

Korom Erzsébet

AZ ISMERETEK MEGÉRTÉSÉT ELŐSEGÍTŐ OKTATÁSI MÓDSZEREK

Tematikus OTKA pályázat

Zárójelentés

A kutatás célja az ismeretelsajátítás folyamatára vonatkozó nemzetközi és hazai kutatások eredményeiből kiindulva olyan módszerek, eljárások tervezése volt, amelyek segítségével megvalósítható az ismeretek mélyebb megértése, az iskolában szerzett tudás minőségének javítása. A beszámolóban a kutatás menetét és fontosabb eredményeit összefoglalom, az egyes eredményeknél megjelölve azokat a publikációkat, amelyekben megjelentek.

A kutatási program elméleti háttere

A tudás reprezentációjára, szerveződésére vonatkozó kognitív pszichológiai eredmények és az iskolai tudás minőségével, alkalmazhatóságával, az oktatás hatékonyságával foglalkozó oktatáselméleti kutatások felhívják a figyelmet a megértett, jól szervezett, könnyen előhívható és alkalmazható ismeretek jelentőségére a tanulásban. Ugyanakkor számos hazai és nemzetközi vizsgálat jelzi, hogy a tanulók többségének gondot okoz az iskolai tananyag megértése, gyakorlati alkalmazása, szétválik tudásukban a hétköznapi és az iskolai tudás.

A tanulás konstruktivista elméletéből kiinduló kutatások rámutattak arra, hogy a megértési problémák főként azokban a témákban fordulnak elő, amelyeknél a tanulók tapasztalati tudása jelentősen különbözik a tudomány által kidolgozott modellektől, magyarázatoktól. A tanulók előzetes ismeretei ugyanis nagymértékben befolyásolják az új, tudományos ismeretek befogadását, értelmezését. Ha az előzetes ismeretek és az új tudás nem kompatibilis, a tanulás során a fogalomrendszer átrendeződésére van szükség, ennek hiányában az új információt a tanuló tévesen vagy egyáltalán nem sajátítja el.

A fogalmi fejlődésre és fogalmi váltásra vonatkozó nemzetközi és hazai vizsgálatok számos részlettel szolgáltak, elsősorban természettudományos témákban, a tanulás során jelentkező megértési problémákról és azok lehetséges okairól. A szakirodalomban megjelentek módszertani ajánlások a fogalmi váltást segítő tanításhoz, de a pályázat kezdetén ezekre épülő pedagógiai kísérletekre a nemzetközi szakirodalomban is csak kevés, a hazai szakirodalomban pedig nem találtunk példát.

A kutatás közvetlen előzményei és kapcsolódási pontjai

A jelen pályázat szervesen kapcsolódik mindkét résztvevő korábbi, a természettudományok tanulását vizsgáló kutatási tevékenységéhez. *Nagy Lászlóné* a biológiai alapfogalmak (pl. élőlény, növény, állat, ember) fejlődését tárta fel 6–16 éves korig keresztmetszeti vizsgálattal 2., 4., 6., 8. és 10. évfolyamon mérve. *Korom Erzsébet* a természettudományos tévképzetek előfordulását, az iskolai és a hétköznapi tudás kettősségét 7. és 11. évfolyamon; az anyagszerkezeti elképzelések fejlődését 6., 8. és 10. évfolyamon vizsgálta. A jelzett vizsgálatok eredményeit kiindulásként használhattuk a fejlesztő program kidolgozásánál.

A pályázatban kidolgozott fejlesztő program kipróbálása szorosan kapcsolódott az SZTE Oktatáselméleti Kutatócsoportjának a természettudományos fogalmak fejlődését vizsgáló longitudinális részprojektjéhez. Az ebben szereplő országos reprezentatív mintából vá-

lasztottuk ki a kísérletben részt vevő iskolákat, osztályokat. Mivel a longitudinális vizsgálatban egyéb adatok is rendelkezésre állnak a mintáról (olvasás-szövegértés, induktív gondolkodás, matematikai gondolkodás), lehetőség nyílt összefüggés-vizsgálatokra, a természettudományos tudás varianciáját magyarázó változók feltárására, a minta adatainak az országos eredményekkel való összehasonlítására.

A kutatás megvalósítása és fontosabb eredményei

2005-ben és 2006-ban a fejlesztő kísérlet előkészítése zajlott. A nemzetközi és hazai szakirodalom áttekintése révén összegeztük a természettudományos ismeretek tanulásával, tanításával, a természettudományos fogalmak kialakulásával, fejlődésével kapcsolatos legfrissebb eredményeket. Munkánkat bemutattuk hazai konferenciákon (Kémiatanárok Konferenciája: *Korom*, 2006a; Kutatótanárok Tudományos Konferenciája: *Nagy L-né*, 2006a; VI. Országos Neveléstudományi Konferencia: *Nagy L-né*, 2006b; Pedagógiai Értékelési Konferencia: *Nagy L-né*, 2007b) és szakmódszertani folyóiratban (A Biológia Tanítása: *Nagy L-né*, 2006c, 2008).

Tanulmányoztuk a fogalmak fejlődését befolyásoló kognitív, affektív és osztálytermi tényezőket (*Korom*, 2006b, 2008a, 2008b), valamint a fogalmi fejlődés nyomán követésének lehetőségeit az iskolában, a mindennapi osztálytermi tanulás során (*Korom*, 2006c).

A kísérlet előkészítése során tájékozódunk arról, hogy a környezet-, természetismeret és biológia tantárgyak tananyaga hogyan épül egymásra, milyen módon segítik a forgalomban lévő taneszközök – elsősorban a tankönyvek, munkafüzetek, tanári kézikönyvek – a természettudományos fogalmak, összefüggések megértésen alapuló tanulását, valamint a fogalmak elsajátításához szükséges gondolkodási műveletek fejlesztését. Elemeztük a taneszközöket abból a szempontból is, hogy támogatják-e, és ha igen, hogyan a konstruktivista szemléletű tanulást (*Nagy L-né*, 2006d, 2009).

A fogalmi fejlődésre vonatkozó szakirodalmi feltáró munka, valamint a biológia tantárgy tanításával kapcsolatos kerettantervek és tankönyvek elemzése után kiválasztottuk a fejleszteni kívánt korosztályt. Az értelmi fejlődés szakaszait figyelembe véve az 5. évfolyamos (10–11 éves) tanulóokra esett a választás. A tanulók gondolkodásában jelentős minőségi változás következik be ebben az időszakban, képessé válnak arra, hogy a jelenségek tapasztalati szintű magyarázata mellett megértsék azok alapszintű tudományos értelmezését is. Emellett az 5. évfolyam szakaszkezdő évfolyam, ekkor kezdődik a két évfolyamot átfogó Természetismeret tantárgy bevezetése. Az eredeti kutatási tervben egy évfolyam fejlesztése szerepelt, de a fejlesztő program kidolgozása során célszerűnek láttuk az 5–6. évfolyamot egységben kezelni, és a programot a 6. évfolyamra is kiterjeszteni. Ez lényegesen több feladatot jelentett számunkra, ezért is kértük a pályázat futamidejének egy évvel történő meghosszabbítását.

A fejlesztő programot úgy terveztük, hogy könnyen integrálható legyen a természetismeret tantárgy tanításába. A tartalom kiválasztásánál a NAT által meghatározott irányelveket vettük figyelembe, de alkalmazkodnunk kellett ahhoz a helyzethez, hogy hazánkban többféle, egymástól lényegesen különböző kerettanterv és taneszköz létezik ugyanazon tantárgy ugyanazon évfolyama számára, és a tanítási gyakorlatban meghatározó szerepet tölt be a tankönyv. A fejlesztő programot ezért egy tankönyvkiadó, az Apáczai Kiadó, természetismeret-tankönyveihez igazítottuk. Ezt a választást elsősorban az indokolja, hogy az általuk készített kerettantervben és tankönyvekben egyenletesebben reprezentálódnak a különböző természettudományos diszciplínák, és itt jelennek meg az 5–6. évfolyamon azok a fizikai-kémiai témák, amelyek megértése a szakirodalom szerint is a legnagyobb nehézséget jelenti a tanulók számára. Egy tankönyvcsalád kiválasztása azt jelentette, hogy a fejlesztő program kidolgozásakor a témák kiválasztásával, azok sorrendjével alkalmazkodtunk az adott tankönyv tan-

anyagstruktúrájához. Ezzel behatároltuk a mintába bevonható tanulók körét, de ez a program kipróbálásához, eredményességének méréséhez nélkülözhetetlen volt. A fejlesztő program kis átalakítással a későbbiekben tankönyv-függetlenné tehető.

A program kipróbálásához a kísérleti és a kontrollcsoportot is az SZTE Oktatáseméleti Kutatócsoport longitudinális projektjének országos reprezentatív mintájából választottuk ki. Azok az 5–6. évfolyamos tanulók kerültek be a mintánkba, akik az Apáczai Kiadó Természetismeret tankönyveiből tanultak. A kiválasztott iskolák, osztályok más változókat (pl. szülők iskolázottsága, településtípus) tekintve is homogén csoportot képeznek, de területi eloszlás szerint az ország különböző régióiban találhatók.

A kísérleti csoportot az 5. és a 6. évfolyamon is 5–5 kísérleti osztály (évfolyamonként 110 fő), a kontrollcsoportot az 5. évfolyamon 5 osztály (120 fő), a 6. évfolyamon 6 osztály (150 fő) alkotta. A kísérletben összesen tíz tanár vett részt.

A fejlesztő program részletes kidolgozása és a kísérletben alkalmazott mérőeszközök kifejlesztése, kipróbálása 2007-ben és 2008 első felében zajlott. Programunk nagy hangsúlyt fektet a tanulók meglévő ismereteinek feltárására, az azokhoz való igazodásra a tanítás során; a megértési problémák, tévképzetek azonosítására és kiküszöbölésére; az elsajátított ismeretek folyamatos nyomon követésére; továbbá a tanárok szemléletformálására, a tanulás elősegítésében játszott szerepük tudatosítására. Ennek érdekében a tanárok munkáját részletes módszertani segédanyag kidolgozásával segítettük, mely tartalmazta: a program célját, elméleti háttérét, a kipróbálás lépéseit, ütemezését. Témakörönként megadtuk a tanítás célját, a kialakítandó fogalmak rendszerét, az elsajátítandó tudást, az előfeltétel-tudást, a téma által előkészített fogalmakat, összefüggéseket; a téma tanuláskor előforduló megértési problémákat, tévképzeteket és azok lehetséges okait; a tananyag megértését segítő és elsajátításának ellenőrzését szolgáló kérdéseket, feladatokat; a témakör ismereteinek rendszerezését megvalósító feladatokat. Tanulói segédanyagot is készítettünk az egyéni, illetve csoportos tanulói tevékenységek elvégzéséhez. A tanulói tevékenységek kidolgozásakor felhasználtuk a fogalmak megértését, a fogalomrendszer strukturálódását segítő módszerek alkalmazásának lehetőségeit leíró, a kutatás előkészítő szakaszában született szakirodalmi feltáró munka eredményeit is (Nagy L-né, 2005). A programról először a VII. Pedagógiai Értékelési Konferencián számoltunk be (Nagy L-né és Korom, 2009a). A programot részletesen, példákkal illusztrálva az Iskolakultúra folyóirathoz benyújtott tanulmányunk mutatja be (Korom és Nagy L-né, 2010a). A fejlesztő program anyagát és a hozzá kapcsolódó elméleti háttérrel tanári segédanyagként, a kutatási téma nemzetközi és hazai eredményeit a tanárképzésben és a tanártovábbképzésben használható tankönyv vagy jegyzet formájában szeretnénk a későbbiekben megjelentetni.

A kísérletben használt mérőeszközöket a témazáró feladatlapon kivételével a pályázatban résztvevők készítették. Az elő- és utómérésben tanulói és tanári kérdőívet, tudásszintmérő tesztet és a fogalmi fejlettséget vizsgáló feladatsort használtunk, ezen kívül minden témakör előtt diagnosztikus, illetve a téma végén témazáró feladatsort oldottak meg a tanulók. A mérőeszköz-fejlesztésnél felhasználtuk a fogalmi fejlődés vizsgálatára, a tévképzetek feltárására (Korom, 2007; Korom és Molnár, 2007), illetve az analógiás gondolkodásra (Antal, Nagy L-né, 2007) vonatkozó korábbi vizsgálataink tapasztalatait: a tipikus hibás tanulói válaszokat, gondolkodási műveleteket, illetve a korábbi feladatok közül néhányat átvettünk a fejlesztő program mérőeszközeibe. A kísérletünkben részt vevő tanárok tanulással kapcsolatos elképzeléseinek feltárására kidolgozott fogalomtérképezési technikát biológia és pedagógia tanár szakos hallgatók körében próbáltuk ki (Nagy L-né és Korom, 2007).

A fejlesztő kísérlet a 2008/2009-es tanévben zajlott, a két évfolyamon párhuzamosan, ugyanazokban az iskolákban. A kísérleti osztályokban tanító tanárokat előzetesen felkészítettük a fejlesztéssel kapcsolatos feladatokra, rendelkezésükre bocsátottuk a tanári és tanulói segédanyagokat, a fejlesztés során folyamatosan tartottuk velük a kapcsolatot, nyomon követtük munkájukat.

A tesztek javítását, az adatok elemzését folyamatosan végeztük. Az előmérés eredményeiről (Korom és Nagy L-né, 2009b; Nagy L-né és Korom, 2009a); a diagnosztikus vizsgálatok szerepéről és a 6. évfolyamon végzett fejlesztés néhány eredményéről (Nagy L-né és Korom, 2008, 2009b); a tanulói és a tanári bemeneti kérdőív eredményeiről, a természetismeret tantárgy tanulásával kapcsolatos tanulási szokásokról (Korom és Nagy L-né, 2009a) hazai és nemzetközi konferenciákon számoltunk be. A kísérlet előmérésében is használt tudásszintmérő teszttel és a fogalmi fejlettséget vizsgáló feladatsorral az SZTE Oktatáselméleti Kutatócsoport longitudinális mintáját is mértük, az így kapott országos adatokról, amelyekkel a kísérletben részt vett tanulók adatai összehasonlíthatók, szintén több konferencián tartottunk előadást (Korom és Nagy L-né, 2007, 2008a, 2008b, 2009c; Korom és Nagy L-né, 2009d).

A program kipróbálásának átfogó eredményeit a Magyar Pedagógia folyóirathoz szánt, publikálásra előkészített kéziratban foglaltuk össze (Korom és Nagy L-né, 2010c). A program pozitív hatását bizonyítják az egyes témák jobb elsajátítását tükröző témazáró-eredmények, a témakörök tanításának kezdete előtt feltárt tévképzetek megszűnése, illetve arányuk változása, eloszlásuk átrendeződése. A IX. Országos Neveléstudományi Konferencián elsősorban a biológiai fogalmakra vonatkozó eredményeket ismertettük (Nagy L-né és Korom, 2009b), a részletesebb bemutatást A Biológia Tanítása folyóiratba (Nagy L-né és Korom, 2010), a fizikai-kémia fogalmakra vonatkozó elemzéseket A Kémia Tanítása folyóiratba (Korom és Nagy L-né, 2010b) nyújtottuk be közlésre.

Összegzésként elmondható, hogy a szakirodalomban ajánlott, a természettudományos fogalmak megértését segítő módszerek (pl. előzetes tudás, tévképzetek feltárása és ahhoz való tudatos alkalmazkodás a tanítás során; a tanulói elképzelések, értelmezések felszínre hozását segítő feladattípusok, a tudományos ismeretek elsajátítását ellenőrző kérdések, feladatok; fogalmi térképek, táblázatok, egyéb grafikus rendezők alkalmazása) beépíthetők a természetismeret tananyag normál osztálytermi tanításába. A tanárok szakmai fejlődése elősegíthető részletes módszertani segédanyag biztosításával. A tanárok szaktudományi és módszertani szempontból is hasznosnak ítélték meg a kapott segédanyagokat, alkalmazásuk nem okozott nehézséget. A tanulók is kedvezően vélekedtek a programról, szívesen végezték a számukra sokszor szokatlan, újszerű tevékenységeket, feladatokat. A diagnosztikus feladatok eredményeinek elemzése során számos, eddig még nem leírt tévképzetet azonosítottunk.

Mivel a tervezetthez képest nem egy, hanem két évfolyamra dolgoztuk ki a programot, és a kipróbálás során alkalmazkodnunk kellett a tanév rendjéhez, a kutatás menetében a tervezetthez képest később került sor a fejlesztő kísérlet lebonyolítására. A rendelkezésünkre álló hatalmas adatbázis még számos elemzési lehetőséget kínál, például összefüggés-vizsgálatok a háttérváltozókkal, tantárgyi attitűdökkel, tanulási szokásokkal; a fejlesztő kísérletben részt vevő tanulók eredményeinek összevetése az országos eredményekkel a mindkét mintán felvett mérőeszközök esetében; a tudásszintmérő tesztek és a diagnosztikus feladatsorok nyitott kérdéseire adott tanulói válaszok részletes tartalmi elemzése.

A szakmai beszámolóban hivatkozott publikációk

- Nagy Lászlóné (2005): Grafikus rendezők használata a biológia tanításában. *A Biológia Tanítása*, **13.** 4. sz. 3–10.
- Korom Erzsébet (2006a): *A kémiai fogalmak fejlődése*. XXII. Kémia tanári Konferencia, 2006. augusztus 21–24. Veszprém, Előadás-összefoglalók, 18–22.
- Korom Erzsébet (2006b): *A természettudományos ismeretek tanulását befolyásoló kognitív, affektív és osztálytermi tényezők*. VI. Országos Neveléstudományi Konferencia, 2006. október 26–28. Budapest, Tartalmi összefoglalók, 88.

- Korom Erzsébet (2006c): *A fogalmi fejlődés nyomon követésének lehetőségei az iskolában*. IV. Pedagógiai Értékelési Konferencia, 2006. április 20–22. Szeged, SZTE, Tartalmi összefoglalók, 81.
- Nagy Lászlóné (2006a): Az analógiás gondolkodás fejlesztése a biológia tantárgy keretében. In: Kiss Gábor és Lagzi István (szerk.): *Kutató tanárok tudományos közleményei*. Válogatás a Kutató Tanárok I. Tudományos konferenciájának (Karcag, 2006. október 6–7.) előadásaiból. Kutató Tanárok Országos Szövetsége, Budapest, 170–175.
- Nagy Lászlóné (2006b): *A biológia tantárgy kompetencia alapú tanítása*. VI. Országos Neveléstudományi Konferencia, 2006. október 26–28. Budapest, Tartalmi összefoglalók, 87.
- Nagy Lászlóné (2006c): A tanulásról és az értelmi fejlődésről alkotott elképzelések hasznosítása a természettudományok tanításában. *A Biológia Tanítása*, **14**, 5. sz. 15–26.
- Nagy Lászlóné (2006d): *A környezetismeret-tankönyvek képességfejlesztő hatása*. IV. Pedagógiai Értékelési Konferencia, 2006. április 20–22. Szeged, SZTE, Tartalmi összefoglalók, 83.
- Erzsébet Antal (Nagy Lászlóné, 2007a): *Analogical reasoning and biology knowledge of 8th grade socially disadvantaged pupils*. 12th European Conference for Research on Learning and Instruction, Budapest, 2007. augusztus 28–szeptember 1., Tartalmi összefoglalók CD-n.
- Erzsébet Korom (2007): *Conceptual development and conceptual change in 12- and 14-year-old low SES students*. 12th European Conference for Research on Learning and Instruction, Budapest, 2007. augusztus 28–szeptember 1., Tartalmi összefoglalók CD-n.
- Erzsébet Korom és Gyöngyvér Molnár (2007): *Constructing conceptual development scales by using IRT models*. 12th European Conference for Research on Learning and Instruction, Budapest, 2007. augusztus 28–szeptember 1., Tartalmi összefoglalók CD-n.
- Korom Erzsébet és Nagy Lászlóné (2007): *Természettudományos fogalmak longitudinális vizsgálatára alkalmas eszközrendszer*. VII. Neveléstudományi Konferencia. Budapest, 2007. október 25–27., Tartalmi összefoglalók, 72.
- Nagy Lászlóné (2007b): *A természettudományos megismerési kompetencia fejlesztése*. V. Pedagógiai Értékelési Konferencia, 2007. április 12–14. Szeged, Program és tartalmi összefoglalók, Szegedi Tudományegyetem, Neveléstudományi Doktori Iskola, 116.
- Nagy Lászlóné és Korom Erzsébet (2007): *Biológia és pedagógia tanár szakos hallgatók tanulásról alkotott elképzelései*. VII. Neveléstudományi Konferencia, Budapest, 2007. október 25–27., Tartalmi összefoglalók, 203.
- Korom Erzsébet (2008a): A fogalmi fejlődés kutatási eredményeinek hasznosítása az oktatás fejlesztésében. In: Vajda Zoltán (szerk.): *Bölcsészmuhely 2007*. JATEPress, Szeged, 69–79.
- Korom Erzsébet (2008b): A tartalmi tudás szerveződése, az ismeretelsajátítás folyamata. In: Fazekas Károly (szerk.): *Közoktatás, iskolai tudás és munkaerőpiaci siker*. MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Budapest, 131–144.
- Korom Erzsébet és Nagy Lászlóné (2008a): *Természettudományos alapfogalmak fejlettségének vizsgálata 4. évfolyamon*. VIII. Neveléstudományi Konferencia, Budapest, 2008. november 13–15. Tartalmi összefoglalók, 240.
- Korom Erzsébet és Nagy Lászlóné (2008b): *Természettudományos fogalmak fejlődésének longitudinális vizsgálata – a kezdő mérési pont eredményei*. VI. Pedagógiai Értékelési Konferencia, Szeged, 2008. április 11–12. Tartalmi összefoglalók, 24.
- Nagy Lászlóné (2008): A természet-megismerési kompetencia és fejlesztése a természettudományos tantárgyakban. *A Biológia Tanítása*, **16**, 4. sz. 3–7.
- Nagy Lászlóné és Korom Erzsébet (2008): *5–18 év közötti gyermekek biológiai tévképzetei és megszüntetésükre alkalmas technikák*. Kutató Tanárok III. Tudományos Konferenciája,

- Győr, 2008. október 10–11. Összefoglaló kötet, Kutató Tanárok Országos Szövetsége, Budapest, 32.
- Nagy Lászlóné (2009): Hogyan támogatják a környezetismeret-tankönyvek a tanulók kompetenciáinak, képességeinek fejlődését? *A Biológia Tanítása*, **17**. 5. sz. 3–21.
- Korom Erzsébet és Nagy Lászlóné (2009a): *A természetismeret tanulását befolyásoló tényezők vizsgálata 5. és 6. évfolyamon*. VII. Pedagógiai Értékelési Konferencia, Szeged, 2009. április 24–25. Tartalmi összefoglalók, 99.
- Nagy Lászlóné és Korom Erzsébet (2009a): *Az ismeretek megértését segítő fejlesztő program a természetismeret tanításához*. VII. Pedagógiai Értékelési Konferencia, Szeged, 2009. április 24–25. Tartalmi összefoglalók, 81.
- Erzsébet Korom és Erzsébet Antal (Korom és Nagy L-né, 2009b): *Teaching for conceptual development and conceptual change in grade 5 and 6 science studies*. 13th European Conference for Research on Learning and Instruction, Amsterdam, 2009. augusztus 25–29., Programfüzet, 70. abstract és proposal CD mellékleten.
- Erzsébet Korom és Erzsébet Antal (Korom és Nagy L-né, 2009c): *The developmental level of basic science concepts in grade 4*. 13th European Conference for Research on Learning and Instruction, Amsterdam, 2009. augusztus 25–29., Programfüzet, 181. abstract és proposal CD mellékleten.
- Korom Erzsébet és Nagy Lászlóné (2009d): *Az anyagi halmazok tulajdonságaival, az anyagok váltoásaival kapcsolatos fogalmak fejlettsége a 4. évfolyamon*. IX. Neveléstudományi Konferencia, Veszprém, 2009. november 19–21., Tartalmi összefoglalók, 167.
- Nagy Lászlóné és Korom Erzsébet (2009b): *Az előzetes tudás felhasználása a természetismeret-tananyag elsajátításában*. IX. Neveléstudományi Konferencia, Veszprém, 2009. november 19–21. Tartalmi összefoglalók, 180.
- Korom Erzsébet és Nagy Lászlóné (2010a): *A természettudományos ismeretek megértését segítő program 5–6. évfolyamon*. *Iskolakultúra*, közlésre benyújtva.
- Nagy Lászlóné és Korom Erzsébet (2010): *A biológiai fogalmak megértését segítő oktatási módszerek alkalmazásának tapasztalatai a természetismeret tantárgy tanításában*. *A Biológia Tanítása*, közlésre elfogadva.
- Korom Erzsébet és Nagy Lászlóné (2010b): *A fizikai, kémiai fogalmak megértését segítő oktatási módszerek alkalmazásának tapasztalatai a természetismeret tantárgy tanításában*. *A Kémia Tanítása*, közlésre elfogadva.
- Korom Erzsébet és Nagy Lászlóné (2010c): *A természettudományos ismeretek megértését segítő program kipróbálásának eredményei a 6. évfolyamon*. *Magyar Pedagógia*, közlésre előkészített kézirat.