoz csatlakozott általános és középiskolák oktatási gyakorlatában. 2019 tavaszán hat általános iskola bevonásával kísérleti és kontrollcsoportos mérést szerveztünk Magyarország témakörének tanításához (8. osztály) kapcsolódóan. A kísérleti oktatásban (ahol az általunk fejlesztett munkáltató lapok bevonásával zajlott a tanítás) 115 fő vett részt, a kontrollcsoportokban 151 tanuló. Bemeneti és kimeneti feladatlapok segítségével mértük a kísérleti csoport és a kontrollcsoport tanulási eredményességében beállt különbségeket. Az első mérések azt jelzik, hogy a hagyományos feladatoknál (topográfia) nincs szignifikáns különbség a két csoport között, az új típusú feladatoknál (például földrajzi szövegértés, gondolkodási, problémamegoldó képesség) van, a kísérleti csoport javára. Összességében a teljes teszten a kísérleti csoport átlaga szignifikánsan magasabb lett ( $t = 3,56$ ;  $p < 0,001$ ), a kísérleti hatás nagyságát kifejező éta-négyzet értéke pedig 5,3%, ami a pedagógiai kísérletek hatékonyságvizsgálatának hagyományos mérőföldkövei szerint közepes kísérleti hatást jelez.

A fejlesztés jól illeszkedik a 2020 februárjában hatályba lépő földrajz kerettantervi koncepcióhoz (URL3) is, amely a 7. évfolyamon Magyarország tanítása kapcsán többek között az alábbi fejlesztési feladatokat fogalmazta meg:

- Egy-egy kis- és középtáj vagy település komplex módon, több szempontú megközelítéssel történő vizsgálata során a problémamegoldó, valamint a rendszerben és összefüggésekben történő gondolkodás fejlesztése.

- Magyarországgal kapcsolatos földrajzi ismeretek feldolgozása során az önálló és hiteles információszerzés, valamint a felelős véleményalkotás fejlesztése.
- Véleményalkotás, logikus érvelés és vitában való részvétel képességének fejlesztése földrajzi témájú szövegekben bemutatott hazai természeti, környezeti és társadalmi jelenségekhez, folyamatokhoz, információkhoz kapcsolódóan.

Fontos feladat az eredmények minél szélesebb körben történő elterjesztése, lehetőséget adva arra, hogy azok beépülhessenek a közoktatási gyakorlatba. A kidolgozott eszközöket beépítettük az SZTE, a PTE és a DE tanárképzési és tanár továbbképzési gyakorlatába. A tanár továbbképzésben az elmúlt három év alatt négy tanár továbbképzési programot akkreditáltattunk és hirdettünk meg, amelyek mindegyikébe beleépülnek az új fejlesztés valamely (tartalmi és/vagy módszertani) elemei. A 2019/20-as tanévben az alábbi földrajz szakmódszertani tanár továbbképzések kerülnek megrendezésre: „Új eredmények a földrajzban, új szemléletű földrajzoktatás” (SZTE), „A Földrajz Új Világa” számítógép és Internet alkalmazása a földrajztanításban (SZTE), „Földrajztanítás – válogatott módszertani fejezetek” (DE), „Korszerű földrajzi ismeretek és oktatási módszerek” (PTE).

A kutatás folytatásának egyik fő irányaként az utóbbi évek megváltozott igényeihez alkalmazkodva új perspektívaként és törekvésként jelent meg az elkészített anyagok digitális tananyagként, *online* térben való alkalmazhatóságának vizsgálata (Bujdosó et al., 2019). Az elmúlt évben egy munkáltató laphoz (Balaton – az ezerarcú magyar tenger) minta online alkalmazást készítettünk, amely lehetővé teszi, hogy a tanulók egy virtuális térben kalandozva, az egyes információkat, interaktív feladatokat tetszőleges sorrendben felfűzve haladjanak az adott témakör élményszerű megismerésével.

A kutatás nemzetközi kiterjesztésének egyik lehetősége a földrajztanár-képzésben egy új kezdeményezés bevezetése, melyet Q-Kollegs (Q mint questions, *query*, *qualifications*) címmel hoztunk létre a Szegedi Tudományegyetem és a Humboldt Egyetem (Berlin) közreműködésével. A képzés módszertani újdonsága, hogy mindkét egyetemen a 2019/20-es tanév I. félévében párhuzamosan kurzust indítottunk földrajztanár szakos hallgatók számára a kutatásalapú módszerek elsajátítására. A kurzusra jelentkezett német és magyar földrajztanár szakos hallgatók párokat alkotva közös kutatási témán dolgoztak (téma: a határ fogalmának kutatása általános és középiskolai tanulók és tanáraik mentális térképének segítségével, valamint a földrajz tankönyvekben). A hallgatók a közös munkát a félév során mentor tanáraik (prof. dr. Farsang Andrea, prof. dr. Péter Bagoly-Simó és Verena Reinke) segítségével online kapcsolattartás (Skype) mellett végezték. A módszer jó szolgálatot tesz nemcsak az egyetemi

képzéseink nemzetköziesítése és a tanárok módszertani kultúrájának szélesítése terén, de lehetőséget nyújt leendő tanáraink idegen nyelvi kompetenciájának fejlesztésére is.

## IRODALOM

- Allen, D. E. – Duch, B. J. – Groh, S. E. (1996): The Power of Problem-based Learning in Teaching Introductory Science Courses. In: Wilkerson, L. – Gijssels, W. H. (eds.): *Bringing Problem-based Learning to Higher Education: Theory and Practice*. San Francisco: Jossey-Bass, 43–52. DOI: 10.1002/tl.37219966808
- Arts, J. A. R. – Gijssels, W. H. – Segers, M. S. R. (2002): Cognitive Effects of an Authentic Computer-supported, Problem-based Learning Environment. *Instructional Science*, 30, 465–495. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1023/A:1020532128625.pdf>
- Bujdosó G. – Jász E. – Császár Z. M. et al. (2019): Virtual Reality in Teaching Geography. 12<sup>th</sup> International Conference of Education, Research, and Innovation. Sevilla, Spain. International Academy of Technology, Education and Development (IATED), 659–665. DOI: 10.21125/iceri.2019.0215, [https://www.researchgate.net/publication/338106943\\_VIRTUAL\\_REALITY\\_IN\\_TEACHING\\_GEOGRAPHY](https://www.researchgate.net/publication/338106943_VIRTUAL_REALITY_IN_TEACHING_GEOGRAPHY)
- Csapó B. (szerk.) (2002): *Az iskolai tudás*. Budapest: Osiris Kiadó, [http://publicatio.bibl.u-szeged.hu/11931/1/CsBeno\\_Iskolai\\_tudas\\_2002.pdf](http://publicatio.bibl.u-szeged.hu/11931/1/CsBeno_Iskolai_tudas_2002.pdf)
- Csapó B. (2004): *Tudás és iskola*. Budapest: Műszaki Kiadó, [http://www.edu.u-szeged.hu/~csapo/publ/2004\\_Csapo\\_Tudas\\_es\\_iskola.pdf](http://www.edu.u-szeged.hu/~csapo/publ/2004_Csapo_Tudas_es_iskola.pdf)
- Farsang A. (2011): *Földrajztanítás korszerűen*. Szeged: GeoLitera
- Kádár A. – Farsang A. (2017): Comparing the Plate-tectonics-related Misconceptions of High School Students and University Undergraduates. *Review of International Geographical Education Online*, 7, 1, 24–47. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1157785.pdf>
- Kádár A. – Farsang A. – Gulyás Á. (2018): Általános- és középiskolás diákok éghajlati folyamatokhoz kapcsolódó tévképzeiteinek összehasonlító elemzése/Comparative Analysis of Elementary and Secondary School Students' Climatic Related Misconceptions. *Földrajzi Közlemények*, 142, 3, 219–234. <http://real.mtak.hu/92737/>
- M. Császár Zs. – Varjas J. – Farsang A. (2018): A problémaalapú tanulás alkalmazásának lehetőségei a hazai földrajzoktatásban. In: Fazekas I. – Kiss E. – Lázár I. (szerk.): *Földrajzi tanulmányok 2018*. Debrecen: MTA DAB Földtudományi Szakbizottság, 45–48. <http://publicatio.bibl.u-szeged.hu/15739/>
- Pál V. – Farsang A. – Szilassi, P. et al. (2018): Developing Problem-oriented Worksheets for Expanding the Possibilities of Teaching Hungary's Geography. In: *Geophysical Research Abstracts* 20. Paper: EGU2018-19514, <https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2018/EGU2018-19514.pdf>
- Probáld F. – Szilassi P. – Farsang A. (2015): A regionális földrajz helyzete a magyar felsőoktatásban. *Földrajzi Közlemények*, 139, 1, 43–53. <http://real.mtak.hu/23697/>
- URL1: <https://mta.hu/tantargy-pedagogiai-kutatasi-program/mta-szte-foldrajz-szakmodszertani-kutatocsoport-107239>
- URL2: <http://foldrajzmodszertan.hu/>
- URL3: [https://www.oktatas.hu/koznevels/kerettantervek/2020\\_nat](https://www.oktatas.hu/koznevels/kerettantervek/2020_nat)



# A KUTATÁSALAPÚ KÉMIA TANÍTÁS TANULÁSA

## LEARNING FROM THE INQUIRY-BASED CHEMISTRY EDUCATION

Szalay Luca<sup>1</sup>, Tóth Zoltán<sup>2</sup>, Kiss Edina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PhD, egyetemi adjunktus, Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar Kémiai Intézet, Budapest  
luca@caesar.elte.hu

<sup>2</sup>PhD, ny. egyetemi docens, Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar Kémiai Intézet, Debrecen  
tothzoltandr@gmail.com

<sup>3</sup>PhD, mesteroktató, Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar Kémiai Intézet, Budapest  
drkissed@chem.elte.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Korábbi rövid, empirikus kutatásunk során széles körben használt receptszerű kísérletleírásokat alakítottunk át olyan tanulókísérletekké, amelyeknek egy vagy több lépését a 14–15 éves diákoknak kellett megtervezniük. Az eredmények azt mutatták, hogy sokuk hasznosítani tudta az így szerzett tudást. A jelenleg folyó projekt 2016 szeptemberében kezdődött. Ennek során négy évig vizsgáljuk a fenti megközelítés hatását a kutatásba bevont tanulók ténybeli tudására, kísérlettervező képességére és kémia tantárgyi attitűdjére. A munkát a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Programja keretében végezzük. 920 tanulót vontunk be a kutatásba, akik a vizsgálat kezdetekor 12–13 évesek voltak. A 7. osztályos diákok esetében a projekt első tanévében a tesztek eredményei nem mutatták a kísérlettervező képesség szignifikáns növekedését. Ezért a következő három tanévben a kísérleti csoportok feladatlapjai a kísérlettervezés fontosabb, az adott feladatokhoz kapcsolódó elveit is tartalmazták. A tesztekkel nyert adatok statisztikai elemzése azt mutatta, hogy ennek a beavatkozásnak már volt szignifikáns pozitív hatása a 8. osztályos tanulók kísérlettervező képességére. Ezeknek az eredményeknek Magyarországon és külföldön egyaránt jó visszhangja volt. Sajnos a koronavírus-járvány akadályozza az utolsó tanév tanulói feladatlapjainak kipróbálását és az utolsó teszt megírását. Azonban, eredményeink szerint, a meghosszabbított projekt a 2020/2021. tanév első félévében sikeresen befejezhető lesz. A kutatócsoportunk e munka folytatására vonatkozó további terveit is ismertetjük.

### ABSTRACT

In our earlier brief empirical research, established 'step-by-step' instructions were modified to practical activities requiring one or more steps to be designed by the 14–15 years old students. The results suggested that many of them benefited from the intervention. The present project has started in September 2016. In this longitudinal study, we investigate the effectiveness of the above approach for four years on the students' factual knowledge, experimental design skills and attitude toward chemistry. The work is funded by the Content Pedagogy Research Program of the Hungarian Academy of Sciences. 920 students have been involved, who were 12 to 13 years old at the beginning of the study. However, no significant development of the

experimental design skills could be detected after the first school year of the project in the case of the 7<sup>th</sup>-grade students. Therefore, in the following three school years the student sheets of the experimental groups also contained the main principles of the experimental design related to the concrete tasks. The statistical analysis showed that the intervention had a significant positive effect on the development of the 8<sup>th</sup>-grade experimental groups in terms of experimental design. These results got positive feedback in Hungary and abroad. Unfortunately, the coronavirus pandemic has inhibited the piloting of the last year student sheets and filling in the last test. However, we hope that the extended project still can be finished successfully in the first semester of the school year 2020/2021. The research group also has further plans concerning how to continue the present work.

**Kulcsszavak:** kutatásalapú tanítás, kutatásalapú tanulás, kísérlettervezés, IBST, IBL

**Keywords:** inquiry-based teaching, inquiry-based learning, experimental design, IBST, IBL

## I. A KUTATÁSALAPÚ TANULÁS MÓDSZERÉN ALAPULÓ VIZSGÁLAT EREDMÉNYEINEK HOZZÁJÁRULÁSA A TARTÓSABB ISKOLAI KÉMIATANÍTÁS ÚJ HELYZETBEN VALÓ HASZNOSÍTÁSÁHOZ

Az MTA–ELTE Kutatásalapú Kémiatanítás Kutatócsoport (URL1) a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programja (URL2) keretében jött létre. Megalakulása előtt a 9. osztályosok körében rövid távon sikerrel alkalmazott módszerünk (Szalay–Tóth, 2016) a jelen projekt első tanévében (7. osztályos tanulói mintán) nem okozott statisztikusan kimutatható fejlődést az év végi tesztet megíró 850 diák kísérlettervező képességének fejlődésében. Ezért a 2. tanév elejétől a projekt következő három évében kidolgozott feladatlapok segítségével közvetlenül is tanítjuk a kísérlettervezés elveit. A csoportmunkában tanulókísérleteket végző diákok mintegy harmada a kontrollcsoport, akik kizárólag receptszerű leírás alapján dolgoznak. A minta másik harmada az egyik kísérleti csoport, akiknek a receptszerű leírás alapján elvégzett kísérletek után a feladatlapok segítségével elmagyarázzuk, miért úgy kellett megtervezni és elvégezni a vizsgálatot. A diákok harmadik harmada pedig a kísérletek önálló megtervezéséhez és kivitelezéséhez kap elvi segítséget a feladatlapokon. Így a 8. osztály végén a kísérleti csoportok szignifikánsan jobban teljesítettek a kísérlettervezést igénylő feladatokban a csak receptszerűen leírt kísérleteket végző kontrollcsoportéhoz képest. A 9. osztály végére azonban megállt a kimutatható fejlődés, sőt az egyik kísérleti csoport esetében visszaesést mértünk. Azt, hogy az utóbbi eredmény trend jellegű-e, milyen okai lehetnek, és ezek fényében a továbblépés lehetőségeit a jelen tanév végén a 10. osztályos tanulók által kitöltött tesztek elemzése után terveztük feltárni. Sajnos 2020. március 16-án a koronavírus-járvány miatt a teljes magyar közoktatásnak át kellett térnie a digitális oktatási módra. Ennek során a csoportos tanulókísérletekre épülő feladatlapjaink nyilvánvalóan nem próbál-

hatók ki. A kutatásban részt vevő tanulók túlnyomó többsége pedig a 2020/2021. tanévben már nem tanul kémiát. A jelen tanulmány írásakor azonban azt reméljük, hogy ha a tanár kollégáink és diákjaik 2020 őszén visszatérhetnek az iskolákba, akkor megtalálják majd a módját (például biológiaórákon), hogy kipróbálják a hiányzó feladatlapokat, és kitöltsék az utolsó tesztet is.

## II. A KUTATÓCSOPORT MUNKÁJÁNAK NEMZETKÖZI ÉS HAZAI VISSZHANGJA

A projekt 2019-ben beadott éves beszámolójának angol bírálója, Simon Lancaster professzor (University of East Anglia) szerint győzelemnek tekinthető, hogy a kutatócsoportunk által fejlesztett tananyagok és módszertan statisztikusan szignifikáns eredményt tud felmutatni. Úgy véli, megfelelő disszeminációs stratégiát folytatva az eredményeknek nemzetközi hatásuk is lehet. A finn bíráló, Jari Lavonen professzor (University of Helsinki) véleménye az volt, a kutatócsoport a nemzetközi tantárgy-pedagógiai kutatócsoportok felső 10–20%-ához tartozik. A 2019-es beszámoló anonim magyar bírálója pedig ezt írta: „A kutatócsoport olyan projektet kezdett el, amely mind időtartama, mind a bevont diákok létszáma alapján kivételesnek számít nemzetközi környezetben is... A módszertan megfelel a legszínvonalasabb pedagógiai kutatásokkal szemben támasztott elvárásoknak.” A nemzetközi EUROVARIETY- és az ECRICE-konferenciákon, valamint az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) Kémiai Intézetének Tudományos Napján és az Analitikai Kémiai Tanszék szemináriumán, továbbá az MTA Tantárgy-pedagógiai Programjának beszámoló konferenciáin (2017. 11. 15. Szegedi Tudományegyetem, 2018. 11. 7. Debreceni Egyetem, 2019. 11. 16. ELTE), valamint az Országos Neveléstudományi Konferenciákon (2017. 11. 9. Nyiregyházi Egyetem, 2018. 11. 8. ELTE, 2019. 11. 7. Pécsi Tudományegyetem) jelentős érdeklődés volt tapasztalható, és többnyire érdemi vita alakult ki az előadások és a poszterbemutatók kapcsán is. A projektben végzett munkáról a *Chemistry Education Research and Practice* folyóiratban 2020 elején jelent meg az első cikk (Szalay et al., 2020), ezért annak hatása még nem ítéltető meg.

## III. A HAZAI TANÁRI, ILLETVE NEVELÉSTUDOMÁNYI KÖRÖK REAKCIÓJA

A munkába az eddigi négy tanév során bekapcsolódó, összesen harminckét gyakorló kémiatanártól gyűjtött és a kutatócsoportunk honlapján (URL3) is olvasható vélemények alapján minden fejlesztett és kipróbált feladatlapot javítunk, illetve módosítunk, mielőtt nyilvánosan elérhetővé tesszük őket a honlapunkon. A kollégák őszintén leírják a hibákat, és azt is, ha a feladatok például túl hossz-

szúnak vagy bonyolultnak bizonyultak. Épp ezért merjük elhinni azt a sok, tőlük származó dicsőretet is, amelyet a feladatlapok kaptak. Többször szerepelt olyan megjegyzés, hogy a kolléga a projekt lezárulta után is használni fogja az adott feladatlapot. A XXVI. Kémia tanári Nyári Továbbképzésen (2018. 8. 21. Eszterházy Károly Egyetem), valamint az Országos Neveléstudományi Konferenciákon (lásd fentebb), továbbá az akkreditált (2019. 7. 2–4. ELTE), valamint nem akkreditált tanár továbbképzéseken elhangzott pozitív reakciók közül e helyen csak egy elégedettségi kérdőívre írt véleményt idézünk: „Nagyon jó látni, hogy a többéves munkátok eredményeként valóban halad az IBST (Inquiry-Based Science Teaching, kutatásalapú tanítás, a szerzők megjegyzése) a hétköznapi megvalósítás felé.”

#### IV. A VIZSGÁLAT FOLYTATÁSÁNAK SZÜKSÉGESSÉGE

A jelen tanulmány írásakor a projekt negyedik tanévének (10. osztály) végére tervezett teszt kitöltetése és értékelése tehát még hátravan. Jelenleg csak reméljük, hogy a koronavírus-járvány elmúltával 2020 őszén sikeresen le tudjuk zárni a projektet. Ehhez a projekt Támogatott Kutatócsoportok Irodája által engedélyezett, 2021. február 28-ig történő meghosszabbítása megfelelő alapot teremt. Azonban az már az eddigi eredmények alapján is nyilvánvaló, hogy – bár 8. osztályban valóban sikerült statisztikailag szignifikáns pozitív változást kimutatni a diákok kísérlettervező képességének fejlődésében – a hatással nem lehetünk maradéktalanul elégedettek. A fejlődés a 9. évfolyamon megtorpant, és a tanulók érdeklődésének, attitűdjének változása sem felel meg az előzetes várakozásoknak. Meggyőződésünk szerint a továbblépés iránya egyfelől a módszer finomhangolása kell hogy legyen. Ez lehetne például a tanulók által a kísérlettervezés során állandóan követhető séma kialakítása és alkalmazása, amely a Julia Cothron és munkatársai által publikált (2000) könyv 6. fejezetében leírthoz hasonló is lehetne. Másrészt nagyon fontos volna megtalálni a módját annak, hogy a diákok a kémia tanulás négy éve alatt ne veszítsék el az érdeklődésüket a tantárgy által tárgyalt témák iránt. Ehhez vonzó módszernek tűnik a kémiaoktatási kutatások terén az utóbbi időben előtérbe került „rendszerekben való gondolkodás”, angolul *systems thinking* (Orgill et al., 2019). Az ennek során kialakítandó holisztikus látásmód a kémia tantárgyban vizsgált rendszereket nem egyszerűen a részeik összességének tekinti, hanem azok szerveződését és kölcsönhatásait, valamint a részeknek az adott rendszer tulajdonságait, viselkedését befolyásoló hatásait és a rendszer környezettel való egymásra hatását is figyelembe veszi. Vizsgálja, hogy mely változók és időben hogyan befolyásolják lényegileg a rendszer működését. A világról filozófiai síkon éppen gondolkodni kezdő tinédzserek számára a kémia segítségével értelmezhető jelenségek ilyen fajta vizsgálata érdekes lehet (különösen akkor, ha annak környezetvédelmi vo-

natkozásai is vannak). Azt azonban, hogy ezek a módszerek valóban sikerrel alkalmazhatók-e a magyar kémiatanítás mindennapi gyakorlatában, csak egy újabb longitudinális (hosszú távú) kutatással lehetne eldönteni. Ehhez pedig ismét célszerű lenne egy több száz főnyi tanulóból álló minta kémiatanulását a 7. osztálytól a 10. osztályig a fentiekben leírt elvek alapján készített feladatlapokkal befolyásolni, és a hatást tesztekkel mérni.

## V. ÖSSZEHANGOLÁS A NEMZETI ALAPTANTERV KÉMIA TARTALMAIVAL

A 2020. január 31-én a *Magyar Közlöny*ben nyilvánosságra hozott Nemzeti alaptanterv (Nemzeti alaptanterv, 2020) kémia tantárgyra vonatkozó részébe szerkesztésen beépültek a kutatócsoportunk által képviselt szemléletmód, illetve törekvések, amit az alábbi idézetek is bizonyítanak.

- *A tantárgy tanításának specifikus jellemzői a 7–8. évfolyamon* címszó alatt olvasható a következő: „E célokat a tanuló számára releváns problémák, életszerű helyzetek kémiai vonatkozásainak tárgyalásával, a tanuló aktív közreműködésével, egyszerű – akár otthon is elvégezhető – kísérletek tervezésével, végrehajtásával, megfigyelésével és elemzésével kell elérni. Az érdeklődés felkeltése és fenntartása érdekében célszerű a kémia tanítását, valamint az egyes témakörök tárgyalását is a tanuló számára érdekes problémák, kísérletek tanulmányozásával és megbeszélésével kezdeni.” (392.)
- Mind a 7–8., mind a 9–10. évfolyamra előírt általános követelmények között megjelenik a következő kitétel: „A nevelési-oktatási szakasz végére a tanuló... alkalmazza a természettudományos problémamegoldás lépéseit egyszerű kémiai problémák megoldásában.” (393., 395.)
- A 9–10. évfolyam általános követelményei között pedig szerepel, hogy a tanuló „kémiai vizsgálatainak tervezése során alkalmazza az analógiás gondolkodás alapjait és használja az »egyszerre csak egy tényezőt változtatunk« elvet” (395.).

## VI. AZ MTA LEHETSÉGES SZEREPE A KUTATÁSOK TOVÁBBVITELÉBEN

A kémia tantárgy-pedagógia kutatási területnek igen speciális, a kémiai tárgyú kutatásoktól eltérő jellemvonásai vannak. A szakmódszertani kutatási témák és módszerek általában sem illeszthetők jól az egyéb kutatási területekre szabott pályázati feltételekhez. A Magyar Tudományos Akadémia négy és fél tanéven át nyújtott támogatásának azonban nem csak az a kizárólagos szerepe, hogy biztos anyagi háttérrel teremt a kutatócsoportunk munkájához. Óriási je-

lentősége van annak is, hogy az MTA teljes súlyával és tekintélyével a magyar tantárgy-pedagógiai kutatások nemzetközi színvonalra emelése mellé állt. Úgy véljük, hogy ezzel a kutatócsoportunkat elindította azon az úton, amelyen feltétlenül érdemes továbbhaladni. Ehhez azonban a továbbiakban is feltétlenül szükség lenne az MTA támogatására.

### KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tanulmány elkészítését a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programja támogatta.

### IRODALOM

- Cothron, J. H. – Giese, R. N. – Rezba, R. J. (2000): *Students and Research: Practical Strategies for Science Classrooms and Competitions*. 3<sup>rd</sup> ed. Dubuque, IA: Kendall/Hunt Publishing Company
- Nemzeti alaptanterv, 2020: A Kormány 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról. *Magyar Közlöny*, 2020. január 31. 290–446. <https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/3288b6548a740b9c8daf918a399a0bed1985db0f/megtekintes>
- Orgill, M. et al. (2019): Introduction to Systems Thinking for the Chemistry Education Community. *Journal of Chemical Education*, 96, 12, 2720–2729. DOI: 10.1021/acs.jchemed.9b00169, <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.9b00169>
- Szalay L. – Tóth Z. (2016): An Inquiry-based Approach of Traditional 'Step-by-Step' Experiments. *Chemistry Education Research and Practice*, 17, 923–961. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2016/rp/c6rp00044d#!divAbstract>
- Szalay L. – Tóth Z. – Kiss E. (2020): Introducing Students to Experimental Design Skills. *Chemistry Education Research and Practice*, 21, 331–356. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2020/rp/c9rp00234k#!divAbstract>
- URL1: Az MTA–ELTE Kutatásalapú Kémiatanítás Kutatócsoport bemutatása az MTA honlapján: <https://mta.hu/tantargy-pedagogiai-kutatasi-program/mta-elte-kutatasalapu-kemiatanitas-kutatocsoport-107088>
- URL2: A Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programjának bemutatása: <https://mta.hu/tantargy-pedagogiai-kutatasi-program>
- URL3: Az MTA–ELTE Kutatásalapú Kémiatanítás Kutatócsoport honlapja: <http://ttomc.elte.hu/publications/90>

# MŰSZAKI INFORMATIKAI SZAKMÓDSZERTAN A MODERN OKTATÁSBAN

## TECHNICAL INFORMATICS METHODOLOGY IN MODERN EDUCATION

Gingl Zoltán<sup>1</sup>, Kopasz Katalin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>az MTA doktora, egyetemi tanár, Szegedi Tudományegyetem Műszaki Informatika Tanszék, Szeged  
gingl@inf.u-szeged.hu

<sup>2</sup>PhD, adjunktus, Szegedi Tudományegyetem Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék,  
Szegedi Tudományegyetem Gyakorló Gimnázium és Általános Iskola  
kopaszka@titan.physx.u-szeged.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

A mai eszközeink döntő többsége már elektronikus, és szoftvereket futtat. A modern technológia a mindennapok része, a tanulók számára is elérhető, aktívan használják a hétköznapi életükben is. Az oktatás komoly kihívás előtt áll, az iskolai közeg nem szakadhat még jobban el a többi életterülettől. Alapvetően fontos, hogy a képzés ne csak felhasználja a modern technológiát, hanem segítse is a diákokat a legalapvetőbb elvek megértésében, erősítse a műszaki pályákhoz szükséges szemlélet elsajátítását, fejlessze a technológia kreatív alkalmazásához nélkülözhetetlen találékonyságot. Ennek támogatására kísérleteket, megoldásokat, oktatási módszereket fejlesztettünk a középiskolai, egyetemi és tanártovábbképzés számára is. Fontos megemlíteni, hogy az oktatás csak akkor tud lépést tartani a fejlődéssel, ha a tanároknak jelentős szabadságuk van a tananyag, az eszközök és az élményszerű tanulási módszerek megválasztásában.

Az új Nemzeti alaptanterv és a hozzá kapcsolódó kerettantervek nehezítik a működési elvek oktatását, amihez nélkülözhetetlen lenne több tárgy tanterveinek az összehangolása. A szakmódszertani kutatásokat végző közösségeknek, a tudományos és oktatási élet szereplőinek fontos feladatuk az is, hogy erőfeszítéseket tegyenek a megfelelő oktatási környezet kialakulásának érdekében.

### ABSTRACT

The majority of today's devices are electronic and software operated. Modern technology is a part of everyday life of the students too. Education has a serious challenge concerning this, the school environment must not be separated from other areas of life. Besides using modern technology, education should focus on helping the students to understand the basic principles, developing the correct attitude and ingenuity necessary for the creative application of technology. To support this, we have developed experiments, solutions and teaching methods for secondary school, university and teacher training. It is important to note that education can only keep up with the development if teachers have significant freedom in the choice of curriculum, tools, and experiential learning methods. The new National Core Curriculum and the related framework curricula make it difficult to teach the important principles of operation, for which it would be essential to coordinate the curricula of several subjects. The communities of methodological research, the participants of the scientific and educational life should make efforts in order to create the proper educational environment.



**Kulcsszavak:** műszaki informatikai szakmódszertan, MTMI-oktatás, modern technológia az oktatásban, Arduino

**Keywords:** technical informatics methodology, STEM education, modern technology in education, Arduino

A modern világban az eszközök egyre nagyobb része elektronikus, és szoftvereket futtat. A legkézenfekvőbb példa az okostelefon, de ide sorolhatjuk az automátákat, játékokat, orvosi eszközöket, járműveket is. A tárgyak internete (Internet of Things, IoT), a negyedik ipari forradalom, az ipar 4.0 koncepció is ezekre a megoldásokra épül: a háztartási, ipari, orvosi eszközök egyre önállóbban képesek feladataikat elvégezni, érzékelni és hatást létrehozni, egymással kommunikálni. A robotika kulcsfontosságúvá vált, az elektronizálás és mesterséges intelligencia ma már a mindennapok része. Mindenki számára ismerősen hangzanak az „okos-eszköz”, „okosotthon”, „okosváros” elnevezések is. Nyilvánvaló, hogy az oktatás nem maradhat ki ebből a folyamatból, és egyúttal igen nagy kihívás előtt is áll. Valamilyen módon követnie kell a rendkívül gyors változásokat, alkalmazkodnia kell a körülményekhez, ellenkező esetben képtelen lesz betölteni szerepét, amely pedig elengedhetetlenül fontos a fejlődés és megfelelő műveltséggel rendelkező emberek szempontjából.

A modern eszközök, „okos”-eszközök a legmodernebb, sok szakterületet átfogó tudásra épülnek, így joggal feltételezhetjük, hogy egyre inkább „fekete dobozok”. Felmerül a kérdés, hogy vajon érdemes-e egyáltalán törekedni arra, hogy megpróbáljuk megértetni a működésüket az iskolában? Azt bizonyosan látjuk, hogy egyre több olyan építőelem kerülhet a diákok kezébe, amelyet régebben csak mérnökök, tapasztalt szakemberek használtak: áramkörök, robotok, szoftverek, egyszerűen használható, bankkártya méretű számítógépek.

Az MTA–SZTE Műszaki Informatika Szakmódszertani Kutatócsoportunk (URL1) egyik fő célja az, hogy segítse azoknak az általános elveknek az oktatását, melyek alapján a modern eszközök működése megérthető, az MTMI- (matematikai, természettudományos, műszaki, informatikai, STEM) képzés támogatható. Az érzékelés, elektromos jelekké alakítás, digitalizálás, algoritmusok létrehozása, programok írása hasonlóságot mutat az emberi viselkedéssel és gondolkodással, hiszen a modern és hatékony eszközök is egyre inkább az emberi tevékenységet helyettesítik. A diákok a modern eszközök segítségével sokkal közvetlenebbül láthatják az ehhez kapcsolódó elveket és módszereket, hiszen maguk illeszthetik a szenzorokat a parányi számítógépekhez, írhatják meg a működtető programot, láthatják az eredményt. Éléményszerű, gyakorlatias tanulásban lehet részük, fejlődhet a kreativitásuk, számos tantárgy (matematika, fizika, informatika, biológia, kémia, földrajz) ismereteivel és ezek alkalmazásaival is találkozhatnak.

Kutatócsoportunk egyik fontos területként kísérleteket, megoldásokat, módszereket keresünk az Arduino-platform oktatási alkalmazásaira. Az Arduino egy tenyérnyi számítógép, amely egy, az iparban is használt áramkörre épül, C nyelven programozható, mégis könnyen használhatják a diákok a jól kitalált, egyszerű fejlesztői környezetnek köszönhetően. Világszerte rendkívül elterjedt, a Google keresés 146 millió találatot ad, az *education* vagy *school* keresőszavakkal együtt is 50 millió körüli az oldalak száma. Megkérdőjelezhetetlenül hasznos és elfogadott az oktatásban, a *Physics Education* rangos szakmódszertani folyóiratban évről évre növekszik a közlemények száma, amelyekben bemutatják, hogy különböző fizikai kísérletek elvégzéséhez hogyan használható a platform. Az előnyök mellett ugyanakkor hátrányokkal is szembesülhetünk. Mivel rengeteg receptszerű leírás található az interneten, könnyen reprodukálható, megépíthető számos látványos eszköz és kísérlet. Ez első ránézésre egyértelműen pozitív, ugyanakkor nem feltétlenül ösztönzi kellően a diákokat arra, hogy maga találja meg a megoldásokat. Ha nem elegendő mélységben érti meg a működést, a hibákat nem megfontolt módon, hanem véletlenszerű próbálkozásokkal igyekszik kijavítani, az az MTMI-oktatásban és a megfelelő attitűd kialakításában kimondottan káros. Az útmutatók többségét nem felkészült és műszaki területen képzett szakemberek töltik fel, így gyakran látni bár működőképes, de szakmailag kifogásolható megoldásokat, hibás elveket. Ez nagyon megnehezítheti az igényes szemlélet és a megfelelő hozzáállás kialakítását, amelyek pedig fontos alapját képezik a műszaki és természettudományos pályáknak is.

Az utóbbi két évben számos közleményünk jelent meg az Arduino-platform-hoz és MTMI-oktatáshoz köthető témákban (URL1). Ezekben részletesen elemeztünk módszereket, megmutattunk olyan helyes metodikát, melyet hiánypótlónak tartunk a fentebb említett okok miatt. Kifejlesztettünk egy olyan kiegészítő áramkört, szoftvert és módszert is, mely átláthatóvá és könnyűvé teszi a legalapvetőbb szenzorok, jelfeldolgozási megoldások, mérési módszerek alkalmazását (Gingl et al., 2019a,b). Fontos célunk, hogy ne mentesítsük a diákokat a megértésre törekvés alól, ezért a működési módot és beállításokat neki kell megválasztania, amihez megfelelő szintű szakmai ismeretekre van szüksége. Az eszközt sokféle kísérlet bemutatására használtuk nemzetközi konferencián tartott *workshop*ok keretében is, számos középiskolában segíti az oktatási feladatok elvégzését. A Szegedi Tudományegyetem Gyakorló Gimnázium és Általános Iskola műszaki informatika orientációjú csoportjának órarendjébe építve hoztunk létre egy fizikai mérések nevű tárgyat. Ezen óra keretében tizedik és tizenkettedik évfolyamon a tanulók heti rendszerességgel végeznek laboratóriumi gyakorlatot, munkájukról jegyzőkönyvet készítenek, amelyet feltöltenek az iskola elektronikus rendszerébe. A diákok a tizedik osztályban megismerik a számítógépes mérések elvi alapjait, bizonyos szenzorok működési elveit, méréseik során pedig elmélyíthetik fizikai ismereteiket is. Tizenkettedikben elektromosságtani mérési gyakorlatok során

szereznek jártasságot az áramkörök építésében, majd Arduino-integrált fejlesztői környezetet használva írnak programokat, és építenek modulokat. A tanév végére projektmunka keretében önálló ötleteket valósítanak meg. Makón, a József Attila Gimnáziumban folyó tehetséggondozó munka keretében csoportunk tanár kollégája, Trauer János készített laboratóriumi gyakorlatokat és részletes útmutatókat. Ezek mellett több tanár is csatlakozott munkánkhoz, és folyamatos önképzés mellett keresi annak lehetőségét, hogy a szakkörök mellett hogyan tudja a tanórai keretek között is felhasználni a modern eszközöket és módszereket.

A 2019-es évben négy cikket közöltünk a *Physics Education* folyóiratban, amely nemzetközi szinten is az egyik legfontosabb fóruma a középfokú fizika tanításának. A cikkekre érkezett átlagos hivatkozási szám a folyóíratra jellemző értékhez közeli, de ennél fontosabb értékmérő lehet a letöltések száma. A folyóirat olvasóinak jelentős része ugyanis középiskolai tanár, akik célja nem cikkek írása, hanem a közvetlen oktatási hasznosítás. A közleményeknél összességében nyolcszáz körüli, egy esetben pedig háromszáz feletti a letöltések száma, ami az átlagos szintnél jelentősen nagyobb érdeklődést mutat.

Felmerül a kérdés, hogy vajon miképp segíthetik a hazai képzést a modern műszaki informatikai eszközök és a kapcsolódó kutatások, eredmények? Nemzetközi téren az oktatásban elterjedten használnak ilyen megoldásokat, külön oktatási célra is készültek eszközök (például: Micro:bit, Raspberry PI egylapos számítógépek, Lego-robotok, az MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) által fejlesztett Scratch). Ezek alkalmassága nyilvánvaló, folyamatosan jelennek meg róluk új írások többek között a *Physics Education* folyóiratban is.

Alapvetően fontosnak tartjuk, hogy a tanárok hozzájuthassanak alkalmazási példákhoz, a nekik szánt folyóiratok bírálói által megfelelőnek ítélt közleményekhez, legyen lehetőségük ezeket tanórák keretében felhasználni, és ehhez minél több támogatást kapjanak. A tanároknak munkaidejük keretében kell módot biztosítani arra, hogy megismerhessék az új eszközöket és alkalmazásaikat. Támogatni kell azt is, hogy részt vehessenek színvonalas tanártovábbképzéseken, könnyen hozzáférhessenek megfelelő tananyagokhoz. Az MTMI-szakterület igen gyorsan változik, rendszeresen jelennek meg újdonságok, amit megfelelően követni csak akkor lehet, ha a tanároknak jelentős szabadságuk van annak megválasztásában is, hogy mit és hogyan tanítanak, milyen segédanyagot használnak. Az MTMI-pályák népszerűsítése szempontjából fontos az is, hogy a modern eszközök és azok használatának élményszerű tanulási módszerei ne csak az emelt szintű képzésekben és a kiemelkedőbb intézményekben jelenjenek meg, hanem minden iskolatípusban és az ország bármely iskolájában elérhetőek lehessenek. A 2020-ban megjelent Nemzeti alaptanterv és a hozzá kapcsolódó kerettantervek megnehezítik azt, hogy a gimnáziumi oktatásban is hangsúlyt kaphassanak az alapvető elektronikai ismeretek és az informatika műszaki oldala. A digitális kultúra tárgyban ugyan megjelenik a robotika és a programozási alapismeretek té-

maköre is, de az az MTMI-oktatásban fontos elv valójában háttérbe szorul, hogy az eszközök működési elve is megérthető. Utóbbihoz a fizika, a matematika és az informatika tantervek összehangolása is nélkülözhetetlen. Az Edaquito-fejlesztésünk lényege pedig éppen az, hogy a fizikatanítás során a szenzorok működésének megértése és az eszközök értő alkalmazása kerüljön előtérbe, míg az informatika/digitális kultúra órán ugyanazon eszközzel lehessen az algoritmus-tervezést és a programozást gyakorolni. Az általunk is használt, kellően kiépített, oktatási célokra alkalmas Arduino-platform költsége nagyjából 10 000 Ft, amiből jól látszik, hogy az iskolák és diákok ellátása nem jelentene semmilyen anyagi problémát.

Nemzetközi és saját tapasztalatok alapján az Arduino-használat arra is lehetőséget adhat, hogy az alapozó ismeretek elsajátítása után a tanulók önálló projekteket is megvalósítsanak, és egymást segítve, kooperatív módon is alkothassanak. Utóbbiak a játékelmény okozta belső motiváció növelésén túl fejleszthetik a tanulók önálló gondolkodását és problémamegoldási kompetenciáját, az egymás iránti felelősségvállalást is, ami elengedhetetlen ahhoz, hogy a diákok sikeresek legyenek az MTMI-pályákon. A szak módszertani és kapcsolódó kutatásokat végző közösségeknek, az egyetemi oktatóknak, iskolai tanároknak, az MTA kutatóinak fontos feladata, hogy szakmai munkájuk mellett közösen, egymás munkáját figyelemmel kísérve és kapcsolatot tartva minél több erőfeszítést tegyenek azért is, hogy a megfelelő oktatási környezet kialakulhasson.

A tanulmány elkészítését a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programja támogatta.

## IRODALOM

- Gingl Z. – Makan G. – Mellár J. et al. (2019a): Phonocardiography and Photoplethysmography with Simple Arduino Setups to Support Interdisciplinary STEM Education. *IEEE Access*, 7, 88970–88985
- Gingl Z. – Mellár J. – Szépe T. et al. (2019b): Universal Arduino-based Experimenting System to Support Teaching of Natural Sciences. *Journal of Physics: Conference Series*, 1287 012052
- URL1: Miskolc – MTA–SZTE Műszaki Informatika Szakmódszertani Kutatócsoport. <http://www.inf.u-szeged.hu/miskolc/>

# MATEMATIKA A TANTÁRGY-PEDAGÓGIAI KUTATÁSI PROGRAMBAN: EGY „KRITIKUS BARÁT” GONDOLATAI

## THE CONTENT PEDAGOGY RESEARCH PROGRAM IN MATHEMATICS: REFLECTIONS OF A ‘CRITICAL FRIEND’\*

Michèle Artigue

a matematikaoktatás professor emeritusa, Laboratoire de Didactique André Revuz, Université de Paris, Párizs, Franciaország  
michele.artigue@univ-paris-diderot.fr

### ÖSSZEFOGLALÁS

A Magyar Tudományos Akadémia kezdeményezése egyedülálló lehetőséget nyújtott a magyar matematikatanítási kutatóknak, a velük együttműködő tanítóknak és tanároknak. A Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program matematikai komponense két projekt körül szerveződött. A Korszerű Komplex Matematikaoktatás elnevezésű kutatócsoport projektje a „Varga Tamás matematikai és tanítási hagyományán alapuló koncepció” kidolgozását tűzte ki céljául. A második csoport a Pósa Lajos által kifejlesztett felfedezettő matematikatanulási módszerére koncentrált. A programmal létrejött kapcsolatomban módszertani kultúrámban gazdagodásában is unikális lehetőségnek bizonyult.

### ABSTRACT

The initiative of the Hungarian Academy of Sciences represented a unique opportunity for Hungarian mathematics education researchers and the teachers and teacher educators with whom they were collaborating. The mathematical component of the Content Pedagogy Research Program is organized around two projects. The primary goal of the first research group, entitled Complex Mathematics Education in the 21<sup>st</sup> Century, is ‘to develop a concept, founded on the tradition for mathematics and teaching methodology of Tamás Varga’. The second group focuses on the method for Discovery Learning in Mathematics developed by Lajos Pósa. Being associated with this program was also a unique opportunity for me to enrich my didactic culture.

**Kulcsszavak:** tantárgy-pedagógia, komplex matematika, felfedezettő tanulás, magyar matematikai hagyományok

**Keywords:** content pedagogy, complex mathematics, discovery learning, Hungarian mathematical traditions

\*Az angol nyelvű cikk letölthető a folyóirat online változatában.

2016-ban a Magyar Tudományos Akadémia arra kért fel, hogy „kritikus barát-ként” kísérjem figyelemmel az általa akkor indított Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program matematikai komponensét. A felkérést habozás nélkül elfogadtam. Gosztonyi Katalin éppen ekkor védte meg PhD-értékezését a Szegedi Tudományegyetem Bolyai Intézete és intézetem, az Université Paris-Diderot LDAR kutatólaboratóriuma közös témavezetésével (co-tutelle). Doktori tanulmányi éve alatt sok megbeszélést folytattunk. Hála e diszkusszióknak, világossá vált számomra az „új matematika” (New Math) korszakában Varga Tamás meghatározó szerepe a magyar tantervi reformmunkálatokban. Megismertem Varga elmélyült és eredeti gondolatait a matematika oktatásáról, és az őt inspiráló magyar matematikai és matematikatanítási hagyományt. Nem hiszem, hogy kivételes eset lennék. Bár Pólya György és Lakatos Imre távlatos írásai évtizedek óta nemzetközi érdeklődést váltanak ki, ezt a tradíciót a legtöbb matematikatanítást kutató csak felületesen ismeri.

Hiányoznak azok a széles körben hozzáférhető közlemények, amelyek rendszeres leírással kínálnak lehetőséget e hagyomány megismerésére, segítenek azt elhelyezni a matematika oktatásának mai térképén. Hiányoznak a Varga-módszer lehetőségeit és korlátait pontosító tudományos tanulmányok, amelyekből megérthető létrejöttének és fejlődésének dinamikája az oktatásnak a globalizációs nyomás alatt gyorsan változó világában. Más hagyományokkal összevetve (lásd például az európai didaktikai hagyományok összehasonlító leírását az ICME-13 tematikus előadási délutánja alapján [Werner et al., 2019]) Varga módszertani koncepciójának kidolgozása és elméleti megalapozása kevésbé haladt előre.

Az MTA kezdeményezése felismerte ezeket az igényeket, és jelentős eszközöket adott a szükséges vizsgálatok elvégzésére. Egyedülálló esélyt adott a magyar matematikatanítás-kutatók és a velük együttműködő matematikatanárook számára. A programhoz csatlakozás számomra is értékes lehetőséget nyújtott didaktikai kultúráim gazdagítására, ezért megtisztelőnek éreztem az MTA, különösképpen annak elnöke, Lovász László professzor bizalmát, akinek megismerhettem az oktatási kérdések iránti érdeklődését, amikor ő volt az IMU (International Mathematical Union) elnöke, jómagam pedig az ICMI (International Commission on Mathematical Instruction) elnökeként tevékenykedtem.

A Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program matematikai komponense két projekt köré szerveződött. A Komplex matematikatanítás a 21. században című projektet Vancsó Ödön vezeti, és amint honlapjuk bemutatkozó szövege megfogalmazza, elsődleges céljuk „a Varga Tamás módszertanán és matematikai tradícióján alapuló olyan matematikatanítási koncepció kidolgozása, amely az elmúlt évtizedek tudományos fejlődését és technikai kihívásait figyelembe veszi”. A tervezet célul tűzi ki az eredetileg általános iskolások számára megfogalmazott Varga-módszer kiterjesztését a középiskolákra is. A másik kutatási programot az *MTA-Rényi Felfedezettő Matematikatanítás Kutatócsoport* valósítja meg Juhász Péter

vezetésével, akik a Pósa Lajos által kidolgozott felfedezettő matematikatanulási módszerére koncentrálják munkájukat. Fő céljuk a módszer elméleti megalapozása, beillesztése az aktuális nemzetközi kutatási irányzatokba és a köztük folyó szakmai párbeszédbe. Vizsgálni kívánják a módszer alkalmazhatóságát a tehetséges diákok nem formális (órarenden kívüli) tanításánál szélesebb körben. A két projekt közös célja a magyar matematikaoktatási hagyomány nemzetközi láthatóságának javítása és az e hagyomány értékei köré szerveződő kutatói közösség kialakítása.

Az elmúlt három évben e kutatásokat kísértem figyelemmel. Budapesti látogatásaim során személyesen is megismerkedhettem a kutatásban részt vevőkkel, doktorhallgatóikkal és a kutatókkal együtt dolgozó tanárokkal. Részt vettem előadóüléseken és konferenciákon, meglátogattam tantermi órákat, továbbá a Pósa Lajos módszerét követő órarendi és iskolán kívüli foglalkozásokat. Nemzetközi konferenciákon, valamint Gosztonyi Katalin számos franciaországi látogatása során is módom volt diszkuszióink folytatására. Szélesebb képet alkothattam az MTA támogatta programról a szegedi Bolyai Intézetben 2018-ban tett látogatásom során. Végül, szoros kapcsolatban voltam a VARGA 100 konferencia szervezőivel, amit 2019 novemberében Varga Tamás születésének centenáriumi évfordulója alkalmából tartottak Budapesten, amelyen természetesen részt is vettem.

Nehéz néhány sorban összegezmem mindazt, amit a három év alatt tanultam. Mindkét csoport számos erősséggel bír, és kezdetektől nagy hatással volt rám a kutatók és tanárok szoros együttműködése, a projektek mellett elkötelezett tanárok nagy száma és motiváltsága. Komoly hatást tett rám mindazok matematikai kultúrája, akikkel kapcsolatba kerültem. A kihívás azonban igen jelentős volt. Az első kutatócsoport a kezdetektől több, egymással kapcsolatot tartó, ám önálló kutatási tervet követő részcsoporthból szerveződött; összehangolásuk, különféle aktivitásaik közös célt szolgáló hasznosítása igazi kihívást jelentett. A második programot végrehajtó csoport nagyon erős gyakorlati tevékenységre volt képes, de céljai megvalósításához jelentős ugrásra volt szükség a tanítási gyakorlattól az akadémiai kutatás elvárásaihoz. Varga oktatási víziójának és módszertanának a kognitív és didaktikai ismeretek, valamint az oktatástechnikai eszközök fejlődését figyelembe vevő koncepcionális fejlesztése, valamint annak beillesztése a korszerű elméletalkotásba és diskurzusba nagyon ambiciózus célkitűzésnek bizonyult. Ennek a célkitűzésnek megvalósításához Gosztonyi Katalin doktori dolgozata csak az első építőkö volt. Hasonló kihívással találkozok a második kutatócsoport is a Pósa-módszer elméletének kidolgozásában, de ez a projekt egy másik igen komoly kihívást is vállal: szeretnék kitalálni és megvizsgálni ennek a matematikai tehetség felkutatására és táplálására megalkotott, a nem formális tanítás körülményei között alkalmazott módszernek más körülmények közötti „gazdaságosságát”, például a tanórai oktatásban, illetve a hátrányos helyzetű diákok között. A feladat fontosságát megerősítette a VARGA 100 konferencia



panelvitája, amely megállapította, hogy a Pósa-módszernek és más kutatásalapú tanítási formáknak (Inquiry Based Education) alkalmazását nem szabad egy szűk elitre korlátozni, a minőségi matematikatanításhoz mindenkinek hozzá kell férnie (UNESCO, 2011).

Az elmúlt három évben felmérhettem a kutatások előrehaladására – gyakran igen erős korlátok között – fordított erőfeszítést és energiaráfordítást. Mérhető ismérveit láttam a koncepciók kimunkálásában elért haladásnak, amely az empirikus munkával és a tanárszakértők gyakorlati elemzéseivel összhangban folyt. Jó példaként említem a „feladatszálak” vagy a „feladatsorok” témakörében mindkét csoport által végzett kutatást, a kapcsolatteremtést a didaktika antropológiai elméletével (Antropological Theory of Didactics, ATD), továbbá a feladatváltozatok kínai módszerével. Utóbbi témákban az ICME-14 konferenciára közös diszkussziócsoportot szerveznek kínai, francia és olasz kutatókkal. Mély benyomást tett rám a Repülő Iskola Program sikere, illetve a kutatási eredmények gyors bejuttatása a tanárképzésbe. Megfigyelhettem azokat az erőfeszítéseket, amelyekkel kapcsolatokat építettek például az MCG (a matematikai kreativitás és tehetség fejlesztésének nemzetközi csoportja, International Group of Mathematical Creativity and Giftedness) közösségéhez, erősítették korábbi együttműködéseiket Németország, Finnország, az USA és országom kutatóival. Új együttműködéseket kezdeményeztek, nagyban megnőtt a fontos nemzetközi konferenciákra, például a CERME- (European Society for Research in Mathematics Education) konferenciákra beküldött publikációik száma. Sikerült elnyerniük a 2023. évi CERME-konferencia megrendezésének jogát. Értékelem a publikációk közzétételére tett erőfeszítéseket (lásd például Gosztonyi et al., 2018; Gordon Györi–Juhász, 2018), bár ezek még nem hozták meg a teljes elvárt eredményt.<sup>1</sup> Végül igen bátorító jelnek tekintem a kutatói közösség növekedését és szellemi beérését, különösképpen a doktorhallgatók növekvő számát, bár a témavezetői potenciál még korlátozott.

Az előrehaladást mindazok értékelhették, akik részt vettek a ragyogó sikerű VARGA 100 konferencián. Meghallgatva a magyar kutatók és doktorhallgatók prezentációit, látva a diszkussziók magas színvonalát, az általuk szervezett műhelyeket és az irántuk megnyilvánuló érdeklődést, megismerve a külföldi résztvevők rendkívül pozitív értékelését a konferencia egészéről, azt gondolom, hogy magyar kollégáim büszkéek lehetnek az elvégzett munkára, és megnövekedett önbizalommal törekedhetnek célkitűzéseik teljes megvalósítására. A Sanghajban 2021-ben rendezendő ICME-14 konferenciára elfogadott nemzeti prezentáció javaslatuk kiváló lehetőség lesz arra, hogy munkájukat és annak eredményeit meg-

<sup>1</sup> A TMCS (Teaching Mathematics and Computer Science) különszámában, amelyet a VARGA 100 konferencia anyagából válogattak a bírálók, a két csoport tíz közleménye jelenik majd meg, ami jelentősen hozzájárul e cél megvalósításához.

ismertessék a nemzetközi kutatói közösséggel. Személyesen készen állok, hogy tovább kísérjem előrehaladásukat, amennyiben ezt ők is így kívánják. Felhaszná-lom e cikk kínálta alkalmat, hogy nyilvánosan megköszönjem a meleg fogadtatást és a tanulásra kapott lehetőséget.

## IRODALOM

- Gordon Győri J. – Juhász P. (2018): An Extra-curricular Gifted Support Programme in Hungary for Exceptional Students in Mathematics. In: Taber, K. S. – Sumida, M. – McClure, L. (eds.): *Teaching Gifted Learners in STEM Subjects: Developing Talent in Science, Technology, Engineering and Mathematics*. New York, NY: Routledge, 89–106. <http://real.mtak.hu/67157/>
- Gosztonyi K. – Vancsó Ödön – Pintér K. – Kosztolányi J. – Varga E. (2018): Varga’s “Complex Mathematics Education” Reform: At the Crossroad of the New Math and Hungarian Tradi-tions. In: Shimizu, Y. – Vithal, R. (eds.): *ICMI Study 24: School Mathematics Curriculum Reforms: Challenges, Changes and Opportunities. Conference Proceedings*. 133–140. <https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/ICMI%20studies/ICMI%20Study%2024/ICMI%20Study%2024%20Proceedings.pdf>
- UNESCO (2011): *Challenges in Basic Mathematics Education*. Paris: UNESCO, [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191776\\_eng](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191776_eng)
- Werner, B. – Artigue, M. – Mariotti, M. A. et al. (eds.) (2019): *European Traditions in Didactics of Mathematics*. New York: Springer Open

# THE CONTENT PEDAGOGY RESEARCH PROGRAM IN MATHEMATICS: REFLECTIONS OF A ‘CRITICAL FRIEND’

Michèle Artigue

Professeure émérite de Didactique de Mathématique, Laboratoire de Didactique André Revuz, Université de Paris  
michele.artigue@univ-paris-diderot.fr

## ABSTRACT

The initiative of the Hungarian Academy of Sciences represented a unique opportunity for Hungarian mathematics education researchers and the teachers and teacher educators with whom they were collaborating. The mathematical component of the Content Pedagogy Research Program is organized around two projects. The primary goal of the first project, entitled ‘Complex Mathematics Education in the 21<sup>st</sup> Century’, is ‘to develop a concept, founded on the tradition for mathematics and teaching methodology of Tamás Varga’. The second project focuses on the method for Discovery Learning in Mathematics developed by Lajos Pósa. Being associated with this program was also a unique opportunity for me to enrich my didactic culture.

**Keywords:** Content Pedagogy, Complex Mathematics, Discovery Learning, Hungarian mathematical traditions

In 2016, I was invited by the Hungarian Academy of Sciences to accompany, as a ‘critical friend’, the mathematical component of the Content Pedagogy Research Program this institution was launching. I accepted this invitation without hesitation. Katalin Gosztonyi had just defended her doctoral thesis, prepared in co-supervision between the Bolyai Institute of the University of Szeged and my research laboratory, the LDAR, in the University Paris-Diderot, and along the years of her doctoral studies, we had discussed regularly. Thanks to her, I had discovered the crucial role played by Tamás Varga in the Hungarian curricular reform of the New Math period, the depth and originality of his vision of mathematics education, and more generally of the Hungarian mathematics and educational tradition that had inspired him. In fact, I was not an isolated case. Despite the international interest that György Polya and Imre Lakatos’ perspectives and writings had aroused for decades, this tradition only remained superficially known to most researchers in mathematics education.

We were missing widely accessible publications proposing a systematic description and analysis of this tradition, and helping situate it in the current land-

scape of mathematics education, research studies investigating its exact potential and limits, helping understand its dynamics, and how it was evolving in this rapidly changing world of education, increasingly subject to the pressures of globalization. Compared to other traditions (see, for example, the description and comparison of European didactic traditions proposed in (Werner et al., 2019) resulting from the thematic afternoon at ICME-13), it seemed in a less advanced state of conceptualization and theorizing.

The initiative of the Hungarian Academy of Sciences made it possible to address these needs with institutional recognition and more substantial means. It represented a unique opportunity for Hungarian mathematics education researchers and the teachers and teacher educators with whom they were collaborating. Being associated with this program was also a unique opportunity for me to enrich my didactic culture, and I felt honored by the confidence shown by the Academy of Sciences and especially its President, the professor László Lovász, whose interest in educational issues I had understood when I was President of ICMI, the International Commission on Mathematical Instruction, himself being President of IMU, the International Mathematical Union.

The mathematical component of the Content Pedagogy Research Program is organized around two projects. The first project, entitled 'Complex Mathematics Education in the 21<sup>st</sup> Century', is led by Ödön Vancsó, and, as explained in the presentation text, its primary goal is 'to develop a concept, founded on the tradition for mathematics and teaching methodology of Tamás Varga, which also takes into account the scientific development and technological changes of the past few decades'. The project also includes the extension to secondary education of Varga's methodology, originally conceived for primary education. The second project, carried out by the MTA-Rényi Research Group and led by Péter Juhász, focuses on the method for Discovery Learning in Mathematics developed by Lajos Pósa. Its main goals are to make progress in the conceptualization of this method and its inclusion in current research international trends and discourse, the development of actions and resources to promote its dissemination, and the study of its possible adaptation to contexts other than the informal education of talented students. The two projects also aim at improving the international visibility of the Hungarian tradition of mathematics education and at contributing to the constitution of a research community united around the values of this tradition.

Over the past three years, I have been accompanying these projects. During my stays in Budapest, I had the opportunity to personally meet the researchers involved, their doctoral students, and the teachers with whom they are collaborating, to attend work meetings, to visit classes and to attend sessions conducted according to the Lajos Pósa method in informal and formal settings. Discussions continued during occasional meetings at international conferences, and also dur-

ing Katalin Gosztönyi's various stays in France. I had access to a wider vision of the program supported by the Hungarian Academy of Sciences during the colloquium organized at the Bolyai Institute in Szeged in 2018. And I also had the chance to be closely involved in the organization of the conference VARGA 100, held last November in Budapest on the occasion of the centenary of the birth of Tamás Varga, and of course to attend it.

It is difficult to sum up in a few lines what I have learned from these three years. In both projects, the teams had strong assets, and from the outset I was impressed, for example, by the quality of the relationships between teachers and researchers, by the number of teachers closely associated with the research projects, and the depth of their engagement. I was also impressed by the mathematical culture of all those with whom I interacted. The challenges, however, were substantial. The first project brought together from the outset several groups which, while interacting, had their own research agenda; coordinating and capitalizing on the different activities carried out to serve the common goal pursued was thus a real challenge. The group engaged in the second project was very strong in terms of action, but had to operate a significant move from educational action towards academic research to achieve its goals. To construct a conceptualization of Tamás Varga's educational vision and methodology taking into account the evolution of cognitive and didactic knowledge and of technological resources for teaching, to inscribe this conceptualization into existing theorizations and forms of discourse was a very ambitious goal. To cope with this ambition, Katalin Gosztönyi's thesis was only a first stone. A similar challenge arose for the theorization of the Lajos Pósa method in the second project, but this project faced another serious challenge: to conceive and investigate the possible ecology of this method created for the detection and nurturing of mathematical talents in informal settings, in other contexts, such as formal mathematics education or disadvantaged students. This is a particularly important challenge, considering the social ambition that these forms of learning and more generally Inquiry Based Education practices to which they relate, as made clear by the panel session at the Varga 100 Conference, should not be reserved for a small elite, the social ambition of quality mathematics education for all (UNESCO, 2011).

Over the past three years, I have been able to measure the efforts and energy expended to move forward, to face these and many other challenges, often under very constrained working conditions. I have been able to measure the progress of conceptualizations, in close interaction with the empirical work and the analysis of the practices of the expert teachers involved. The research carried out on the 'threads of problems' or 'series of problems', for example, in both projects, the connections established with the anthropological theory of the didactic (ATD) and with the Chinese method of variations of problems, attested by the Discus-

sion Group jointly organized with Chinese, French and Italian researchers to be held at the congress ICME-14, are good examples. I have been impressed by the success of actions such as the 'Flying School Program', by the rapid reinvestment of research findings in teacher education. I was also able to measure the efforts made to get closer to other communities such as MCG, the International group for mathematical creativity and giftedness, to strengthen existing international collaborations with Germany, Finland, USA and my own country, to establish new ones, to propose more contributions to major international meetings such as the CERME conferences and even to obtain the organization of the 2023 conference. I have also seen the efforts developed to produce texts, articles (see for instance (Gosztonyi et al, 2018) and (Győri–Juhász, 2018)), even if this effort has not yet produced all the expected results<sup>1</sup>. Finally, I have seen the maturing and growth of a research community and in particular the increasing number of doctoral students, despite the limited potential for doctoral supervision, a particularly encouraging sign.

All those who attended the Varga 100 conference last November, a splendid success, were able to appreciate these advances. Listening to the presentations made by Hungarian researchers and doctoral students at this conference, observing the quality of the discussions, the quality of the various workshops offered and the interest they aroused, receiving extremely positive feedback from the foreign participants, I hope that my Hungarian colleagues feel proud of the work accomplished and have confidence in their ability to achieve the objectives they have set themselves. The national presentation they have proposed at the ICME-14 congress that will be held in Shanghai in the summer of 2021 will be an excellent opportunity to make this work and its outcomes much better known from the international community. Personally, I am ready to continue to accompany them if they wish it and I would like to take the opportunity of this text to publicly thank them for welcoming me so warmly and allowing me to learn so much.

## REFERENCES

- Gordon Győri J. – Juhász P. (2018): An Extra-curricular Gifted Support Programme in Hungary for Exceptional Students in Mathematics. In: Taber, K. S. – Sumida, M. – McClure, L. (eds.): *Teaching Gifted Learners in STEM Subjects: Developing Talent in Science, Technology, Engineering and Mathematics*. New York, NY: Routledge, 89–106. <http://real.mtak.hu/67157/>

<sup>1</sup> The special issue of the journal TMCS (Teaching Mathematics and Computer Science) associated with the VARGA 100 Conference to which ten contributions have been submitted by members of the two projects should contribute to the concretization of these efforts.

- Gosztonyi K. – Kosztolányi J. – Pintér K. – Kosztolányi J. – Varga E. (2018): Varga's 'Complex Mathematics Education' Reform: At the Crossroad of the New Math and Hungarian Traditions. In: Shimizu, Y. & Vithal, R. (eds.): *ICMI Study 24: School Mathematics Curriculum Reforms: Challenges, Changes and Opportunities. Conference Proceedings*. 133–140. <https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/ICMI%20studies/ICMI%20Study%2024/ICMI%20Study%2024%20Proceedings.pdf>
- UNESCO (2011). *Challenges in Basic Mathematics Education*. Paris: UNESCO [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191776\\_eng](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191776_eng)
- Werner, B. – Artigue, M. – Mariotti, M. A. et al. (eds.) (2019): *European Traditions in Didactics of Mathematics*. New-York: Springer Open



# ZENETANÍTÁS KORONAVÍRUS-JÁRVÁNY IDEJÉN

## Gondolatok a zenetanításról és a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programjáról

### MUSIC EDUCATION IN TIMES OF CORONA

#### Some Considerations about Music Education and the Content-based Research Programme of the Hungarian Academy of Sciences\*

Damien François Sagrillo

PhD, egyetemi tanár, prof. h. c., Université du Luxembourg, Faculté Sciences Humaines, Sociales et d'Éducation,  
Département des Sciences Humaines, Luxembourg  
damien.sagrillo@uni.lu

#### ÖSSZEFOGLALÁS

Ezt az esszét a koronavírus-válság csúcsideszakában írtam. A kényszerűen lakásába zárkózott emberek új élettapasztalatot nyernek. Alig vannak emberek az utcán. A külső hangtáj megváltozott, talán először tapasztaljuk meg, mit is jelent a csend. Senki sem tudhatja, hogyan végződik ez a krízis, de a sok negatív hatás között, amellyel az emberiségnek meg kell birkóznia, lesz egy pozitív is. A tudás átadására új lehetőségek és ajánlatok tárulnak a szemünk elé, és ez igaz a zenetanításra is.

#### ABSTRACT

This essay was written at a time when the coronavirus crisis was at its height. For many people being confined to their homes is a new experience in their lives. There is hardly anyone on the street. The soundscape outside changes, and we experience for the first time what silence means. No one knows how this crisis will end, but among all the negative consequences that humankind will have to face there will be a positive outcome too – it will sharpen the eyesight for new offers and opportunities in delivering knowledge, also for music education.

**Kulcsszavak:** Kodály zenepedagógiája, szolfézs, konstruktivista tervezés, online zenetanítás

**Keywords:** Kodály's music pedagogy, solfège, constructivist design, online music education

\*Az angol nyelvű cikk letölthető a folyóirat online változatában.

Röviddel azelőtt, hogy az MTA elindította Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programját, egy magyar kollégával Kodály Zoltán zenepedagógiájáról és annak központi eleméről, a szolfézsról beszélgettem. Beszámolt a növekvő gondokról, amelyek a szolfézs Kodály elképzelése szerinti tanításában jelentkeznek. E problémákat nem lehet pusztán a szórakoztató elektronikai médiumok és eszközök növekvő elterjedésével magyarázni; a zenéről alkotott közfelfogás is alapvetően megváltoztatta a zenei közízlést, már jóval azelőtt, hogy az elektronikus szolgáltatások meghódították a világot. A Kodály-szolfézs hagyománya megköveteli a személyes zenélést. A szolfézs a relatív szolmizáció és a magyar népzenei hagyomány alapján fejleszti a muzikalitást. Ezt összehasonlíthatjuk a francia gyakorlattal, ahol a szolfézs kevésbé a muzikalitás, sokkal inkább a zenei műveltség fejlesztésének eszköze. Egyetértsünk-e tehát Marcel Landowski francia zeneszerzővel (mellesleg Charles de Gaulle időszakának zenei komisszárjával), aki azt mondta: „Il faut tuer le solfège qui tue la musique” (a szolfézszt meg kell ölni, mert különben a szolfézs öli meg a zenét) (Landowski, 1979, 61.)? Vagy differenciáltabb megközelítéssel úgy ítéljük, hogy a zenei oktatásnak szüksége van a szolfézsról? Antoine Hennion, francia szociológus állapította meg, hogy a (francia) gyerekek muzsikának azt tekintik, ami a szolfézs után jön (Hennion, 1988, 3.; vö. Patel, 2008). Ezt úgy kell értenünk, hogy a szolfézs francia gyakorlata önmagában zárt. Szemben ezzel, Kodály szerint a szolfézs a zenei tehetség fejlesztésének első lépése, következésképpen minden iskoláskorúnak lehetőséget kell adni zenetanulásra, az általános iskolában éppúgy, mint a zeneiskolákban.

Landowski nyilvánvalóan szélsőségesen elutasító felhívása a szolfézs megölésére egy dolgot nyilvánvalóvá tesz: A szolfézs tanításának helyzete Franciaországban és az ottani rendszert követő országokban eltér a magyarországitól. Előnye, hogy szilárd kottaolvasási készségeket nyújt, de hátránya, hogy a gyerekek többségét elbátortalanítja; ők lemondanak a zenetanulásról, életük hátralévő részére passzív zenefogyasztókká változnak át. Ebben a felfogásban a szolfézsoktatás elitista eszköz, amely elválasztja a tehetséges zeneolvasókat a kevésbé tehetségesektől, és ezzel utóbbiaknál ellehetetleníti a valódi muzikalitás kifejtését. Muzsikálást önmagáért alig tanítanak manapság. Mindkét hagyományban a zenefogyasztás lépett az aktív zenélés helyébe. Bátorítani szükséges a zenei kultúrában való aktív részvételt (amelynek része a differenciált zenehallgatás) és ahhoz kapcsolódva a zenei érzelm kifejezésre való képességet. Az érzelmi gazdagság életre keltése a zene és vele a zenei oktatás legfontosabb alapelvei közé tartozik. Persze, az adagolás lényeges. A túlzott érzelmi választhatás elfogultsághoz és szubjektívizmushoz vezet. Megakadályozza az elvonatkoztatást, és nem enged alternatívákat, márpedig biztosítani kell az alternatívák elérhetőségét. A zenei anyag objektív megítélésének képességét a tanulóknak aktív gyakorlatok révén kell elsajátítaniuk. Ehhez ismerniük kell a zenei formák és jelenségek sokoldalúságát. A játékos felfedezés és az improvizáció vezet el a zene mélyebb megértéséhez.

A magyarországi zenetanítás szakértői levonták a következtetéseket ezekből a körülményekből. Nem törődtek bele a helyzetbe, és a szükségből erényt csinálva támogatást szereztek a zeneoktatás perspektívát nyújtó átalakításához. Amennyiben a fatalista belenyugvást választották volna, akkor a Magyarországhoz és a magyar népzenehez kötődő híres zenepedagógia hagyománya teljes egészében, homokvárként omlott volna össze.

A Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programban részt vevő két kutatócsoport felismerte az azonnali cselekvés fontosságát. Elfogadták, hogy ezt a majdnem százéves tradíciót kritikai kérdéseknek és modernizációs kezdeményezéseknek kell alávetni. Mindkét program modellt épít annak a hagyománynak a fenntartására és továbbfejlesztésére, amelybe a projektek résztvevői beleszülettek. A Magyar Tudományos Akadémia *Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programja* – legalábbis a zenepedagógiát illetően – nemzetközi vonatkozásban is egyedülálló mérföldkő. Ideális háttérter nyújt a kutatóknak a következő lehetőségek kihasználására:

1. új tanítási stratégiák kidolgozása;
2. e stratégiák működésének az iskolákban dolgozó tanárokkal együttműködő ellenőrzése;
3. a stratégiák korrekciója a tesztelés tapasztalatainak figyelembevételével;
4. következtetések megosztása nemzetközi fórumokon;
5. nemzetközi zenepedagógiát fejlesztő hálózat létrehozása a 2020-as évtized elejére.

A módszertani pedagógiai kutatásnak közvetlen hatása van az oktatás gyakorlatára. A tudományos megközelítés és a gyakorlati implementáció közötti távolság jóval rövidebb, mint egyéb kutatási modellek esetében.

A magyar kollégák tantárgy-pedagógiai projektjeikkel rávilágítottak a zenetanulás minden más iskolai tantárgytól eltérő sajátosságára: A zenetanulás még inkább konstruktivista tervekészítésen alapul, mint a matematika, a történelem, a nyelvek, a sportok, a vizuális kultúra stb. Utóbbiak iskolai tanításához minden előkészület nélkül hozzá lehet látni. Az aktív zenetanuláshoz zenei „írástudásra” van szükség, mondhatnánk azt is, hogy „hangjegyírásstudásra”. Minthogy a tartalomhoz való hozzáférés időigényes, a zenepedagógia sokarcú. Miközben a zeneiskolákban a tanulás gyakran egyetlen hangszerre koncentrálódik (a mélyebb képzést a jövőendő professzionális zenészek az egyetemen kapják meg), az általános iskolák zenetanításának a következőkre kell (illetve kellene) figyelemmel lenni:

- zenéhez kapcsolódó ismeretek (zenetörténet, műfajok ismerete, zeneszerzők életrajzai, stíluskorszakok);
- zenehallgatás és zeneértés a klasszikusoktól a rock-/popzenéig;
- többfajta lehetőség az éneklésre és hangszeres zenélésre; ez történhet osztálykeretben vagy egyénileg, számítógépes segítséggel (például, ha nem hagyhatják el otthonukat a diákok); vagy

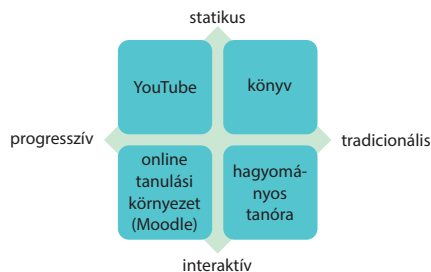
- társasági együttlét egy kórus vagy egy hangszeres csoport tagjaként;
- a zeneoktatás tantárgyakon túllépő kombinálása más diszciplínákkal, mint például a vizuális művészetekkel (festés és zenélés társítása);
- tánc és szabad mozgás; és végül
- kreativitásra bátorítás.

A zeneoktatás mindent behálóz. Nagyobb ráfordítást, tehát például több időt és pénzt igényel. Több tudást, többféle módszert nyújt. Mivel a hangszeres oktatás személyre szabott, így drága is. Az viszont biztos, hogy a zenei oktatás egész életre szól, és nagyon hatékony. Nagyon sok tanulmány foglalkozott a zenének a kognitív folyamatokra gyakorolt jótékony hatásával is (Patel, 2008).

A két magyar kutatócsoport egyike töretlenül a magyar népdalokra építi zeneoktatási stratégiáját. Játékos háttérrel kínálva és a modern adattárolási eszközök nyújtotta lehetőségeket kihasználva érik el a tanulóknál a zenei nyelv egyéni kifejeződésű, öntudatlan befogadását. A játékos applikációk használata nem feltétlenül igényli a didaktikus beavatkozást. Viszont szükség van rá a játékos otthoni tanulás iniciálásában és az internet növekvő vonzerejű kommunikációs eszközeivel történő kölcsönhatás irányításában. A csoport által kínált *online* kurzusok a következőképpen jellemezhetők:

- alkalmazhatók kezdőktől a haladó szintű diákokig;
- a foglalkozások az énektől és a zongorától a didgeridoo-ig és a djembéig terjednek;
- valamint töredékektől a néhány perces tanegységeken át a hosszú tanítási epizódokig terjed a műfajuk.

Az online zenetanulás ötlete nem új. Matti Ruippo már 2003-ban releváns cikket közölt a zeneközvetítés ezen útjáról (Ruippo, 2003). Megkülönböztette a szinkron (azaz azonnali hozzáférést biztosító) és az aszinkron folyamatokat, ahol a tartalmakat a felhasználáshoz elő kell készíteni. Mindkét használat történhet interaktívan vagy egyszeri alkalommal. Ezt a következő modellel ábrázolhatjuk, ahol a tanulási dimenzióban szembeállítják a statikus és az interaktív, illetve a progresszív és a tradicionális megközelítést.



Sajnos, az ajánlatok ritkán teljesek. A YouTube-videók gyakran adnak ötleteket, de soha nem javasolnak teljes megoldást. Ezért az internetes vagy YouTube-ot használó zenetanulás csak kiegészítés lehet, helyettesítésre alkalmatlan. E dokumentumok többségében nincs sem tanári kapcsolat, sem ellenőrzés. Sok internetes adatbázisból pusztán dokumentumok tölthetők le, de nincs hagyományos tanári oktatás.

A mai gyors internet online hangszeres kurzusok szervezését is lehetővé teszi. Nagyon rugalmas tanár-diák kommunikációra adnak lehetőséget. Az internet és a YouTube zenei oktatási kínálata időkorlát nélküli ajánlatot tartalmaz, ami fontos a felfedezésalapú tanuláshoz. Ez gyakran azért sikertelen, mert kevés a ráfordítható idő és a hagyományos tanulmányi környezetben a tanmenetek nagyon merevek. A webes pedagógiai beavatkozásnak nincs földrajzi megkötöttsége. A diák egy távoli kontinensen is elérheti tanárát. Végül pedig, az internet és a YouTube dinamikus konstruktivista megközelítésre ad lehetőséget a zenetanulásban, míg a hagyományos módszerek tanárközpontú oktatási modellt tételeznek fel. Ezek az új oktatási eszközök a társadalmi távolságtartástól és egyéb technikai nehézségektől függetlenül fejlődni fognak a jövőben is, átalakítva és kiegészítve a hagyományos zenetanulást.

## IRODALOM

- Hennion, A. (1988): *Comment la musique vient aux enfants*. Paris: Anthropos  
Landowski, M. (1979): *Batailles pour la musique*. Paris: Seuil  
Patel, A. D. (2008): *Music Language and the Brain*. New York: Oxford University Press  
Ruippo, M. (2003): *Music Education Online*. Sibelius Academy, [https://www.academia.edu/638538/Music\\_Education\\_Online?auto=download](https://www.academia.edu/638538/Music_Education_Online?auto=download)

## MUSIC EDUCATION IN TIMES OF CORONA

### Some Considerations about Music Education and the Content-Based Research Programme of the Hungarian Academy of Sciences

Prof. Prof. h.c. Dr. Damien François Sagrillo

Université du Luxembourg Université du Luxembourg, Faculté Sciences Humaines, Sociales et d'Éducation

Département des Sciences Humaines

damien.sagrillo@uni.lu

#### ABSTRACT

This essay was written at a time when the coronavirus crisis was at its height. For many people having to stay at home is a new experience in their lives. There is hardly anyone on the street. The soundscape outside changes, and we experience for the first time what silence means. No one knows how this crisis will end, but among all the negative consequences that humankind will have to bear, one positive outcome will be that it will sharpen the eyesight for new offers and opportunities in delivering knowledge, also for music education.

**Keywords:** music pedagogy, Solfège, constructivist design, online music education

A short time before the MTA launched the content pedagogy programme, I discussed with a Hungarian colleague about Kodály's music pedagogy and Solfège, the central element of it. He told me about increasing problems to provide Solfège according to Kodály's tradition. These problems cannot only be attributed to the increase of electronic entertainment media and devices, but also to mainstream music, which had changed musical taste considerably, long before electronic services conquered the world. The purpose of Kodály's Solfège tradition requires practising music. Solfège should promote musicality based on relative solmisation and the Hungarian folk song tradition. Compared with this, in France, pupils learn Solfège to acquire music literacy and less to develop musicality. Should one, therefore, agree with the French composer and music commissary under Charles de Gaulle, Marcel Landowski when he demands that Solfège should be killed; otherwise it would kill music ('Il faut tuer le solfège qui tue la musique', Landowski, 1979, p. 61.) or should one proceed in a more differentiated way and understand that music education needs Solfège? Antoine Hennion, the French sociologist, points out that for (French) pupils music is what comes after Solfège (Hennion, 1988, Cf. among many: Patel, 2008). This means that Solfège is a means to an end.

In contrast, for Kodály, it stands at the beginning of the development of musical talent and everyone at school age should have the opportunity to learn music in both, general schools and music schools.

The admittedly extreme distress call of Landowski to kill Solfège makes one thing very clear: The situation of Solfège teaching in France and countries adopting this system is different to Hungary. Despite the advantage of providing firm reading skills, it has the disadvantage to discourage (a majority of) pupils; they resign from music education and mutate to passive music consumers during the rest of their lives. In this sense, Solfège is elitist because it separates talented music readers from less talented ones, whereas the real musicality of the latter has had no chance to develop so far. Music in itself is hardly taught today. It seems that in both traditions, the consumption of music has replaced active music-making. Active participation in musical culture – including differentiated listening – and, associated with this, emotionality should also be encouraged. Awakening emotionality is one of the core principles of music and a task of music education. However, the dosage counts: Too much emotional reaction leads to bias and subjectivity; it prevents abstraction and leads to the elimination of alternatives. On the other hand, alternatives must remain visible. An objective view of the musical material exists, but pupils must experience its potential through active practice. This includes knowledge of the versatility of musical forms and phenomena. Playful invention and improvisation lead to a deeper understanding of music.

Music education scholars in Hungary have drawn their conclusions out of these circumstances. They decided to make a virtue out of necessity and not to succumb to fatalism and secured funds to make music education fit for the future. The consequence would have been that an entire tradition, strongly linked to Hungary and its famous music pedagogy with its relation to folk music would run the risk of collapsing like a sandcastle. Two research groups recognised an imminent need for action. They had to accept that this almost hundred-year-old tradition necessitates critical questioning and modernisation. With their respective projects, they conceive models for maintaining and developing a tradition into which they were born. The *Content Pedagogy Research Programme* of the Hungarian Academy of Sciences is – at least for music pedagogy – unique and a benchmark at international level. It makes available the ideal background and offers the scholars the following possibilities

- 1) to invent new teaching strategies,
- 2) to test these strategies in collaboration with teachers in schools,
- 3) to adapt them according to their findings,
- 4) to share these findings at an international level and
- 5) to establish an international network for improving music pedagogy at the beginning of the 2020<sup>s</sup>.



Content-related pedagogy research has a direct impact on educational practice. The content-related distance between scholarship and implementation is shorter than in most other research models.

With their content-based research projects, the Hungarian colleagues have highlighted that music learning is so different: It cannot be compared to other school subjects. Music learning is based evidentially on a more constructivist design than mathematics, history, languages, sports, visual arts etc. The latter can be taught in classes without prior conditions. Active music learning requires musical literacy – or should we say “noteracy”? Besides, the provision of content is more time-consuming; music pedagogy is multifaceted: While music education in music schools is often limited to learning an instrument (a more profound training being limited to future professionals at university level), music education in general schools includes (or at least should include):

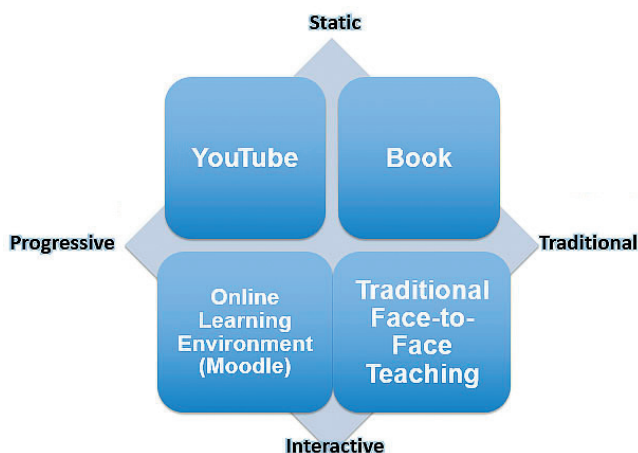
- musical knowledge, e.g. the history of music, awareness of genres, of composer’s biographies and of stylistic periods,
- listening to and understanding music from classic to Rock/Pop,
- multiple opportunities to sing or to make music with instruments: in class or individually – if one is confined at home – with the assistance of a computer or
- the social togetherness in a choir or an instrumental group,
- combining music education with other disciplines in a transdisciplinary approach, e.g. with visual arts (painting along to music),
- dancing and moving and
- encouraging creativity.

Music education is encompassing. Therefore, it requires more commitment, e.g. time and funds. It imparts more knowledge and provides more know-how. Since instrumental training is individual training, it is also more expensive. In any case, music education is education for life and most effective. The beneficial effect of music on cognitive processes has been the topic of many studies (Patel, 2008).

In one of the projects carried out by the two Hungarian study groups, Hungarian folk songs constitute still the basis of music education. They offer a playful background and adopt the possibilities offered by modern data processing facilities in a way that users will internalise idiosyncratic musical idioms subconsciously. The playful handling of the apps does not necessarily require didactic intervention. Nevertheless, the latter should initiate playful learning from home and interaction with the communication facilities made available by the increasing amenities of the Internet. Offers for online courses can be characterised as follows:

- they are conceived for beginners to advanced students,
- they include lessons from singing and piano to didgeridoo and djembe
- and consist of fragmentary, only a few minutes long course units to long teaching episodes.

The idea of online music education is not new. Matti Ruippo published a relevant article about this way of conveying musical knowledge already in 2003 (Ruippo, 2003). He distinguished between synchronous actions, which means that technology allows immediate access and asynchronous processes, which means that contents have to be prepared prior to use. Both categories can take place by interaction or by single use. This approach leads to the following model, where the learning dimensions are static vs interactive and progressive vs traditional:



Alas, the offers are barely complete. *YouTube* videos often provide ideas but no complete solutions. Therefore, learning music via Internet and *YouTube* is a supplement, never a substitute. In most cases, there is no interaction and control by a teacher. Many Internet sites offer only options for downloading documents, but no face-to-face courses.

Today, a faster Internet enables interactive facilities such as online instrumental courses. They deliver high flexibility in the communication process between teacher and student. Where Internet and *YouTube* offer music education without any time limit, inquiry learning needs time and often fails, due to the lack of time and due to rigid curricula in traditional learning environments. Furthermore, web-based pedagogical interaction has no geographical constraints. A student can reach his teacher even on a distant continent. Finally, the Internet and *YouTube* enable constructivist, dynamic approaches of music learning, whereas traditional methods are based on teacher-centered educational models. Regardless of the social distance and technical difficulties that may occur, these new teaching facilities will continuously develop, changing and complementing traditional music education.

## REFERENCES

- Hennion, A. (1988): *Comment la musique vient aux enfants*. Paris: Anthropos
- Landowski, M. (1979): *Batailles pour la musique*. Paris: Seuil
- Patel, A. D. (2008): *Music Language and the Brain*. New York: Oxford University Press
- Ruippo, M. (2003): *Music Education Online*. Sibelius Academy, [https://www.academia.edu/638538/Music\\_Education\\_Online?auto=download](https://www.academia.edu/638538/Music_Education_Online?auto=download)

# KÜLSŐ MEGFIGYELŐI VÉLEMÉNY A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA TANTÁRGY-PEDAGÓGIAI KUTATÁSI PROGRAMJÁNAK MEGVALÓSÍTÁSÁRÓL

## EXTERNAL VIEWS TO THE IMPLEMENTATION OF THE CONTENT PEDAGOGY RESEARCH PROGRAM OF THE HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES\*

Jari Lavonen

a fizika- és kémiaoktatás professzora, Helsingin yliopisto (Helsinki Egyetem), Finnország  
jari.lavonen@helsinki.fi

### ÖSSZEFOGLALÁS

2017-ben a Magyar Tudományos Akadémia külső értékelőnek, más szóval „kritikus barát”-nak kért fel öt természettudományi oktatáskutatói projekthez, amelyeket a Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program támogat. A Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program célja, hogy jól megfogalmazott kutatási projektekkel javítsa a tanítást és tanulást a magyar közoktatás középiskolai szintjén. Az általam követett projektek a biológia, kémia, földrajz és fizika területére estek a középiskolai oktatás alsó és felső szintjén. A földrajzot is a természettudományi témakörhöz soroltam, bár társadalmi, politikai és kulturális tanulmányokat is érint.

### ABSTRACT

In 2017, the Hungarian Academy of Sciences invited me to work as an external evaluator or a 'critical friend' to five science education research projects, financed by the Content Pedagogy Research Program. The aim of the Content Pedagogy Research Program is to improve teaching and learning in Hungarian secondary schools through well-established research projects. The topics of the research projects have been in the areas of biology, chemistry, geography and physics education at lower and upper secondary levels. I include geography as a science subject in this context, although geography also concerns social and political sciences and cultural studies.

**Kulcsszavak:** tantárgy-pedagógia, természettudományi oktatás kutatása, tervre alapozott kutatás

**Keywords:** content pedagogy, science education research, design based research

\*Az angol nyelvű cikk letölthető a folyóirat online változatában.

Kritikus barátként háromszor végeztem el a csoportok évi értékelését önértékelő jelentésük és a publikációkhoz és más kutatási termékekhez kapcsolódó statisztikai adatok alapján. Helyszíni látogatásokat tettem, interjúkat folytattam az összes kutatócsoporttal (illetve azok részcsoporthaival), továbbá meglátogattam néhány velük együttműködő iskolát is. A célkitűzések és a megvalósult aktivitások alapján értékeltem a csoportok kutatási intenzitását és az iskolai természettudományra (school science) gyakorolt hatását. Továbbá értékeltem nemzetközi együttműködéseiket és azok hatását a tanárképzésre. Ebben a rövid visszatekintő cikkben a kutatócsoportok tevékenységének és eredményességének általános elemzését adom, amihez néhány konkrét példát választok az éves jelentésekről írott korábbi értékeléseim alapján.

### A KUTATÁSI TÉMÁK RELEVÁNCIÁJA

A tanítás és tanulás megújításában a Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program kutatócsoportjai által megtett lépések fontosak a magyar természettudományi oktatás modernizációja szempontjából. A választott témák mindegyike újító jellegű, releváns és fontos. Néhány jó példa: a modern fizika tanítása és tanulása, a környezetfizika, az elektromágneses hullámok és az optika, a csillagászat, az orvosi mikrobiológia, a valószínűségi gondolkodási készségek fejlesztése és a mikro- és mezorégiók földrajza.

Új oktatási területeknek az alsó és felső középszintű oktatásba (12–18 éves korosztály) a felsorolt példákhoz hasonló bevezetésére más országokban, például Izraelben és az Egyesült Államokban is találunk példákat. Egy másik vizsgált téma a tudományos nézeteknek és a tudomány gyakorlatának összekapcsolása az oktatás folyamatában. A tudomány gyakorlata kifejezés a kutatásban alkalmazott eljárások használatát jelenti, ilyenek például a tudományos kérdésfeltevés, következtetés, tervezés és a vizsgálatok végrehajtása, modellezése és eredményeinek bemutatása. Mindez kétségtelenül fontos, hiszen nem tekinthető tudományosnak egyetlen téma sem a tudomány gyakorlatának alkalmazása nélkül, és nem létezik a tudomány gyakorlata tudományos téma nélkül.

A kutatási jelentéseket olvasva elgondolkoztam azon, honnét tudható, mely tudományos témák elegendően fontosak ahhoz, hogy tanítsuk azokat az iskolában. Magukból a jelentésekből nem tudtam kiolvasni általános választ arra, miért választott egy-egy témát valamely kutatócsoport. Lehetséges választ a *U.S. Next Generation Science Standards* című dokumentum kínál, mely a tudományos diszciplínák „lényegének” (core ideas) tanítását és elsajátítását hangsúlyozza. A lényegi ismeretek áthatják a természet- és a műszaki tudományokat. Lehetnek magyarázó jellegűek (jelenségek értelmezése), generatív jellegűek (feladatok elemzése és megoldása) és jelentőséget hordozók (személyes, helyi, globális kontextusúak). Úgy vélem, kötelező érveket adni egy kutatócsoport témaválasztásának fontossága mellett (Krajcik et al., 2014).

A tantermekben a természettudományok tanítása világszerte mindmáig olyan témákra fókuszál, amelyek kutatása egy-két évtizeddel korábban folyt intenzíven. Az új és releváns fizikai és kémiai témák gyakorlatilag hiányoznak a tantervből és a tantermekből. A diákok a newtoni mechanika alapjait és a termodinamikát anélkül tanulják, hogy bármit megtudnának a mesterséges intelligenciáról, a klímaváltozásról, a biodiverzitás csökkenéséről és a természettudomány egyéb sürgető kihívásairól. Következésképpen, a kutatócsoportok által eddig javasoltaknál radikálisabb lépéseket kell tenni a természettudományi oktatás megújítására. A választott irány már most is kiváló. A nagy léptékű kihívások bemutatása a tanításban nem könnyű, miután multidiszciplináris tudás szükséges megértésükhöz. Ezek a témák összetettek, ami nyugtalaníthatja a fiatalokat. Nagy szükség van rá, hogy támogassuk a fiatalok önbizalmának kiépítését a kihívások megtapasztalásában és megértésében. A természettudományos ismeretek központi helyet foglalnak el, de nem az egyetlen módját jelentik a világ megértésének. Ezért magukat a jelenségeket kell a természettudományi oktatás centrumába állítani, nem pedig az egy-egy konkrét természettudományos témához kapcsolódó elveket részletezni.

### A PROJEKTEK PEDAGÓGIAI KUTATÁSI JELLEGE

A kutatási programok pedagógiai megközelítése innovatív. Néhány, a projektek kínálta jó példa: a természettudományos gondolkodás előmozdítása az iskolai természettudományi, valamint az orvosi mikrobiológiai laboratóriumi foglalkozásokban, a problémaorientált oktatási módszerek és a kutatásalapú kémiatanítás fejlesztése. Az egyik csoport az iskolán kívüli tanulás pedagógiájával foglalkozik. Másik érdekes példa a nemzetközi tanulmányi versenyekre történő felkészítés hazai és nemzetközi gyakorlatának fejlesztése. A pedagógiai fejlesztések részeként digitális eszközöket, mikroszámítógépes laboratóriumi, kódolási, robotalkalmazási gyakorlatokat fejlesztett több projekt. A digitális eszközök iskolai használata közelíti a tanulókat a kutatók laboratóriumi gyakorlatához.

Első értékeléseimben javasoltam, hogy a kutatócsoportok világosabban fogalmazzák meg kapcsolódásukat a korábbi pedagógiai fejlesztésekhez. Fontos pedagógiai kutatási vonatkozásként említettem annak megismerését, hogy a laboratóriumi foglalkozásoknál alkalmazott pedagógia milyen mértékben támogatja a diákok együttműködését, aktív tanulási készségét, továbbá a laboratóriumi anyag és gyakorlati tevékenység mennyire segíti összefüggések feltárását a tanulás során. A tankönyvírási projekteken dolgozó kutatókat biztattam, hogy részletesebben fejtssék ki, mennyire vonja be a diákokat a tanulásba az új anyag és tanítási eljárás. A második és harmadik éves beszámoló jelentésekben a kutatók ezeket a kapcsolatokat már jobban megvilágították.

A kutatások és a pedagógiai fejlesztés közötti kapcsolódást tovább lehet javítani. A természettudományi ismeretek elsajátításához és különböző helyzetekben történő alkalmazásához a kutatásnak súlyt kell fektetnie a diákoknak a tudományos gyakorlatba történő aktív bevonására. A tanulók osztálytermi munkájában a tudományos gyakorlatot a vizsgálándó kérdések feltevése, a feladatok meghatározása, a kísérletek tervezése és kivitelezése, majd az adatok elemzése és értelmezése jelenti. Ezt követi a jelenség magyarázatának, majd a feladatok megoldási tervezetének elkészítése. A természettudományi tanulás kutatásának egy másik következtetése, hogy a diákok a létező világ keretei között használt elképzelésekkel aktívan alkotják meg a jelenségek saját értelmezését (Krajcik–Shin, 2015).

Összefoglalva, a kutatási projektek értékét megnöveli annak teljes megértése és bemutatása, hogy hogyan kapcsolódik a tudás és a tudás gyakorlata, valamint hogyan épül be a kutatás vizsgálati szempontjai közé a diákoknak a tudásépítésben játszott aktív szerepe.

Mindezekre újszerű és jó példákat mutattak be egyes újonnan tervezett tanulói munkalapok, tantervek és tanulástámogató anyagok, valamint a tanárok számára készített ismertető az alkalmazott pedagógiai módszerekről. Az egyik kutatócsoport feladat-adatbázist és előadásvázlat-könyvtárat hozott létre, amelyben *online* keresési lehetőséget biztosít. Ennek az oktatási környezetnek a megalkotásában minden fázis során jól működtek együtt a fizika-, kémia- és biológiatanárok. További lehetőségek is kínálkoznak a rendszer folyamatos továbbfejlesztésére.

## HELYI ÉS NEMZETKÖZI EGYÜTTMŰKÖDÉS

Az összes projekt célja az volt, hogy segítse az általános és középiskolai természettudományi tanárokat interaktív és tanulóközpontú ismeretszerzési és tanulási stratégiák fejlesztésében. A tanárokkal kialakított együttműködés a program meghirdetésének és a projektek gyakorlatának is lényegi része volt. A tanárokkal folytatott beszélgetések és olvasmányaim is rávilágítottak, hogy a kutatók aktívan terveztek tankönyveket, újfajta munkalapokat, tanítási modulokat és pedagógiai megközelítéseket. Támogatást nyújtottak az elkészült oktatási egységek implementálásához és megvitatásához. Ez a fajta együttműködés új témákkal és pedagógiai módszerekkel segíti a tanárok szakmai fejlődését.

A kutatók és tanárok alkotó együttműködése nevezhető *kutatási-gyakorlati partnerségnek* (research–practice partnership, RPP), amelyet a pedagógiai kutatás és a tanítási gyakorlat közötti szakadék áthidalására javasoltak, és ami következőképpen a tanárok szakmai képzését támogatja (Henrick et al., 2017). Az RPP lényegében olyan hosszú távú együttműködés a gyakorlati szakemberek és a kutatók között, amely a gyakorlat által felvetett kérdéseket vizsgálja, és egy-egy iskola vagy akár tankerület gyakorlatát javító megoldásokat fejleszt



(Coburn–Penuel, 2016, 48.). Úgy vélem, hogy a programban dolgozó kutatócsoportok már jelentősen profitáltak az RPP-ből, ami még termékenyebb lehetne, ha a kutatók megismernék és alkalmaznák a kutatás-gyakorlat partnerség új irányzatait.

A Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programban az iskolákkal végzett munka fontos a felsőoktatás számára is. A kifejlesztett tanítási modulok és tananyagok segítik a felsős középiskolai diákokat abban, hogy reális képet alkothassanak az egyetemi szintű természettudományi tanulmányokról. Ennek révén bizonyára több jó képességű és motivált diák nyerhet majd felvételt a magyar egyetemek természettudományi szakjaira.

Mindegyik projekt igen aktívan vett részt különféle országos együttműködésekben. Egyetemközi együttműködési és fejlesztési hálózatokat hoztak létre. A kifejlesztett pedagógiai innovációk elterjesztésében is fontos szerepet játszottak ezek a kapcsolatok.

A csoportok aktívak voltak a tanárképzésben és a tanárok továbbképzésében. Számos helyi szemináriumot, konferenciát és továbbképzési tanfolyamot szerveztek. Folyamatos volt és lesz szerepvállalásuk a tanárképzés és továbbképzés modernizálásában.

A kutatott témák nemzetközi megítélésben is érdekesek. Sok kutató tett látogatásokat külföldi egyetemeken, és számos külföldi látogatót fogadtak. Nemzetközi konferenciákon és műhelyeken vettek részt. Eddig több mint száz helyi vagy nemzetközi konferenciapublikációt tettek közzé. Viszont jelentős eltérést mutat a csoportok között a lektorált (peer review) folyóiratokban publikált közlemények száma. Az egyik csoport évente átlagosan tíz publikációt tett közzé, míg egy másiknak alig néhány (magyarországi) folyóiratcikke volt. Kiemelhető az a csoport, amelyik nemzetközi konferenciát szervezett Budapesten. Prezentációik előkészítése során munkaanyagaikra az egyes témacsoportok kutatócsoporti vitában kaptak visszajelzést. Ez a kollegiális támogatás hasznosnak bizonyult, és remélhetőleg folytatódik a további publikációk előkészítése során.

Összefoglalva, a csoportok erős és rugalmas együttműködések és hálózatokat alkottak mind helyi, nemzeti, mind nemzetközi szinten. Tevékenységük egyaránt támogatta kutatásaikat és kutatási eredményeik elterjesztését is.

## AZ OKTATÁSFEJLESZTÉSI TERVEZÉS ÉS A KUTATÁSOK ÖSSZEKAPCSOLÁSA

A tervezetre épülő kutatások szükségességét és kereteit a legtöbb projekt nemzetközi tankönyvelemzéssel vagy a tanároknak kiküldött és a létező tananyagok, pedagógiai eljárások használhatósága iránt érdeklődő felmérésekkel alapozta meg. Az egyik projekt az orvosi mikrobiológiai oktatást a középiskolai biológiaoktatás egyik kulcsterületékként azonosította, és következtetését számos jó érveléssel támasz-

totta alá. A kutatások szükségességének indoklásán túl az összes csoport támaszkodott a szakirodalmi áttekintésekre a kutatások megtervezésében is.

Jó példák hozhatók az új tananyagok és pedagógiai módszertanok beválásának kutatására is. A legtöbb esetben mind az adatgyűjtést, mind a kutatások oktatási kimenetének implementációjára vonatkozó adatelemzést jó módszertannal végezték. A kiváló módszerű kutatás példaként említhető a kutatásalapú kémia-oktatás megvalósítására kialakított kvázi-kísérleti tervezet elő- és utótesztelési mérése. Ez a kutatási terv longitudinális hatásvizsgálati elemeket is tartalmazott. A tanulói minta elegendően nagy volt általános konklúziók levonására és jó folyóiratcikkek publikálására. Egy másik példája a nagyon színvonalas kutatásnak az oktatási tesztek és oktatási anyagok adatbázisának megalkotása. Az adatbázist tantermi körülmények között próbálták ki, amelyhez élő tanár-kutató együttműködést hoztak létre. Ebből is több színvonalas folyóirat- és konferenciapublikáció született.

Összefoglalva, a tervezett oktatásfejlesztés és a kutatás kombinációjának jó példái valósultak meg. Egyes csoportoknak még javára válna, ha rendszeresebben alkalmaznák ezt a megközelítést kutatásaikban. Érdemes lenne a kutatás és a tervezett fejlesztés néhány hagyományos modelljét alkalmazni. Jól azonosíthatóan több projekt alkalmazza a fejlesztési tervre épülő kutatást (design based research, DBR), amely összekapcsolja az oktatáskutatást és az oktatási gyakorlatot (Juuti–Lavonen, 2006). Ez egy általános és gyakorlatias keret a tananyagok, tantárgyi programok és tanulási aktivitások tervezésére, fejlesztésére, megvalósítására és értékelésére. A DBR három szempontot hangsúlyoz: (a) a tervezési folyamat iteratív, a változtatás szükségességének felismeréséből indul ki; (b) széles körben alkalmazható terméket hoz létre, például tanulási aktivitásokat, új tanulmányi környezetet vagy pedagógiai megközelítésű javaslatokat; végül (c) értelmezhetőbb gyakorlathoz nyújt oktatási ismereteket (Bell et al., 2004). A DBR az elméleti fejlesztésnek, a tanulási folyamat sikeres tervezési folyamatának és megvalósításának kombinációja.

## ZÁRÓ MEGJEGYZÉSEK

A Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program természettudományi komponense kétféle célt tűzött maga elé. Elsődleges célja a természettudomány tanításának fejlesztése volt a magyar iskolákban. A másik cél a tantárgy-pedagógiai egyetemi kutatások minőségének javítása. Az első cél a jelentések és a helyszíni látogatások alapján már megvalósultnak vagy hamarosan megvalósulónak ítéltető. Az összes projekt sikeresen tervezett, implementált és tesztelt új tananyagokat és tanítási modulokat. Továbbá, számos könyvet, e-könyvet, weboldalt, laboratóriumi munkalapot, tanári segédanyagot tettek elérhetővé magyar nyelven a tanárok

számára. Egyes tananyagokat angolra fordítottak és fordítanak, és ezzel szélesebb nemzetközi elérhetőségüket biztosítják.

A projektek haladást értek el pedagógiai kutatási profiljuk fejlesztésében is, de ennek mértékében nagy az ingadozás az egyes csoportok között. A legpozitívabb esetekben a kutatási eredményekről nemcsak nemzeti, hanem olyan nagy tekintélyű nemzetközi kutatási fórumokon is beszámoltak, mint az ESERA (*European Science Education Research Association*) és az EARLI (*European Association for Research on Learning and Instruction*). A nemzetközi lektorált folyóiratokban történő közzététel mértéke is nagy változékonyságot mutat a csoportok között.

Az a véleményem, hogy a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programja a magyarországi természettudományi oktatásra jelentős hatást gyakorló potenciállal bír, sőt máris pozitív befolyásra tett szert. A Finn Természet- és Bölcsészettudományi Akadémia tagjaként szeretném az MTA modelljét Finnországban is alkalmazni. Gratulálok a Magyar Tudományos Akadémiának a Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program megvalósításához.

## IRODALOM

- Bell, P. – Hoadley, C. M. – Linn, M. C. (2004): Design-based Research. In: Linn, M. C. – Davis, E. A. – Bell, P. (eds.): *Internet Environments for Science Education*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 73–88. DOI: 10.4324/9781410610393, [https://www.researchgate.net/publication/46674384\\_Internet\\_environments\\_for\\_science\\_education](https://www.researchgate.net/publication/46674384_Internet_environments_for_science_education)
- Coburn, C. E. – Penuel, W. R. (2016): Research–Practice Partnerships: Outcomes, Dynamics, and Open Questions. *Educational Researcher*, 45, 1, 48–54. DOI: 10.3102/0013189X16631750, <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0013189X16631750>
- Henrick, E. C. – Cobb, P. – Penuel, W. R. et al. (2017): *Assessing Research-Practice Partnerships: Five Dimensions of Effectiveness*. New York, NY: William T. Grant Foundation, <https://rpp.wt-grantfoundation.org/wp-content/uploads/2019/09/Assessing-Research-Practice-Partnerships.pdf>
- Juuti, K. – Lavonen, J. (2006): Design-based Research in Science Education. *NorDiNa Nordic Research in Science Education*, 3, 1, 54–68. DOI: 10.5617/nordina.424, <https://journals.uio.no/nordina/article/view/424/486>
- Krajcik, J. – Codere, S. – Dahsah, C. et al. (2014): Planning Instruction to Meet the Intent of the Next Generation Science Standards. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 2, 157–175. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10972-014-9383-2>
- Krajcik, J. – Shin, N. (2015): Project-based Learning. In: Sawyer, K. (ed.): *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. 2<sup>nd</sup> ed. New York, NY: Cambridge University Press, 275–297. DOI: 10.1017/CBO9781139519526.018

# EXTERNAL VIEWS TO THE IMPLEMENTATION OF THE CONTENT PEDAGOGY RESEARCH PROGRAM OF THE HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

Jari Lavonen

Professor of Physics and Chemistry Education, University of Helsinki  
jari.lavonen@helsinki.fi

## ABSTRACT

In 2017, the Hungarian Academy of Sciences invited me to work as an external evaluator or a “critical friend” to five science education research projects, financed by the Content Pedagogy Research Program. The aim of the Content Pedagogy Research Program is to improve teaching and learning in Hungarian secondary schools through well-established research projects. The topics of the research projects have been in the areas of biology, chemistry, geography, and physics education at lower and upper secondary levels. I include geography as a science subject in this context, although geography also concerns social and political sciences and cultural studies.

**Keywords:** content pedagogy, science education research, design based research

As a critical friend, I have made three annual evaluations based on research groups’ self-evaluation reports and statistical data available related to publications and other research outcomes. I have also made a site visit, interviewed all research groups and their sub-groups, and visited schools with which they have been collaborating. In my evaluations, I have assessed the research intensity and the impact of the research groups on school science according to the aims and implemented activities. Moreover, I have evaluated the international collaboration and its impact on teacher education. In this short reflective paper, I will analyse the activities and outcomes of the research group in general and describe some examples based on my previous evaluations of the annual activities.

## THE RELEVANCE OF THE TOPICS OF THE RESEARCH PROJECTS

The steps towards renewal of science education that the research groups of the Content Pedagogy Research Program have taken are important in the modernization of science education in Hungary. The selected topics are innovative,

relevant and important. Good examples of the topics are those related to the teaching and learning of modern physics, environmental physics, electromagnetic waves and optics, astronomy, medical microbiology, reasoning skills like probabilistic thinking and geography of micro- and mesoregions. This type of orientation to the teaching of new areas of science in lower and upper secondary education has happened in some other countries, like in Israel and the United States. Another view in the selection of the topics has been the aim to connect scientific ideas or topics and scientific practices. Scientific practices are those that scientists engage in, like asking questions, reasoning, planning and carrying out investigations, modelling and communicating. This connection between ideas and practices in science is important, because there are no science topics without practices and no practices without science topics!

While reading the reports of the research groups, I began to wonder, how do we know what is an important topic in science that we should teach at school? The reports have not given me a general answer as to why certain topics have been elected in the research groups. I have found one possible answer from the U.S. Next Generation Science Standards, which emphasises teaching and learning of disciplinary core ideas. Core ideas are important across science and engineering domains; they can be explanatory (used for explaining phenomena), generative (used for investigating and solving problems) and relevant (personal, local, global contexts). In my opinion, it is important to argue the importance of the topic in a research group (Krajcik et al., 2014).

Until now, teaching of science in classrooms all over the world has typically focused on topics that were researched a decade or two ago. New and relevant topics in physics and chemistry in particular are practically absent from the curricula and classrooms. Students learn basic Newtonian mechanics and thermodynamics without knowing anything about artificial intelligence, climate change, loss of biodiversity or other pressing challenges of science. Therefore, we might need more radical steps in the renewal of science education than the research groups has done until now. However, the orientation is excellent in the research projects even now. On the other hand, these large-scale challenges are not easy to introduce to students, because multidisciplinary knowledge is needed in order to understand the challenge; such topics are complex and can increase anxiety among young people. Therefore, it is important to support the development of young peoples' self-efficacy regarding their ability to learn and understand those challenges. Scientific knowledge is a central, but not the only, means of understanding the world. It is, therefore, important to place phenomena at the centre of science teaching, not scientific principles specific to one science subject.

### PEDAGOGICAL APPROACHES DESIGNED IN THE RESEARCH PROJECTS

The research projects have developed innovative pedagogical approaches. Good examples are fostering scientific reasoning in school science, medical microbiology lab activities, problem-oriented teaching methods and inquiry-based chemistry teaching. One group has been developing out of school learning pedagogy. Another interesting example is the development of domestic and international practices related to the preparation for international competitions. As a part of development of pedagogy, the use of digital tools, like micro-computer labs and coding and robotics, have been developed in many projects. This type of use of digital tools supports the use of knowledge practices scientists use in a laboratory.

In my first evaluations, I recommended that the researchers make more clear connections with the previous research related to the development of the pedagogy. For example, I wrote that it is important to know how the pedagogy used in the laboratory could support student collaboration and engagement in active learning, and how the laboratory material and practices contextualise learning. In the case of textbook projects, I encouraged researchers to write in more detail how the new material and teaching according to this material engages students in learning. In the second- and third-year reports, the researchers have made these connections between research and development more clear.

However, better links with research and development could be made even now. For example, in order to acquire scientific knowledge and use this knowledge in various situations, research has emphasised the importance of students' active engagement in scientific practices. For example, in the classroom, scientific practices involve students asking questions and defining problems, planning and carrying out investigations, analysing and interpreting data, and developing explanations and designing solutions. Another outcome of science learning research is that students need to actively construct their understandings by working with and using ideas in real-world contexts (Krajcik–Shin, 2015). Consequently, a deep understanding and explicit presentation of how knowledge and knowledge practices are connected, as well as how students' active role in knowledge building are implemented in the research projects, makes these projects stronger.

There are novel and good examples of the designed worksheets, curriculum and learning material and pedagogical approaches being made available for teachers. One research group has designed a database of exercises and lesson plans and an online portal for searching those exercises and lesson plans. In this design, there has been a good collaboration among physics, chemistry and biology teachers in all phases. There are further opportunities to continuously update the system.

### LOCAL AND INTERNATIONAL COLLABORATION

The aim in all projects has been to help science teachers in primary and secondary schools to develop interactive and student-centred knowledge acquisition and learning strategies. Therefore, collaboration with science teachers has been essential in all projects and also according to call for proposals. Based on my reading and discussion with teachers during the site visit, it became clear that researchers have been active in planning various teaching materials including textbooks, new types of worksheets, teaching modules and pedagogical approaches. The researchers have supported teachers in implementing and reflecting on teaching units. This type of collaboration supports teachers' professional development on new topics and pedagogy.

The researchers' and teachers' productive collaboration could be called a research–practice partnership (RPP), which has been suggested as a way to bridge the gap between pedagogical research and practice, and, consequently, as a way to support teachers' professional learning (Henrick et al., 2017). Specifically, RPPs are a long-term collaboration between practitioners and researchers that are organised for investigating problems of practice and for developing solutions for improving school practice and even school districts (Coburn–Penuel, 2016, 48.). I think that the research groups have already benefitted greatly from their RPP; however, the RPP could be more productive if researchers were to become familiar with new orientations inside RPP and implement these orientations in their own RPP.

The work through this Content Pedagogy Research Program that has been done with schools is, in general, important for higher education. The developed teaching modules and materials help upper secondary students to gain a realistic picture of science studies at the university level. This picture could make science careers attractive for young people. I am sure there will be more high quality and motivated students in science studies at Hungarian universities in the future.

All projects have been very active in various national-level collaborations. The researchers have networked with similar researchers, research groups and institutions in other Hungarian universities and developed pedagogical innovations. These innovations have also been disseminated through these collaborations.

All groups have had strong collaboration in teachers' pre- and in-service education. All projects have organised or participated in several local seminars, conferences and in-service training. Therefore, the projects have had—and will continue to have—an impact on the modernization of the science teachers' pre- and in-service training.

The topics of each research group are internationally interesting. Many researchers from various groups have visited foreign universities and there have



been several visitors abroad in various research groups. The group members have participated in several international meetings and conferences. About one hundred local or international conference papers have been published already. However, there has been variation among the research groups in the publishing of articles in peer reviewed journals; for example, one research group has published about ten journal papers every year, and one has published a couple of papers in domestic journals. One group was active in organising an international conference in Budapest, and the sub-groups of the project were active in preparing presentations for the conference. While preparing the presentations, each sub-group presented the progress of the group and others gave feedback on the presentation. This type of support from colleagues has been useful and hopefully continues during the publication preparation process.

Consequently, the collaboration and networking of the research groups and researchers have been strong and versatile at the local, national and global level. This collaboration has supported the researchers in their research activities and also supported the dissemination of research outcomes.

### COMBINING DESIGNING AND RESEARCHING

The needs and constraints related to the planned design work have been evaluated in most of the projects through, for example, the analysis of international textbooks or via surveys sent to teachers asking them to evaluate the applicability of the already existing learning materials or current pedagogical approaches. In one project, medical microbiology lab activities were recognised as a key area in the development of high school biology education, and several good arguments were given as to why the area is important. In addition to clarifying needs, literature reviews in the domains of the design work has been done in all groups.

There are also several good examples of research related to the testing of the designed materials or pedagogical approaches. Data-collection and analysis of data related to the implementation of the design outcome have typically been done well. For example, the research design related to the implementation of inquiry-based chemistry education through quasi-experimental design with a pre-and post-test approach is an example of good quality research. Moreover, there was a longitudinal view in this design. The sample was big enough for generalization and suitable for good quality journal articles. Another good example of high quality research has been the research activities related to the database of test items and learning materials. The use of the database has been tested in classroom situations, and there has been collaboration with science teachers and teacher educators in the testing. In this project, there are several high quality research outcomes, like journal papers and conference presentations.

Consequently, there have been good examples of combining of researching and designing. However, some groups could benefit from more systematic approaches in their research. The design and research could be better connected if the research group followed some traditional models of research and design. I can easily recognise that several projects have already followed a design-based research (DBR) approach, which connects educational research and praxis (Juuti–Lavonen, 2006). It is a general and pragmatic framework for design, development, implementation and evaluation of curriculum materials, courses and learning activities and it uses a pragmatic framework. DBR emphasises three aspects: (a) the design process is essentially iterative, starting from the recognition of the need to change praxis, (b) it generates a widely usable artefact, like a learning activity, a learning environment or pedagogical approaches and (c) it provides educational knowledge for more intelligible praxis (Bell et al., 2004). DBR comprises a combination of theory development, the prescriptions of successful design processes, and the prescriptions of successful design solutions.

#### FINAL REMARKS

The Content Pedagogy Research Program has had two types of aims. On one hand, it seeks to develop the teaching of science subjects in Hungarian schools. On the other hand, it aims to increase the quality of content pedagogy research in Hungarian universities. Based on the reports and site visit experiences, the first aim is achieved or will be achieved soon. All projects have been successful in the design, implementation and testing of new materials and teaching modules. Moreover, several books, e-books, web pages, laboratory sheets and pedagogical guidebooks for teachers have been published in Hungarian and are available for science teachers. Some of the materials have been or will be translated into English and, consequently, are available for broad international use.

Projects have made progress in pedagogical research orientation, although there is variation in this orientation. In the most positive cases, the research outcomes have been reported at not only national symposiums but also high quality international research symposiums, like ESERA (*European Science Education Research Association*) and EARLI (*European Association for Research on Learning and Instruction*). There is also variation between the groups in the publications in international peer reviewed journals.

In my opinion, Content Pedagogy Research Program as an activity of the Hungarian Academy of Sciences has potential in the renewal of Hungarian science education; indeed, it has already made a positive impact. As a member of the

Finnish Academy of Science and Letters, I hope to apply this model to our work in Finland. I would like to congratulate the Hungarian Academy of Sciences for implementing the Content Pedagogy Research Program.

## REFERENCES

- Bell, P. – Hoadley, C. M. – Linn, M. C. (2004): Design-based Research. In: Linn, M. C. – Davis, E. A. – Bell, P. (eds.): *Internet Environments for Science Education*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 73–88. DOI: 10.4324/9781410610393, [https://www.researchgate.net/publication/46674384\\_Internet\\_environments\\_for\\_science\\_education](https://www.researchgate.net/publication/46674384_Internet_environments_for_science_education)
- Coburn, C. E. – Penuel, W. R. (2016): Research–Practice Partnerships: Outcomes, Dynamics, and Open Questions. *Educational Researcher*, 45, 1, 48–54. DOI: 10.3102/0013189X16631750, <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0013189X16631750>
- Henrick, E. C. – Cobb, P. – Penuel, W. R. et al. (2017): *Assessing Research-Practice Partnerships: Five Dimensions of Effectiveness*. New York, NY: William T. Grant Foundation, <https://rpp.wt-grantfoundation.org/wp-content/uploads/2019/09/Assessing-Research-Practice-Partnerships.pdf>
- Juuti, K. – Lavonen, J. (2006): Design-based Research in Science Education. *NorDiNa Nordic Research in Science Education*, 3, 1, 54–68. DOI: 10.5617/nordina.424, <https://journals.uio.no/nordina/article/view/424/486>
- Krajcik, J. – Shin, N. (2015): Project-based Learning. In: Sawyer K. (rd.): *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. 2<sup>nd</sup> ed. New York, NY: Cambridge University Press, 275–297. DOI: 10.1017/CBO9781139519526.018
- Krajcik, J. – Codere, S. – Dahsah, C. et al. (2014): Planning Instruction to Meet the Intent of the Next Generation Science Standards. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 2, 157–175. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10972-014-9383-2>