

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei
Abstract of PhD Thesis

**INFOKOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIA HATÁSÁNAK
ELEMZÉSE AZ OKTATÁSBAN**

**THE ANALYSIS OF THE EFFECT OF INFOCOMMUNICATION
TECHNOLOGY IN EDUCATION**

Biró Piroska

Témavezető/Supervised by

Dr. Nyakóné dr. Juhász Katalin

Prof. Dr. Terdik György



DEBRECENI EGYETEM
Informatikai Tudományok Doktori Iskola

UNIVERSITY OF DEBRECEN
PhD School of Informatics

Debrecen
2014

1. A kutatás előzményei és célkitűzései

A 21. század elején az IKT (Információs és Kommunikációs Technológia) eszközök használata mindennapjaink szerves részévé vált, és ezzel összefüggésben az oktatásban is egyre nagyobb szerepet tölt be. Az IKT elnevezés magában foglalja az információs és kommunikációs technikai eszközök széles tárházát, kezdve a legkisebb egységektől a nagy ipari rendszerekig. Az oktatásban legnépszerűbb, leggyakrabban használt IKT eszközök a számítógép, projektor, interaktív tábla, mobil eszközök: okostelefonok, tabletek, iPad-ek, stb. Ezen eszközök használata kitekintést kínál az osztályterem világából a virtuális valóság felé. Az IKT eszközök megjelenése maga után vonta a digitális tartalmak megjelenését, a tananyagok reformját, továbbá a különböző tanítást/tanulást szolgáló szoftverek fejlődését.

Kutatásom témája ennek az átalakulásnak a bemutatása, annak vizsgálata, hogyan alakítják át az új eszközök – különös tekintettel az interaktív táblára – az oktatást, és a felhasználói szokások változása milyen változást idéz elő a tanítás-tanulás folyamatában. Vizsgáljuk továbbá a különböző számítógépes problémamegoldási megközelítéseket, amelyek szükségesek a számítógép hatékony használatához, illetve kifejlesztettünk egy oktatási keretrendszert, mely egy virtuális tanulási/tanítási környezetet biztosít a IKT felhasználó pedagógusok számára.

A téma aktualitását bizonyítja az a tény, hogy egyre nagyobb számban kerülnek be ezek az eszközök az osztálytermekbe. Nemzetközi és hazai kutatási eredmények is alátámasztják, hogy nem egyszerű feladat a tanároknak az eszközök kezelésének megfelelő szintű elsajátítása. Az IKT eszközök integrálásának feltétele a digitális kompetenciák jelenléte, és az IKT eszközök működtetésére vonatkozó alapvető ismeretek.

Az IKT eszközök megjelenése az oktatásban a tanulókra is hatást gyakorol. Érdeklődőbbé, motiváltabbá teheti őket a tanulási folyamatban, de ebben nagy szerep hárul a pedagógusra is. Az eszközök használata csak egy lehetőség, amelyet a pedagógus alkalmazhat az oktatási folyamatban, használatával új dimenzió nyílnak az osztálytermekben.

A mai modern információs társadalomban az informatikai készségek a diákoknál korábban alakulnak ki, mint szüleiknél, tanáraiknál, mivel születésüktől kezdve napi szinten használják a számítógépet, az internetet. Ennek következtében a piacon megjelenő infótechnológiai

berendezéseket és szoftvereket sokkal gyorsabban befogadják, mint az előző generációk. Tehát egy „digitális” generáció tagjait egy új, IKT eszközökkel ellátott tanteremben, digitális tananyagok segítségével lehet motiválni, hatékonyabban tanítani és a kor elvárásainak megfelelő készségeiket fejleszteni. A tanulási környezetük átalakul, megváltozik, melynek szerves részét képezi az IKT eszközök használata. A kíváncsiságuknak és érdeklődési területeiknek megfelelő témákhoz leggyorsabban a számítógép segítségével, az interneten található információk által jutnak hozzá.

Magyarországon is egyre több iskolában találjuk meg ezeket az új IKT eszközöket, és a tanárok fokozatosan kezdik el használni a mindennapi oktatás során. Évről évre növekszik az interaktív táblák száma az általános és középiskolákban, ez főként a különböző európai uniós pályázatoknak köszönhető (HEFOP¹, TÁMOP² és TIOP³ stb.). Napjainkban a tanárok is érdeklődőbbek a felhasználási lehetőségek iránt, nyitottabbak a technikai újdonságok felé, csatlakoznak a közösségi oldalakhoz, tanári közösségekhez, fórumokhoz. Nőtt az interaktív táblával kapcsolatos továbbképzések, bemutatók, konferenciák száma és az azokon való részvétel.

Az IKT eszközök integrálása az oktatásba egy nagyon hosszú folyamat, számos nehézséggel és kihívással jár. Az interaktív táblák megjelenése újabb lendületet adott az IKT eszközök oktatásban való elterjedésének és használatának. Több nyugati országban, mint például Angliában, ahol az eszközök beszerzéséhez szükséges források adottak, a tantermek nagy részét ellátták ilyen táblákkal és további más IKT eszközökkel (BECTA, 2008). Ugyanakkor megteremtik a lehetőséget a tanároknak az informatikai készségeik fejlesztésére, segítik őket az IKT eszközök használatában. Továbbá kutatóközpontok felépítésével, kialakításával vizsgálják az IKT eszközök hatékonyságát, melyek eredményét számos nemzetközi publikációban jelentetik meg.

Kiemelt figyelmet fordítunk az interaktív tábla használatának kutatására is, amely további két eszköz – a számítógép és a projektor – segítségével egy interaktív felületet biztosít, ahol a számítógépen tárolt

¹ Humán Erőforrás Operatív Program

² Társadalmi Megújulás Operatív Program

³ Társadalmi Infrastruktúra Operatív Program

tartalmak megjelenítését akár egy speciális toll vagy az érintés által, ujjunk használatával vezérelhetünk.

Magyarországon az interaktív táblák megjelenése nagy hatást gyakorolt az oktatásra. Használatuk maga után vonja speciális, ezen felhasználók számára szervezett tanfolyamok megjelenését és elterjedését is. A tanfolyamokat rendszerint a táblagyártó cégek tartják, főként specifikus, táblafüggő témákban, az alkalmazások megismertetésének céljából. További általános táblahasználatot elősegítő képzések is megjelentek, ahol a táblafüggetlen alkalmazásokra helyezik a hangsúlyt. A táblák számának eloszlása országunkban nem egyenletes, vannak iskolák, amelyekben a tantermek többsége interaktív táblával felszerelt. Találni azonban még olyan iskolákat, amelyekben egyetlen tábla sincs. Olyan iskoláról nincs tudomásunk, ahol minden tanteremben lenne interaktív tábla.

Az interaktív táblák megjelenése az osztályterekben világszerte átalakítja, formálja, megújítja a hagyományos oktatási módszereket. Felmerül a kérdés, hogy milyen új módszerek alkalmazásával lehet hatékony az oktatás ebben az IKT eszközgazdag környezetben, használata pozitív hatással van-e a diákok teljesítményére, az interaktivitás lehetőségét milyen mértékben használják ki a tanárok? Vizsgáljuk továbbá az IKT eszközök használata által kialakuló akadályokat, mivel a nehézségek, a problémák ismerete, feltárása segítséget nyújthatna azok kiküszöbölésére, megoldására.

Kutatásunk során felméréseken, tanári és diák interjúkon, illetve órai megfigyeléseken, konzultációkon keresztül az IKT eszközök használatát és az oktatásra gyakorolt hatását vizsgáljuk, nagyobb figyelmet fordítva az interaktív tábla megjelenésére, elterjedésére és alkalmazására.

2. A vizsgált minta és a kutatás szakaszai

Kutatásunk az IKT eszközök használatának vizsgálatára, főként az interaktív táblára és az oktatási keretrendszerekre fókuszál, melyben általános és középiskolában tanuló diákokat és tanító pedagógusokat vizsgáltunk. A felmérések négy szakaszban történtek, 2009, 2011, 2013 és 2014-ben.

Az első három szakaszban papír alapú, az utolsó szakaszban pedig elektronikus kérdőív segítségével történt a felmérés. A kutatások közötti időszakban az adatfeldolgozás, kiértékelés, keretrendszer fejlesztés és további tanári és diák interjúk készítése, órai megfigyelések és tapasztalatok gyűjtése történt.

A felmérés első szakaszában, 2009 tavaszán 500 tanári kérdőívet juttattunk el a vizsgálni kívánt pedagógusokhoz. A kiküldött kérdőívekből 205 (41%-os válaszadás) kérdőív érkezett vissza. A kérdőív kitöltése független volt attól, hogy az intézmény rendelkezik-e interaktív táblával vagy sem, a tanárok használják-e a tanítási folyamatban vagy sem. Az elektronikus kérdőív készítésének gondolatát elvetettük, mivel ez esetben a számítógép használattal nem rendelkező tanárokhoz nem jutott volna el ez a kérdőív, ezáltal csökkentve az általános következtetések és az eredmények pontosságát. Összesen ez a 205 kérdőív került feldolgozásra, mely 16 különböző általános és középiskolából származott. A nemek aránya a mintában: 18% férfi és 82% nő. A mintában résztvevő tanárok átlag életkora 43 év, a legfiatalabb tanár 26 és a legidősebb 62 éves volt.

A felmérés első szakaszához tartozik a diák kérdőívek kitöltése is. Az 1000 kiküldött tanulói kérdőívből 618 (62%-os válaszadás) kérdőív érkezett vissza. A mintában résztvevő diákok átlag életkora: 14 év. A nemek szerinti eloszlás: 53% lány és 47% fiú. A kérdőívet nagyrészt általános iskolába járó diákok töltötték ki 80%-ban, a fennmaradó 20% középiskolás diákok véleményén alapszik.

A felmérés második szakaszában, 2011-ben csak azokat az iskolákat kerestük fel, melyek szerepeltek az első felmérésben, és a tanárok azt nyilatkozták, hogy rendelkeznek interaktív táblával. A kutatás második szakaszának az volt a célja, hogy az interaktív táblát aktívan használó tanárokat szólítsuk meg, akik legalább 1-2 éves eszközhasználati tapasztalattal rendelkeznek. Összesen 50 kitöltött kérdőívet kaptunk vissza és dolgoztunk fel. A mintában résztvevő legfiatalabb pedagógus 26, a legidősebb 57 éves volt. A tanárok átlag életkora 43 év volt. A nemek eloszlása a következőképpen alakult: 87% nő és 13% férfi.

A felmérés harmadik szakaszában szintén papír alapú kérdőívet küldtünk ki, de az előző mintához képest egy diszjunkt mintát vizsgáltunk, Nyíregyháza és a környékén található általános iskolákat. Összesen 102 pedagógus vett részt a felmérésben, mely közül 73% nő és 27% férfi, átlag életkoruk szintén 43 év volt.

A felmérés negyedik szakaszában, a korábbi kevésbé sikeres tapasztalatokat figyelembe véve, elektronikus kérdőívet készítettünk (Google Docs), melyet Magyarország összes oktatási intézményéhez eljuttattunk a KLIK (Klebsberg Intézményfenntartó Központ) honlapjáról letölthető intézmény vezetők elérhetőségét felhasználva. Összesen 1115 kitöltés érkezett. A mintában szereplő pedagógusok nemek szerinti eloszlása: 24% férfi, 76% nő. Érdekességképpen az előző felmérésekhez viszonyítva ennél a mintánál magasabb volt az átlag életkor (46 év) és a tanítási tapasztalat (átlagosan 21 év).

3. Kutatási módszerek, stratégiák használata

A kutatásban feltáró és feldolgozó módszereket használtunk.

A feltáró módszerekhez tartozik a két szakaszban történt kérdőíves felmérés, órai megfigyelések, tanár, diák strukturálatlan interjúk, szóbeli ki-kérdések, elbeszélgetések.

A feldolgozó módszereknél az adatok feldolgozását Microsoft Excel és az SPSS⁴ statisztikai programmal végeztük.

Feltáró módszerek

Számos megfigyelésen vizsgáltuk a tanár-diák interakciót, az IKT eszközök és az interaktív tábla használatát a tanórák során. A megfigyelések az Ady Endre Gimnázium matematika és fizika, a Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakoroló Általános Iskola informatika és a Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma angol óráin történtek. Az órák során az IKT eszközök használata, az alkalmazott pedagógiai módszerek és a diákok interaktivitásának megfigyelése volt a cél, melyekről naplójegyzetek, feljegyzések készültek, ezek közül néhányat az 1. mellékletben mutatunk be.

A megfigyelt órák előtt és után személyes elbeszélgetésre, főként strukturálatlan interjúk készítésére volt lehetőség, ahol a tanárokat és diákokat kérdeztünk az IKT használatával kapcsolatosan.

A kutatás nagyobb adathalmazát, pontosabb eredményeit a kérdőíves felmérés adta. A kérdőív összeállításánál egyaránt használtuk a zárt és nyílt végű kérdéseket. A zárt feleletválasztásos kérdések több típusát használtuk: az alternatív (2 válaszlehetőség), a többkimenetű (3 vagy annál több válaszlehetőség), a skálás (5-ös fokozatú Likert skála). A nyílt végű kérdéseket nagyon fontosnak tartottuk, mivel ott a válaszadóknak bővebb véleménykifejtésre volt lehetősége, és nem egy általunk felállított sorrend közül kellett választaniuk.

A kutatás során 5 kérdőívet használtunk. 2009-es, 2011-es, 2013-as és 2014-es tanári, illetve a 2009-es tanulói kérdőíveket. A kérdőívek felépítése 4 nagyobb téma köré csoportosítható.

⁴ Statistical Package for the Social Sciences

Az első rész a személyes adatokra vonatkozott: életkor, nem, iskola típusa, a második részben a számítógéppel kapcsolatos kérdések következtek: van-e számítógépe, tudja-e használni, mennyi időt tölt számítógép-használattal, mire használja, a harmadik rész az interaktív táblához kapcsolódó kérdéseket és az utolsó rész az attitűdvizsgálatot tartalmazta. A kérdések arra vonatkoztak, hogy hasznosnak találják-e az IKT eszközök, interaktív táblák használatát. Az attitűdvizsgálat során a főként nyílt végű kérdéseket kellett megválaszolniuk.

Feldolgozó módszerek

Az adatfeldolgozás első lépésében az adatok kódolása történt, melyet egy Excel dokumentumban rögzítettünk. A program segítségével az egyszerűbb összehasonlításokat, diagramokat készítettük el, majd az adatokat az SPSS statisztikai program segítségével dolgoztuk fel.

A leíró statisztikák (átlag, szórás, variancia, minimum, maximum) mellett további statisztikai módszereknek, próbáknak vetettük alá az adatainkat:

- Normalitás vizsgálat, illeszkedésvizsgálat.
- Két minta átlagának összehasonlításához: kétmintás t-próba. Normalitás hiányában két minta átlagának összehasonlításához: Mann-Whitney U próba.
- Függetlenség vizsgálat: Pearson-féle χ^2 teszt.
- Faktoranalízis során: megbízhatóság vizsgálat, validitás vizsgálat, Főkomponens analízis, KMO kritérium, Bartlett teszt, Variancia hányad módszer, Scree teszt, stb.

4. Tézisek

[T1] Számítógépes problémamegoldási metakognitív módszerek rendszerezése

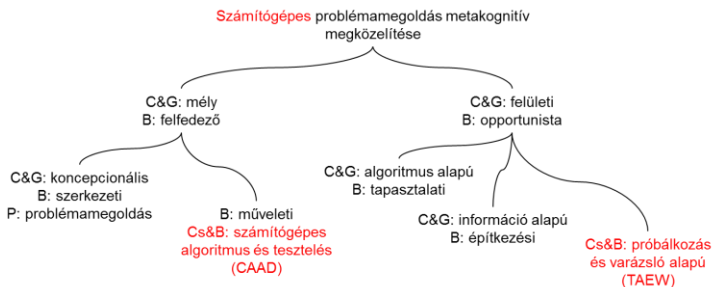
Kutatásaink alatt vizsgáltuk azokat az általános célú problémamegoldási metakognitív megközelítési rendszereket, valamint a leggyakrabban elterjedt számítógépes problémamegoldási megközelítéseket, amelyek szükségesek a számítógép hatékony használatához. Azt tapasztaltuk, hogy az általános célú rendszerek nem fedik le teljesen a számítógépes tevékenységeket, ezért azt a célt tűztük ki, hogy felépítünk egy olyan rendszert, amely már magába foglalja az eddigi szakmailag elismert és bizonyított rendszereket, kibővítve a programozói és felhasználói tevékenységekkel. Kétféle új, a korábbi rendszerekből hiányzó vagy csak részlegesen megjelenő számítógépes problémamegoldási megközelítést neveztünk meg (Bíró & Csernoch, 2013a, 2013b, 2014a, 2014b, 2014c; Csernoch & Bíró, 2014a, 2014b, 2014c):

- TAEW-típusú (Trial-and-Error Wizard) megközelítés a grafikus felület koncepció, algoritmus és cél nélküli használatát jelenti, amely előre nem megtervezett tevékenységek sorozata (próbálkozás és varázsló használat).
- CAAD-típusú (Computer Algorithmic and Debugging) megközelítés az algoritmikus szemléleten alapszik, amely magába foglalja a következő tevékenységeket: a probléma értelmezése, problémamegoldási módszerek keresése, az algoritmus építése, az algoritmus kódolása, az eredmények értelmezése, tesztelése.

Az IKT eszközöket használó tanárokat is besorolhatjuk az általunk létrehozott két kategóriába a problémamegoldás szempontjából. Vannak olyan IKT felhasználók, pedagógusok (CAAD típusú megközelítés), akik pontosan tudják, ismerik az eszköz működését és az előre eltervezett lépéseken keresztül jutnak el a célhoz, illetve olyan pedagógusok, akik nem rendelkeznek a megfelelő IKT eszközhasználattal (TAEW típusú megközelítés), próbálkozással, kattintgatással próbálják megoldani a felmerülő problémákat.

Az 1. ábrán mutatjuk be a több egymástól függetlenül létrejött metakognitív problémamegoldási rendszerek átfedését és ezek rendszerbe foglalását (Pólya: P, Booth: B, Case & Gungstone: C&G,

feketével jelölve), valamint az általunk létrehozott új kategóriákat CAAD és TAEW (Csernoch & Bíró: Cs&B, pirossal jelölve).



1. ábra: Problémamegoldás metakognitív megközelítése

[T2] Oktatási keretrendszer fejlesztése: CAEDUS

Az oktatási keretrendszerek használata jelenleg a pedagógusok körében nem népszerű, háttérbe szorul. A pedagógusok többsége nem használ ilyen rendszereket, nagyon sokan nem tudják pontosan definiálni a fogalmát sem. Úgy gondoljuk, hogy szükség van egy egyszerű, felhasználóbarát, stabil, biztonságos, platformfüggetlen, mobil oktatási keretrendszerre, amely megkönnyíti a pedagógus munkáját az IKT eszközzgazdag környezetben. Megvalósítja a kommunikációt a pedagógus-diák, szülő-pedagógus között. Ezen szempontokat figyelembe véve fejlesztettük ki a CAEDUS (Computer Aided Educational System) tanulás/tanítás menedzsment rendszert, mely a fenti céloknak igyekszik megfelelni (Bíró, 2014).

A CAEDUS egy ingyenesen hozzáférhető, magyar nyelvű, platformfüggetlen, egyszerű és könnyen használható oktatási keretrendszer, amely rendelkezik mindazon funkciókkal, melyek a fizetős nagy rendszerekben is elérhetőek. A CAEDUS kapcsolatot teremt a tanár-diák-szülő hármasa között és független elérést biztosít kortól, iskolarendszertől minden felhasználó számára. Létrehoztunk továbbá olyan új modulokat, amelyek az informatikaoktatásban hiánypótlóak és a CAAD-alapú problémamegoldást támogatják.

[T3] IKT eszközök használatának mérése, tesztelése

Az IKT eszközök használatának növekedése

Az IKT eszközök, interaktív táblák száma az intézményekben folyamatosan növekszik évről évre, köszönhetően a különböző pályázati forrásoknak. Ez a növekedés maga után vonhatja, hogy egyre több pedagógus kezd el használni a tanítási órán, tehát azt feltételeztük, hogy az eszközök használatának gyakorisága is nő, kimutattuk, hogy az eredményeink ezt a feltételezést alátámasztják (Biró, 2012a, 2012c).

Digitális tananyag készítéséhez szükséges idő

Az IKT eszközök közül, elsősorban az interaktív tábla használatával, a hagyományos tantermi környezet átalakul egy interaktív tanulási-tanítási környezetté, ahol a tanár digitális tananyagok használatával adja át az előírt és extrakurikuláris ismereteket a tanulók számára. A digitális tananyagok felhasználása számos új lehetőséget nyújt a tanár számára a tanóra során. A digitális tananyag előkészítése kezdetben sok időt vesz igénybe, de idővel a befektetett munka megtérül és könnyebbé teszi a felkészülést és az órai munkát, igaznak bizonyult (Biró, 2012a, 2012c).

Interaktív tábla használat nemre és korra vonatkozóan

Szignifikáns különbségek figyelhetők-e meg az IKT eszközöket használó tanárok körében a nemre és a korra vonatkozóan. Feltételezéseink szerint, a fiatal, pályakezdő pedagógusok nyitottabbak, lelkesebbek az IKT eszközök használatára, gyakrabban használják, mint az idősebb kollegáik. A technikai újdonságok felfedezésére, az IKT eszközök integrálására, alkalmazására, megismerésére, beállítására a férfiak gyorsabban reagálnak, nyitottabbak, tehát feltételezzük, hogy szignifikáns különbség van a nemek és az interaktív táblát használók körében. Vizsgálataink azt mutatták, hogy ezek a feltételezések nem szignifikánsak (Biró, 2012a, 2012c).

[T4] Tanári/Tanulói attitűd

A tanárok nyitottak az IKT eszközök használatára, azok integrálására. A tanárok jövőbeli elképzelésének szerves része az IKT eszközökkel tartott óra, az IKT eszközökkel felszerelt tanterem. Feltételezésünk, hogy a tanárok attitűdje pozitív az IKT eszközök használatára vonatkozóan, viszont jelenleg a tábla nyújtotta lehetőségeket nem használják ki. A felmérések alapján állíthatjuk, hogy a szemléltetésre és a motiváció szerepére kerül a hangsúly, az interaktivitás kihasználása jelenleg még háttérbe szorul (Biró, 2011, 2012a).

Kiderült továbbá, hogy a digitális nemzedék diákjai igénylik-e az IKT eszközök használatát, a jövőbeli elképzeléseiknek szerves része-e az IKT eszközökkel tartott óra, az IKT eszközökkel felszerelt tanterem. Pozitívan fogadják az újításokat, az IKT eszközökkel támogatott tanulási folyamatban motiváltabbak, érdeklődőbbek a tananyag iránt, pozitív hatással van a tanulók teljesítményére (Bíró, 2011, 2012b).

5. Tézisek eredményei

Az IKT eszközök megjelenése az osztálytermekben vitathatatlan. Jelenleg Magyarországon a pedagógus egyéni döntésén múlik, hogy ezeket az eszközöket használja vagy sem a tanulási-tanítási folyamatban. A nemzetközi elvárásokban már megjelenik az IKT eszközök oktatásban való integrálása, a digitális tananyagok általi tudásközvetítés, információátadás. Amennyiben Magyarországon is adottak lesznek a megfelelő szintű technikai feltételek és a tanárok rendelkezni fognak a használathoz szükséges digitális kompetenciákkal, akár elvárásként is megjelenhet az IKT rendszeres használata a tanulási-tanítási folyamatban.

Dolgozatomban a Magyarországon tanító általános és középiskolai pedagógusok és tanulók számítógépes gondolkodását, problémamegoldási megközelítéseit, IKT eszköz használatát, ezen eszközök oktatási folyamatban történő integrálását és a használatukkal kapcsolatos attitűdöt vizsgáltam.

A számítógépes problémamegoldási megközelítések rendszerbe illesztéséhez megneveztük a CAAD-alapú (Computer Algorithmic and Debugging-based) és a TAEW-alapú (Trial-and-Error Wizard-based) megközelítéseket. Ez a két új megközelítés kiegészíti Booth és Case & Gungstone korábban létrehozott rendszerét. A CAAD-alapú problémamegoldás középpontjában az algoritmikus megközelítés áll, fejlesztve a számítógépes gondolkodást, míg a TAEW-alapú problémamegoldásra a barkácsolás, a varázsló használat és a problémától független próbálkozások sorozata jellemző. Ezen számítógépes problémamegoldási metakognitív megközelítések jellemzőit az elemzések során megtaláltuk az informatikatanároknak, informatikus hallgatónak (TAaAS – Testing Algorithmic and Application Skills – projekt) és az IKT felhasználó pedagógusok körében is (Bíró & Csernoch, 2013a, 2013a, 2013c, 2014a, 2014b; Csernoch & Bíró, 2013a, 2013b, 2013c, 2014a, 2014b).

A tanár-diák-szülő hármas igényeit figyelembe véve fejlesztettünk egy ingyenesen hozzáférhető, egyszerű és könnyen használható oktatási keretrendszert: CAEDUS – Computer Aided Educational System. A fejlesztés során szem előtt tartottuk a 2013 és 2014-es felmérésben az oktatási keretrendszerekre vonatkozó tanári véleményeket, továbbá követtük a keretrendszerekkel szemben felállított nemzetközi elvárásokat is (felhasználóbarát/használhatóság, nagyfokú rendelkezésre állás/üzemkészség, kompatibilitás, interoperabilitás, skálázhatóság, stabilitás, biztonság/megbízhatóság, stb.). Az IKT eszközzgazdag környezetben előtérbe kerülnek ezek a rendszerek, mivel a megnövekedett digitális tananyagok tárolása, szerkesztése és megosztása alapvető feladattá vált. A CAEDUS rendszer elősegíti a tanár-diák-szülő hármas tagjai közötti kommunikációt egy virtuális tanulói környezetben (Biró, 2014).

A kutatásban az általános és középiskolai tanárok és tanulók mérése négy szakaszban történt: 2009, 2011, 2013 és 2014-ben. A felmérések eredményei mutatják, hogy az utóbbi években hogyan változott az általános és középiskolák IKT eszközökkel való ellátottsága, a megkérdezett tanárok hogyan használják és fogadják ezen eszközöket (Biró, 2011, 2012a, 2012b, 2012c, 2014).

[T1] Számítógépes problémamegoldási metakognitív módszerek rendszerezése

Dolgozatomban a különböző problémamegoldási módszerek, megközelítések rendszerezését és ezek számítógépes környezethez adaptálását végeztük el. Célunk egy olyan rendszer felállítása, amely egyrészt magába foglalja a már hatékonynak bizonyult ám izolált rendszereket, valamint a tradicionális és nem-tradicionális programozói tevékenységeket is.

Egy rendszerbe integráltuk a már megjelent problémamegoldási megközelítéseket és kibővítettük az általunk megnevezett új kategóriákkal:

- Pólya-féle problémamegoldási módszerek (P)
- Booth-féle programozás-orientált problémamegoldási megközelítések (B)
- Case & Gunstone problémamegoldási megközelítések (C&G)
- CAAD és TAEW számítógépes problémamegoldási megközelítések (Cs&B)

A mély megközelítésű CAAD-alapú problémamegoldás során, előtérbe kerül az algoritmikus gondolkodás: a probléma értelmezése, problémamegoldási módszerek keresése, az algoritmus építése, az algoritmus kódolása, az eredmények értelmezése, tesztelése.

A felületi megközelítésű TAEW-alapú problémamegoldás során a fókuszban a GUI és annak szolgáltatásai vannak. A kivitelezés, ami nem feltétlenül problémamegoldás, varázsló alapú, a tevékenységek nem tudatos próbálkozások, kattintgatások sorozataként jelennek meg.

A kutatásaink során az attitűdvizsgálatból egyértelművé vált, hogy a pedagógusok körében nyomokban felfedezhető a CAAD-alapú megközelítés, de a TAEW-alapú problémamegoldás az elterjedtebb. A hatékony IKT eszközhasználathoz azonban szükséges a CAAD-alapú megközelítés a tanárok számítógépes gondolkodásának fejlesztése, amelyhez át kell alakítanunk a tanárképzés és a tanártovábbképzés rendszerét.

[T2] Oktatási keretrendszer fejlesztése: CAEDUS

Az oktatási keretrendszerek (LMS) használata a hazai közoktatásban jelenleg még nem népszerű. A 2014-es kutatások során a tanárok mindösszesen 24%-a jelölte be, hogy használja. Viszont amikor kértük, hogy nevezze meg az általa ismert oktatási keretrendszereket, akkor kiderült, hogy nagyon sok tanár nem is valódi keretrendszert, hanem más számítógépes alkalmazást jelölt meg, tehát ez az eredmény (24%) nem tükrözi pontosan a valóságot, viszont jelzi a tanárok alacsony szintű digitális műveltségét. A digitális tartalmak, IKT eszközök megjelenése viszont maga után vonja ezek keretrendszeren belüli hatékony kezelését is.

A CAEDUS oktatási keretrendszert a közoktatásban tanító pedagógusok számára fejlesztettük, hogy segítsük azon pedagógusokat, akik egy virtuális tanulási környezetet szeretnének kialakítani. Tehát létrehoztunk egy olyan magyar nyelvű tanulás/tanítás menedzsment rendszert, amely képes egyszerre több felhasználót párhuzamosan kiszolgálni, skálázható – a felhasználói visszajelzések alapján bővíthető –, egyszerű, képes a különböző tartalmakat kezelni, platformfüggetlen, felhasználóbarát, stabil és biztonságos. Úgy gondoljuk, hogy sikerült egy könnyen hozzáférhető és használható rendszert fejleszteni. A jelenlegi tesztelési fázis után reményeink szerint egy széles körben elterjedt szoftverről beszélhetünk. A sikerét, eredményességét majd a felhasználói visszajelzések fogják bizonyítani, jelenleg 20 felhasználó teszteli a rendszert (Bíró, 2014)

[T3] IKT eszközök használatának mérése, tesztelése

Az IKT eszközök használatának növekedése

A 2009-ben végzett kutatásunk eredményei alapján a tanárok 99,5%-a használja a számítógépet, ebből 80%-a az órára való felkészülés során is. A számítógépek mellett használják az interaktív táblát, nyomtatót, projektort, szkennert, digitális fényképezőgépet, webkamerát stb. A felmérésben résztvevő tanárok 70%-a nyilatkozta, hogy van legalább 1 interaktív tábla (maximum 8 darab) az intézményükben, viszont csupán 35%-a jelölte be, hogy használja az oktatás során. Figyelemre méltó, hogy a tanárok 56%-a jelölte meg, hogy önképzéssel szerezte számítógépes ismereteit, megjelentek azonban a pedagógus-továbbképzés keretein belül informatikai ismereteket átadó tanfolyamok is, melyeken a pedagógusok 40%-a vett részt.

A 2011-es kutatás az aktív interaktív táblát használókra vonatkozik, akikről a felmérés során bizonyosodott, hogy napi szinten használják az eszközt. A vizsgált tanárok 69%-a már részt vett legalább egy interaktív táblával kapcsolatos továbbképzésen. Ebben a mintában is kiemelkedik, hogy a tanárok az önképzésen túl elsősorban a pedagógus továbbképzéseken szereznek számítógépes ismereteket.

A kutatási eredményeink is igazolják, hogy a két évre vonatkozó adatok összehasonlítása során nőtt az IKT eszközök száma. Adataink alapján az interaktív táblák darabszáma a 2009-es 3,84-os átlagról 2011-re 5,98-ra emelkedett. Nemcsak az interaktív táblák száma növekedett, hanem az eszközök használatának gyakorisága is. Az interaktív tábla használatának következményeként a tanárok gyakrabban készítenek digitális tananyagot.

A további IKT eszközök összehasonlítására vonatkozóan minden eszköz esetén nőtt a használat gyakorisága. A tanárok által bejelölt skálán (5-ös fokozatú Likert skála) a számítógép esetén 3,98-ról 4,35-ra, a projektor esetén 3,52-ről 4,08-ra emelkedtek az értékek. Kisebb mértékű növekedés tapasztalható a nyomtató (3,46-ról 3,70-re), a szkennert (2,51-ről 2,74-re), a digitális fényképezőgépet (1,84-ről 1,93-ra) és a webkamera esetén (1,11-ről 1,31-re).

A 2013-as felmérésben a számítógéphasználat 100%-os, a tanárok 95%-a munkára is használja, 86%-a pedig azt nyilatkozta, hogy napi szinten használja, leggyakrabban 1-2 órát. Az IKT eszközök elérhetősége: asztali számítógép (40%), laptop (79%), projektor (56%), interaktív tábla

(65%), nyomtató (41%). A táblagépek is megjelentek, igaz még nagyon alacsony ezen eszközök aránya (0,2%).

A 2014-es felmérés adatai alapján a mintában résztvevő pedagógusok mindegyike használ számítógépet. Ennek a felmérésnek az egyik hátránya, hogy a számítógépet nem használó tanárokhoz nem jutott el ez a kérdőív. A válaszadók szerint átlagosan napi 3,4 órát töltenek számítógéphasználattal, ez az érték jóval meghaladja az eddigi eredményeket, ahol korábban a napi 2 óra volt a jellemző. Az interaktív táblák darabszáma is növekedett az első két felméréshez képest, átlagosan 6-7 (maximum 35 darab) táblával rendelkeznek a megkérdezett intézmények, és a tanárok 61%-a használja a táblát. További eszközhasználat a pedagógusok körében: laptop (79%), asztali számítógép (49%), projektor (70%), magnó (42%), tablet (0,6%).

Digitális tananyag készítéséhez szükséges idő

Az IKT eszközök megjelenése az osztályterekben maga után vonja a hagyományos tananyagok megújítását. Ennek következtében a digitális anyagok készítése, gyűjtése, felhasználása is nagyobb szerepet kap. A pedagógusnak az IKT eszközökkel támogatott órákhoz a korábbiakhoz képest több szempontrendszerrel kell figyelembe vennie. A tanulók aktivitásának eléréséhez szemléletesebb, szerkezetében megújított, professzionálisabb, figyelemfelkeltőbb tananyagok megtervezéséhez, elkészítéséhez kezdetben sok időre van szükség. Legalább egy év tanítási tapasztalata után a tanár a már meglévő digitális tananyagot ismét felhasználhatja, bővítheti, csiszolgathatja, ezáltal a következő években már kevesebb időt igényel a tanóra megtervezése.

2009-ben a válaszadó tanárok többsége, 62%-a egyet értett azzal, hogy kezdetben a digitális tananyagok előkészítése sok időt vesz igénybe. A tanárok 32%-a azonban azt nyilatkozta, hogy minden alkalommal sok időre van szüksége. Csupán 6%-uk jelezte, hogy nem igényel sok időt az előkészítés. A legmegbízhatóbb választ a táblát használók adták, szignifikáns különbséget találtunk a két csoport között. A válaszok mögött a számítógépes ismeretek hiánya, az alacsony szintű digitális műveltség is szerepet játszhat.

2011-ben a tanárok 73%-a fejezte ki egyetértését a feltételezésünkkel kapcsolatosan, 22%-a számára mindig sok időt, felkészülést igényel a digitális tananyag előkészítése. 1 tanár, aki 4 éve használja az interaktív táblát jelezte, hogy nem szükséges sok idő az előkészületre, tehát az ő állítása

is alátámasztja feltételezésünket, hogy idővel nem igényel sok időt a felkészülés.

Szignifikáns kapcsolatot találtunk az interaktív tábla használók és nem használók csoportja között a digitális tananyag előkészítésére szánt időre vonatkozóan. Az interaktív táblát használók csoportja több időt tölt el digitális tananyagok készítésével, mint azok, akik nem használják az eszközt. A 2009-es és 2011-es adatokat összehasonlítva a digitális tananyag előkészítésére fordított időre vonatkozóan azt láthatjuk, hogy csökkent a digitális tananyag előkészítésére fordított napi átlagos idő.

A 2013-as és 2014-es felmérésekben a digitális tananyagok használatára kérdeztünk rá (igen/nem), továbbá fel kellett sorolniuk, hogy milyen tartalmakat használnak. Konkrétan az időre nem vonatkozott kérdés.

Interaktív tábla használat nemre és korra vonatkozóan

Egyrészt azt feltételeztük, hogy a fiatal, pályakezdő pedagógusok nyitottabbak, lelkesebbek az IKT eszközökre, gyakrabban használják azokat, mint az idősebb kollegáik. A másik feltételezésünk, hogy a férfiak gyorsabban reagálnak nyitottabbak a technikai újdonságok felfedezésére, az IKT eszközök integrálására, alkalmazására, megismerésére, beállítására. A kutatás mind a négy szakaszában hasonló eredményeket kaptunk, melyek ellentmondanak a korábbi feltételezésünknek. A vizsgált tanárok körében nem találtunk szignifikáns különbséget az IKT eszközöket használó tanárok körében a nemekre és a korra vonatkozóan.

Ugyanakkor azt gondoljuk, hogy a korra vonatkozó eredményeink változhatnak a jövőben, hogyha a pedagógusképzés szerves részévé válik az IKT eszközhasználatra való felkészítés, nagyobb figyelmet fordítva az interaktív táblával való megismerkedésre. Az informatikai és az általános pedagógusképzésen túl, a szakdidaktikai képzések szerkezeti átalakítása hozhatna a fiatal pedagógusok számítógépes gondolkodásában, IKT eszközhasználatában változásokat.

[T4] Tanári/Tanulói attitűd

Tanári attitűd

Az attitűdvizsgálat eredményeként láthattuk, hogy a tanárok (digitális be-vándorlók) nyitottak az IKT eszközök használatára, azok integrálására, jövőbeli elképzeléseiknek szerves része az IKT eszközökkel tartott óra,

IKT eszközökkel felszerelt tanterem. A nyitott kérdésekre kapott válaszok alapján körvonalazódik, hogy jelenleg a tanárok nem használják ki az interaktív tábla lehetőségeit. Az interaktivitás még háttérbe szorul, főként a motiváció és a vizualizáció szerepén van a hangsúly. Fontos azonban kiemelni, hogy IKT eszközök, az interaktív táblával kapcsolatban megfogalmazott pozitív vélemények vannak többségben mind a négy felmérés során.

A kezdetben kisebb számban megfogalmazott negatív vélemények elsősorban a nem megfelelő technikára, az informatikai készségek hiányára és a hozzáállásra vonatkoztak. Viszont növekedett az évek során a negatív vélemények száma, továbbá megfigyelhetünk olyan semleges válaszokat, amikor a pedagógus nem tudja megfogalmazni, hogy számára mit is jelentenek ezek az eszközök, vannak, akik teljesen oda nem illő választ adtak.

Különbségeket találtunk a használók és nem használók csoportja között is. Az összesített válaszok alapján a táblát használók tartalmasabban fogalmazták meg a nehézségeket, problémákat, a személetük pozitívabb, mint azoknak, akik még nem próbálták ki, nem használták az eszközt, ők többnyire közömbösen vagy negatívan nyilatkoztak.

Figyelembe véve Rogers (1995) kategóriáit, kijelenthetjük a vizsgált mintánkra vonatkozóan, hogy az újítók (innovators) és a korai adoptálók (early adopters) már aktívan használják az IKT eszközöket és folyamatban van a korai többség (early majority) csatlakozása is, mivel már kezdik egyre többen megtapasztalni az IKT eszközök használatának előnyeit, lehetőségeit.

Az attitűdvizsgálat eredményeként állíthatjuk, hogy a megkérdezett tanárok többsége optimista az IKT eszközök használatával kapcsolatban. A jövőben, mivel az eszközök már egyre nagyobb számban jelen vannak az osztálytermekben, a pedagógusok is egyre nagyobb mértékben fogják használni ezeket az IKT eszközöket a tanulási-tanítási folyamatban.

Tanulói attitűd

A tanulók vagy nevezhetjük őket digitális bennszülötteknek is, 96%-a napi rendszerességgel használja a számítógépet, 84%-a az internetet. Főként zenehallgatással és játékkal töltik szabadidejüket. Eredményeink is alátámasztják, hogy a 14 év alatti fiúk több időt töltenek számítógépes

játékokkal, mint az idősebbek. A tanulók együtt nőnek fel a technikai újításokkal, gyorsan adoptálják a mindennapjaikban, egy kis versengés is megfigyelhető főként a fiúk körében a legfrissebb, legújabb játékok, szoftverek, telefonok és más infokommunikációs eszközök beszerzésére vonatkozóan. Nagyon gyorsan megtanulják az új eszközök kezelését. Tehát, ha a tanár alkalmazza a tanítási órán, sokszor a diákok segítenek az esetleges technikai problémák megoldásánál.

Az attitűdvizsgálat is alátámasztja, hogy a diákok igénylik az IKT eszközök használatát, a jövőbeli elképzeléseiknek szerves része az IKT eszközökkel tartott óra, az IKT eszközökkel felszerelt tanterem. Pozitív hatással vannak az IKT eszközök, interaktív táblák a tanulók órai aktivitásukra, teljesítményük növelésére. Nőtt a tanulók motivációja, a tananyag iránti érdeklődése (Biró, 2011).

A kutatás jövőbeli elképzelései

A kutatás jövőbeli folytatása is egyre nagyobb lehetőségeket, kihívásokat rejt magában, mivel napról napra növekszik az IKT eszközökkel ellátott tantermek száma. A pedagógusok megismerik és alkalmazzák a mindennapi munkájuk során kisebb-nagyobb mértékben, ezáltal több kérdés merül fel a megfelelő eszközhasználattal, a digitális tananyagkészítéssel, módszertani technikákkal kapcsolatban.

Az információalapú társadalmakban az IKT eszközök használatának legfontosabb célja a tanulók információ befogadó képességének és befogadási sebességének növelése. A legnagyobb kihívást az új oktatási módszerek, tanítási modellek kialakítása, jó gyakorlatok fejlesztése és a tanulói teljesítményre vonatkozó kutatások jelentik.

Továbbá érdemes lenne megvizsgálni az IKT eszközök szerepét az ezredforduló környékén megjelent, a konnektivista pedagógiai elméletekben megfogalmazott, hálózati tanulási környezetekben. Felmerül a kérdés, hogy milyen szerepet tölthet be az interaktív tábla és milyen új IKT eszközök jelenhetnek meg, melyek segítségével hatékonyabbá tehetjük a tanulási-tanítási folyamatot a hálózati tanulási környezetben.

6. Irodalomjegyzék

- BECTA (2008): Davies, Steve and Pittard, Vanessa, British Educational Communications and Technology Agency. Harnessing Technology Review 2008. The role of technology and its impact on education. Full report. <http://dera.ioe.ac.uk/1423/> Retrieved 11 April 2011.
- Booth, S. (1992): Learning to Program. A Phenomenographic perspective. Göteborg Studies in Educational Sciences 89. Acta Univesitatis Gothoburgensis.
- Case, J. M. & Gunstone, R. F. (2002): Metacognitive development as a shift in approach to learning: an in-depth study. *Studies in Higher Education*, 2002, vol. 27(4), pp. 459-470.
- Falus, I. szerk. (2004): Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Hew, K. F., Brush, T. (2007): Integrating technology into K-12 classrooms: a path model. *Educational Technology Research and Development*, 58, 137-154.
- Pólya, G. (1954): How To Solve It. A New Aspect of Mathematical Method. Second edition (1957) Princeton University Press, Princeton, New Jersey. Magyarul: A gondolkodás iskolája, Gondolat Kiadó.
- Pólya, Gy. (1957): A gondolkodás iskolája. Bibliotheca, Budapest.
- Rogers, E. M. (1995): Diffusion of Innovations. 4th. Edition. Free Press, New York.



Iktatószám: DEENKÉTK/412/2014.
Tételszám:
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Biró Piroska
Neptun kód: NHWP76
Doktori Iskola: Informatikai Tudományok Doktori Iskola
Mtmnt azonosító: 10038604

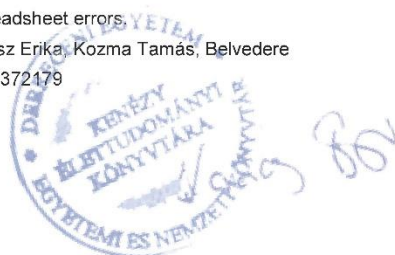
A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Magyar nyelvű könyvrészlet(ek) (3)

1. **Biró P.**, Csernoch M.: Táblázatkezelés algoritmikus megközelítése.
In: Interdiszciplináris pedagógia és a fenntartható fejlődés. Szerk.: Buda András, Kiss Endre, DE Neveléstudományok Intézete, Debrecen, 310-321, 2014. ISBN: 9789634737308
2. Csernoch M., **Biró P.**: Button-up technikák hatékonyságának vizsgálata informatika szakos hallgatók táblázatkezelés-oktatásában.
In: Új kutatások a neveléstudományokban 2012 : A munka és nevelés világa a tudományban. Szerk.: Benedek András, Tóth Péter, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 369-392, 2013.
3. **Biró P.**: E-learning, b-learning és projektpedagógia.
In: Projektpedagógia - projekt módszer VI. Szerk.: Lesku Katalin, Kecskeméti Tanítóképző Főiskola, Kecskemét, 53-59, 2006. ISBN: 9637294570

Idegen nyelvű, hazai könyvrészlet(ek) (1)

4. Csernoch, M., **Biró, P.**: Spreadsheet misconceptions, spreadsheet errors.
In: Oktatáskutatás határon innen és túl. Szerk.: Juhász Erika, Kozma Tamás, Belvedere Meridionale, Szeged, 370-395, 2014. ISBN: 9786155372179





DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR
PUBLIKÁCIÓK



Idegen nyelvű tudományos közlemény(ek) hazai folyóiratban (1)

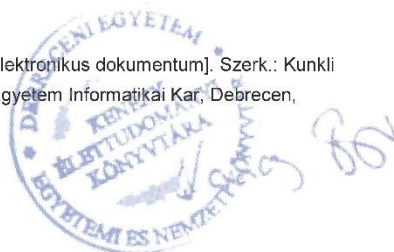
5. **Biró, P.:** Teachers and the interactive whiteboards.
Teach. Math. Comp. Sci. 10 (2), 281-298, 2012. ISSN: 1589-7389.

Idegen nyelvű tudományos közlemény(ek) külföldi folyóiratban (2)

6. **Biró, P.:** Interactive Whiteboard in Mathematics Education.
Acta Univ. Sapientiae, Soc. Anal. 2 (1), 111-127, 2012. ISSN: 2069-7449.
7. **Biró, P.:** Students and the interactive whiteboard.
Acta Didact. Napocensia. 4 (2-3), 29-38, 2011. ISSN: 2065-1430.

Magyar nyelvű konferencia közlemény(ek) (12)

8. **Biró P.,** Csernoch M.: Informatika szakos hallgatók tudására vonatkozó tudásmérés tanári és hallgatói megközelítésben.
In: Minőség és versenyképes tudás : Neveléstudományi konferencia 2013. Szerk.: Demény Piroska, Fóris-Ferenczi Ríta, BBTE, Pedagógia és Alkalmazott Didaktika Intézet, Kolozsvár, 165-172, 2014. ISBN: 9789730163414
9. Csernoch M., **Biró P.,** Abari K., Máth J.: Programozásorientált táblázatkezelői függvények.
In: Oktatás és nevelés - gyakorlat és tudomány : tartalmi összefoglalók. Szerk.: Buda András, Debreceni Egyetem Neveléstudományok Intézete, Debrecen, 463, 2014. ISBN: 9789634737421
10. Csernoch M., **Biró P.,** Máth J., Abari K.: Mit tudok informatikából?
In: Informatika a Felsőoktatásban 2014 [elektronikus dokumentum]. Szerk.: Kunkli Roland, Papp Ildikó, Rutkovszky Edéné, DE Informatikai Kar, Debrecen, 217-230, 2014. ISBN: 9789634737124
11. **Biró P.:** CAEDUS oktatási keretrendszer.
In: Informatika a felsőoktatásban 2014 konferencia [elektronikus dokumentum]. Szerk.: Kunkli Roland, Papp Ildikó, Rutkovszky Edéné, Debreceni Egyetem Informatikai Kar, Debrecen, 676-688, 2014. ISBN: 9789634737124





DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR
PUBLIKÁCIÓK



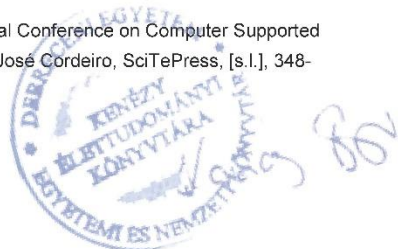
12. Csernoch M., **Bíró P.**: Algoritmikus és alkalmazói készségek tesztelése.
In: INFODIDACT 2013, Informatika Szakmódszertani Konferencia [elektronikus dokumentum]. Szerk.: Szlávi Péter, Zsakó László, Webdidaktika az Oktatásért és az Információs Társadalomért Alapítvány, Budapest, 1-20, 2013. ISBN: 9789630883870
13. **Bíró P.**, Csernoch M.: Elsőéves informatikushallgatók algoritmizáló készségei.
In: ENELKO 2013 XIV. Nemzetközi Energetika-Elektrotechnika Konferencia, SzámOkt 2013 XXIII. Nemzetközi Számítástechnika és Oktatás Konferencia. Szerk.: Bíró Károly Ágoston, Sebestyén-Pál György, Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság, Nagyszeben, Románia, 154-159, 2013.
14. **Bíró P.**: Informatika alkalmazása az oktatásban.
In: Informatika a felsőoktatásban 2008. Szerk.: Pethő Attila, Herdon Miklós, Debreceni Egyetem, Informatikai kar, Debrecen, 1-5, 2008. ISBN: 9789634731290
15. **Bíró P.**: Interaktív tábla az oktatásban.
In: Tavasz Szél 2008 : 2008, május 23-25. : Budapest, Károli Gáspár Református Egyetem : konferenciakiadvány. Kiadta: a Doktoranduszok Országos Szövetsége, Doktoranduszok Országos Szövetsége, Budapest, 665-671, 2008. ISBN: 9789638756923
16. **Bíró P.**: A számítógép és a matematika.
In: Multimédia az Oktatásban 1995-2010. Szerk.: Berke József, NJSZT-MMO Szakosztály, Budapest, 263-268, 2007. ISBN: 9786155036040
17. **Bíró P.**: Informatika alkalmazása a matematika oktatásban.
In: Matematika, Fizika és Számítástechnika Oktatók XXX. Konferenciája. Szerk.: Sárvári Csaba, PTE, PMMK, TTK, Pécs, 1-7, 2006. ISBN: 9637298126
18. **Bíró P.**, Demeter L., Kónya K., Ozsvár S.: Számítógépes Oktatóprogramok.
In: Multimédia az oktatásban 1995-2010 lektorált konferencia kiadvány. Szerk.: Berke József, NJSZT-MMO, Budapest, 1-5, 2005.
19. Fülöp T.E., **Bíró P.**: E-learning előnyei és hátrányai.
In: Multimédia az oktatásban 2004 : tudományos konferencia kiadványa. Szerk.: Forczek Erzsébet, Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Orvosi Informatikai Intézet, [Szeged], 89-95, 2005. ISBN: 9637179887





Idegen nyelvű konferencia közlemény(ek) (6)

20. **Biró, P.**, Csernoch, M.: Deep and surface metacognitive processes in non-traditional programming tasks.
In: 5th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications CogInfoCom 2014 Proceedings. IEEE Catalog Number: CFP1426R-USB, Vietri sul Mare, Italy, 49-54, 2014. ISBN: 9781479972791
21. **Biró, P.**, Csernoch, M., Abari, K., Máth, J.: First year students' algorithmic skills in tertiary Computer Science education.
In: Proceedings of the 9th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems, Limassol, Cyprus, November 6-8, 2014. Ed.: George Angelos Papadopoulos, Cyprus Library, Cyprus, 301-306, 2014. ISBN: 9789963700844
22. Csernoch, M., **Biró, P.**: Digital Competency and Digital Literacy is at Stake.
In: ECER 2014, The Past, Present and Future of Educational Research in Europe [elektronikus dokumentum]. University of Porto, Porto, [1-4], 2014.
23. **Biró, P.**, Csernoch, M.: Deep and surface structural metacognitive abilities of the first year students of Informatics.
In: 4th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications. Ed.: Péter Baranyi, Anna Esposito, Mihoko Niitsuma, Bjorn Solvang. IEEE Hungary Section, Budapest, 521-526, 2013. ISBN: 9781479915439
DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/CogInfoCom.2013.6719303>
24. Csernoch, M., **Biró, P.**: Teachers' Assessment and Students' Self-Assessment on The Students' Spreadsheet Knowledge.
In: EDULEARN13 Proceedings 5th International Conference on Education and New Learning Technologies. Ed.: L. Gómez Chova, A. López Martínez, I. Candel Torres, International Association of Technology, Education and Development (IATED), Barcelona, 949-956, 2013. ISBN: 9788461638222
25. **Biró, P.**: Attitudes of Interactive Whiteboard Users.
In: CSEDU 2012 - Proceedings of the 4th International Conference on Computer Supported Education. Ed.: Markus Helfert, Maria João Martins, José Cordeiro, SciTePress, [s.l.], 348-355, 2012. ISBN: 9789898565068





További Közlemények

Magyar nyelvű könyv(ek) (1)

26. Nyakóné Juhász K., Terdik G., **Biró P.**, Kátai Z.: Bevezetés az informatikába [elektronikus dokumentum]. Debreceni Egyetem, Informatikai Kar, Debrecen, 110 p., 2011.

Idegen nyelvű konferencia közlemény(ek) (1)

27. Kiss, A.E., Balla, T., **Biró, P.**, Terdik, G.: Analysis and visualization for soccer game.
In: The 9th International Conference on Applied Informatics: ICAI 2014. [s.n], [s.l.], [1], 2014.

A DEENK a Jelölt által az IDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudományometriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2014.12.04.



SUMMARY

1. The preliminaries and the goals of the research

Since the appearance of ICT devices at the beginning of the 21st century, they have become an integral part of our everyday lives, and they play an increasing role in education as well. The term ICT includes the broad range of information and communication technological devices starting with the smallest units till the large systems in industry. The most commonly used ICT devices in education are the computer, projector, interactive white board, and mobile phones such as smart phones tablets, iPads, etc. The use of these devices provides opportunity to observe the virtual reality from a non-classroom environment. The occurrence of these devices triggered the appearance of digital contents, the reform of teaching materials and the development of the connecting educational soft-ware.

The aim of this research is to represent this transformation and to observe the way these new devices change education, paying special attention to interactive white board. I will further investigate the impact of the changes on the ICT-user teachers and on the learning-teaching process. To carry out these investigations we have to systematize the different metacognitive computer problem solving approaches and find their characteristics. One of the further aims of this research is to introduce our learning management system, which we have developed based on international publications of the accepted requirements and on the teachers' and students' opinion tested in our project.

The relevance of the topic can be supported by the increasing numbers of such devices in the classrooms. The fact that there is an increasing number of these devices in classrooms proves that the topic is up-to-date.

It is supported by results of international and national research that it is not easy for teachers to acquire the appropriate skills for using these devices. A basic prerequisite to the integration of ICT in education is a firm knowledge of how to operate technical devices and good skills of informatics.

The appearance of the devices has an effect on the students, too. They may make them more interested and motivated in the learning process, but the teacher has an important role in it, as well. Using the devices

is only a possibility, which may be used by the teacher, but its use can open new dimensions in the classroom.

In the information society students' informatics skills evolve earlier, since they use the computer and the internet every day, and they adopt newly launched technologies and devices much easier than their parents. Thus, the best way of teaching, motivating and developing the digital generation effectively is in a well-equipped classroom, with the use of digital material.

The learning environment changes into one where the use of ICT devices is an integral part of the learning process. The fastest and easiest way of achieving the information related to students' interests and curiosity is the use of the computer and the internet.

There are more and more schools in Hungary where you can find these ICT devices and teachers are beginning to use them in their everyday work. The number of interactive whiteboards in primary and secondary schools is rising from year to year, especially owing to different European Union projects (HRDOP⁵, SROP⁶, SIOP⁷ etc.). Teachers are also more open to and interested in using these devices, more and more of them take part in in-service courses in connection with the IWB and other ICT devices, or in conferences, presentations. They are ready to join community sites, teachers' communities (like e-teachers' staff) and forums.

Integrating ICT devices in education is a very long process with difficulties and challenges. The appearance of the IWBs gave an impulse to the spreading and use of ICT devices. In western countries, where the financial sources of purchasing these devices are given, every classroom was implemented with an IWB and other ICT devices. Besides, teachers are provided the opportunity to take part in ICT trainings, and they also get technical help. Furthermore they have set up research centres which investigate the use of ICT devices and their results have been published in international publications.

⁵ Human Resource Development Operative Programme (Hungarian name is HEFOP)

⁶ Social Renewal Operative Program (Hungarian name is TÁMOP)

⁷ Social Infrastructure Operational Programme (Hungarian name is TIOP)

We pay special attention to the research of the usage of interactive white board, which with the connection of a computer and a projector provides an interactive platform where the content stored on the computer becomes accessible with the help of a special pen or we can control it by a touch of our finger.

The appearance of IWBs in Hungary has had a huge effect on education. Using the IWBs implies the increasing number of training courses aimed at making teachers able to use the IWBs. These courses are usually organised by companies producing boards, and they are specifically about applications made for the particular board and their use. There are also courses where the emphasis is put on independent applications. The distribution of the IWBs in the country is not even either. There are schools in which almost each classroom is equipped with an IWB, how-ever there are still schools where there is no IWB. We do not know any schools where all classrooms have an interactive whiteboard.

The occurrence of interactive white boards in classrooms transforms, reforms and renews education all over the world. This rises important questions namely; with the implementations of what new methods the education can be effective in an environment rich in ICT devices, if it will have a positive on the performance of students and to what extent will teachers benefit from the advantages of interactive communication/work?

We further investigate the burdens posed by the use of interactive white board because a deep knowledge about these difficulties can greatly help to overcome these issues.

During our research we investigate the use of ICT and its impact on education with the help of surveys, interviews with teachers and students, lesson observations and consultations, paying more attention to the appearance, spread and use of the IWB.

2. The sample investigated and the phases of the research.

Our research focuses on the investigation of the use of the ICT devices and the IWB was investigated in primary and secondary schools by surveying teachers and students. There were four phases of the investigations, one in 2009 and the other three in 2011, 2013, 2014. In the first three phases the assessment was paper based, in the final the questionnaire was electronic. In the period between these phases the data of the questionnaires were processed, further interviews were made with teachers and students, lessons were observed and experiences were gathered.

In the first part of the survey (spring 2009) 500 questionnaires were distributed among teachers involved in the research. 205 (41%) of these questionnaires were sent back. Filling in the questionnaires did not depend on whether the institutions had an IWB or not, or whether the teachers use it in the process of teaching or not. The idea of electronic questionnaires was dismissed because in this case the teachers without computer availability would not have received the questionnaire, this way the accuracy of general conclusions and that of the results would have been reduced. 205 teacher's questionnaires received from 16 different primary and secondary schools have been processed. The ratio of the genders in the sample is: 18% male and 82% female. The youngest teacher was 26 and the oldest one was 62. The average age of the teachers involved in the sample was 43.

The students' questionnaires also belong to the first phase of the research. 618 (62%) out of 1000 questionnaires distributed have been sent back. The average age of the students involved in the sample is 14. The ratio of the genders is: 53% female and 47% male. Most of the questionnaires filled came from primary school students (80%), the rest of them (20%) show the opinion of secondary school students.

In the second part of the research, in 2011, only schools having been involved in the first phase and having claimed that they possess IWBs were asked. The second phase of the research targeted to ask teachers actively using the IWB and having an experience in using ICT for at least 1-2 years. There were altogether 50 questionnaires returned and processed. The youngest teacher involved in the sample was 26, the oldest one was 57 years old. The average age of the teachers was 43. The ratio of the genders was the following: 87% female and 13% male.

In the third part of the research we also distributed paper based questionnaires, but compared to the previous sample we examined a disjunct sample, the schools ain and around Nyíregyháza. Altogether 102 teachers participated in the survey, from which 73% was female and 27% was male. The average age of the teachers was 43.

In the fourth phase of the survey, taking into consideration the previous unsuccessful experiences, we compiled electronic questionnaires (Google Docs) that we sent to all the teaching institutions of Hungary, using the contact information of the school directors. This data can be downloaded from the website of KLIK (Klebsberg Intézményfenntartó Központ). We received altogether 1115 filled questionnaires. The gender proportion of the participating teachers is 24% male and 76% female. We found it interesting that in this sample the average age of the teachers was 46, higher than that of the previous samples. The average teaching time was 21 years.

3. Research methods, strategies used

Discovering and processing methods were used in the research.

The discovering method involves the surveys in the two phases, the lesson observations, the unstructured teacher and student interviews and oral questioning, conversations.

The data were processed with the help of Microsoft Excel és az SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

Discovering methods

Teacher-student interactions and the use of ICT devices and the IWB were observed in several lessons. Mathematics and Physics lessons were observed in Ady Endre Secondary School, IT lessons were observed in Kossuth Lajos Teacher Training Primary School of Debrecen University and English lessons were observed in Kossuth Lajos Teacher Training Secondary School of Debrecen University. The aim of the observations was to discover the use of ICT devices, teaching methods used and the students' interactivity, which were made notes of. Some of them are introduced in Appendix 1. Before and after the lessons observed personal conversations were made, especially unstructured conversations where teachers and students were asked about the use of ICT.

The bigger set of data in the research was produced by the questionnaires. Both open and closed questions were used in the questionnaire. There were several types of closed questions: the alternative (2 options), multiple choice (3 or more options) or scales (5 point Likert scale).

The open questions were considered very important, since people questioned had a better chance of giving their opinions and they did not have to choose from a set given by the researchers.

Five different questionnaires were used in the research. The questionnaires belonged to the following years: 2009, 2011, 2013, 2014 questionnaires for teachers and 2009 questionnaires for students. The questions in the questionnaires may be grouped into 4 basic topics.

The first part referred to personal details: age, gender, school type. In the second part there were questions in connection with the computer: possessing a computer, the ability to use one and the time spent and the way of using it. The third part consisted of questions in connection with the IWB and the last part investigates the attitude to ICT and IWB, where

the questions were to find out whether they find the ICT and the IWB useful. In the last part the majority of the questions were open ones.

Processing methods

The first step in processing the data was coding them. These codes were recorded in an Excel document. Simple comparisons and diagrams were made with the help of the program, then the data was transferred to SPSS where further comparisons were made.

Beside descriptive statistics (average, deviation, variance, minimum, maximum) other statistical methods, probes were used to test the data.

The following tests were used:

- Normality test, test for fitting.
- t-test for two independent samples to compare the means of two samples.
- Mann-Whitney U test – also compare the means of two samples lacking normality.
- Independence test: Pearson's χ^2 test.
- In factor analysis: significance test, validity test, principal component analysis, KMO criterion, Bartlett test, variance ratio test, Scree test, etc.

4. Theses of the research

[T1] Systematization of the different metacognitive problem solving approaches

Our research has focused both on the different metacognitive approaches of problem solving and on the most common methods applied to computer related problems. We have found that the well accepted systems of metacognitive approaches of other sciences do not cover all the recently arisen computer related activities. Our aim was to build a complete system of the different metacognitive problem solving approaches, which is based on the already existing and proved systems, but extended with the approaches needed to solve computer problem solving both in traditional and non-traditional environments. We have named two approaches which was not present or only partially in the previously published systems (Biró & Csernoch, 2013a, 2013b, 2014a, 2014b, 2014c; Csernoch & Biró, 2014a, 2014b, 2014c).

TAEW-based (Trial-and-Error Wizard-based) approach covers that kind of navigation in the GUI (Graphical User Interface) which lack concept, algorithms, and any well-defined goals, they focus on the extensive use of trials and wizards.

CAAD-based (Computer Algorithmic and Debugging) approach focuses on the algorithmic-approach of problem solving. These methods consist of the following activities: understanding the problem, seeing clearly what is required, seeing how the various items are connected, how the unknown is connected to the data, finding algorithms, building the selected algorithm, coding the algorithm, debugging, reviewing and discussing the solution.

Based on the problem solving approaches most of the computer related activities and their users can be listed into the above mentioned two categories. We have found that there are teachers who are aware of most of their activities because they apply CAAD-based methods, however, non-professional computer users, so the majority of teachers using ICT tools, apply TAEW-based methods; they mainly carry out unplanned sequences of clicks, wandering aimlessly in the GUI.

Figure 1 shows the overlapping of the already existing systems of metacognitive approaches to problem solving (Pólya: P, Booth: B, Case

& Gungstone: C&G, black) and our two new approaches (CAAD and TAEW, Csernoch & Biró: Cs&B, red).

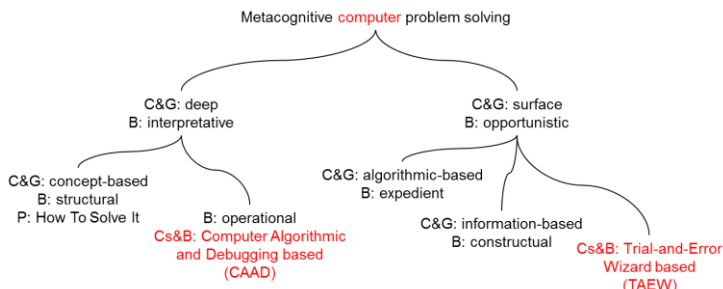


Figure 1. Metacognitive computer problem solving

[T2] Developing CAEDUS, a Learning Management System

Using Learning Management Systems (LMS) in education is much less frequent than other computer related activities, even among those teachers who are active ICT users. Most of the teachers do not use these systems; they are not even familiar with its concept and meaning. We believe that teachers would need in the not very far future user friendly, secure, platform independent, mobile MLSs which facilitate their burden in the extremely rich ICT environment. These systems would be able to realize effective communication between the members of the student-teacher-parent trinity. Considering all these aspects, we have developed an LMS, entitled CAEDUS (Computer Aided Educational System), which would fulfill all the requirements of a professional LMS (Biró, 2014).

CAEDUS is a freeware, Hungarian, platform independent, user friendly LMS, which provides all the functionalities known from professional, profit oriented systems. CAEDUS is a link between the students, teachers and parents, and provides free access regardless of age, school and financial situation. Beyond the usual functionalities we have provided new modules which support CAAD-based approaches developing computational thinking in non-traditional programming environment.

[T3] Testing the use of ICT-tools

The growing use of ICT

The number of ICT devices and IWBs in the institutions is increasing from year to year owing to the sources provided by different projects, which implies that more and more teachers are starting to use them in their classes, therefore it might be assumed that the frequency of using these devices is rising as well, our results have proved the assumption (Biró, 2012a, 2012c).

The time needed to prepare digital material

With the use of the ICT devices, especially the IWBs, the traditional classroom environment changes into an interactive teaching and learning environment, where the teacher uses digital material to transfer compulsory and extracurricular knowledge. Digital materials provide several new ways of instruction for the teacher during the lessons. It is proved that preparing digital material takes a long time at first, but after a while it makes it easier for the teacher to prepare for the lessons (Biró, 2012a, 2012c).

The use of IWB regarding gender and age

Significant differences have been noticed between teachers using ICT devices concerning their gender and age. Supposedly young, beginner teachers are more enthusiastic and open to ICT devices, they use them more often than their older colleagues. Men react more quickly, they are more open to new technical developments, therefore they get to know ICT devices earlier, integrate and apply them more readily, thus our results proved that there are significant differences among IWB-users in terms of gender (Biró, 2012a, 2012c).

[T4] Teachers'/Students' attitude

Teachers' attitude

Teachers are ready to use and integrate ICT devices in their work. Teachers' ideas about the future involves ICT devices in the lessons, and classrooms equipped with them. It is found that the teachers' attitude towards using ICT is positive, however the opportunities provided by an IWB are not fully exploited. More emphasis is put on motivation and visualisation, while interactivity is still at the background (Biró, 2011, 2012a).

Students' attitude

A further question arose whether students of the digital generation need the use of ICT devices. Is ICT an organic part of their idea of the future lessons and classrooms? We found that they are positive about new technologies. They are more motivated and interested in the material in an environment supported by ICT devices, ICT has a positive impact on their achievement (Biró, 2011, 2012b).

5. Summary

The presence of ICT tools in the classroom is unquestionable. In Hungary, it is only the teachers' decision and responsibility whether they use these tools in the education or not. However, in recently published international reports there are suggestions for the integration of ICT tools and digital content driven knowledge and information transfer in education. Once our country and our education system is developed to provide the technical support and the teachers' high level digital literacy we would also set our own requirements for an effective and efficient ICT supported education.

We have named and placed our two – CAAD-based (Computer Algorithmic and Debugging-based) and TAEW-based (Trial-and-Error Wizard-based) – computer problem solving approaches in already existing metacognitive systems. These approaches are amendments both to Booth (1992) and Case & Gunstone (2002) systems of problem solving approaches. The importance of them is that they cover most of the activities carried out in the popular GUI both in traditional and non-traditional programming environments. The already existing systems with these two new approaches are able to cover all the computer related problem solving methods. In the CAAD-based approach the focus is on the building-coding-debugging of the algorithm(s) based on the original problem, considering the data and what is required. The main characteristics of the TAEW-based approach are the bricolage, the extensive use of wizards, the unplanned sequences of clicks independent of the original problem, and results not necessarily related to the original problem. These problem solving approaches and methods were recognized in the teachers' answers both in our ICT-related questionnaires and in our TAaAS (Testing Algorithmic and Application Skills) project (Biró & Csernoch, 2013a, 2013a, 2013c, 2014a, 2014b; Csernoch & Biró, 2013a, 2013b, 2013c, 2014a, 2014b).

Considering the needs of all the members of the student-teacher-parent trinity we have developed a freeware, user-friendly management system, entitled CAEDUS – Computer Aided Educational System. The development of the system was mainly based on the international publications, the requirements of a well-developed MLS – user friendly, usability, high availability, compatibility, interoperability, scalability, stability, etc. –, and the results of our tests, on the opinions of the teachers participating in our project in 2013 and 2014. In the ICT-reach environments, along with the ever increasing amount of digital contents the importance of these LMSs also increases. The need for the selected, individualized contents, for the storing, editing and sharing of them call for well-developed MLSs. CAEDUS supports the communication between all the members of the student-teacher-parent trinity in a virtual educational system.

In our research we have tested Hungarian primary and secondary school teachers and students in four sequential phases: 2009, 2011, 2013 and 2014. The results of the tests clearly show how the number of the ICT tools, how the teachers' use and attitude towards these tools have changed in both primary and secondary schools (Biró, 2011, 2012a, 2012b, 2012c, 2014).

Results of our Theses

[T1] Systematization of the different metacognitive problem solving approaches

One of the main concerns of my dissertation was the systematization of the different metacognitive problem solving approaches and their adaptation to computer related problem solving. Our aim was to create a system which fits the already proved systems but also able to handle those computer related activities which have risen both in traditional and non-traditional programming environments in the last decades.

As the first step we had to integrate the already published approaches into one system to see clearly which methods are covered and which are not. Following this, we named those methods which were not or only partially covered by the recognized systems. We have found the following approaches which are the closest to the computer related problem solving and added our computer related approaches:

- Polya’s How to Solve It (Polya, 1954) (P),
- Booth’s programming oriented problem solving approaches (Booth, 1992) (B),
- Case & Gunstone’s metacognitive problem solving approaches (Case & Gunstone, 2002) (C&G),
- CAAD and TAEW-based computer problem solving approaches (Bíró & Csernoch, Csernoch & Bíró, 2013–2014) (Cs&B).

In the deep approach CAAD-based methods the algorithm, the developing of computational thinking is in the center: the understanding of the problem based on the available data and what is required, building algorithm(s), coding the algorithm, debugging and discussing of the result and the algorithm.

In the surface approach TAEW-based methods the focus is not on the problem, but on the functionalities of the GUI and the wizards. In the actualization not necessarily the problem is solved, but a result is provided through unplanned and uncontrolled sequences of clicks and/or touches. The high frequency of TAEW-usage resulted in the extremely high percentage of error-prone documents.

The attitude tests of our research has proved that among the ICT-user teachers the CAAD-based methods are only recognizable in traces, while the less effective TAEW-based methods are much more popular and frequent. We have to note, however, that for the effective usage of ICT tools the CAAD-based methods along with the high level of computational thinking of the teachers are required. To achieve this goal both the under- and postgraduate teacher education should be transformed into a more ICT-support education system.

[T2] The developing of the CAEDUS

The Learning Management Systems in the Hungarian education is not as wide spread as the number of ICT tools and ICT-user teachers would suggest. In the 2014 test only 24% of the teachers marked that they use LMS. However, when they were asked to name any of these systems the answers clearly demonstrate that they are not able to distinguish LMSs from other computer applications. We have come to the conclusion that the resulted 24% does not show the real number of LMS-users, instead it shows the low level of digital literacy of the ICT-user teachers. However, the continuously increasing amount of digital contents and the high number of ICT tools call for LMS.

We have developed CAEDUS, which is an LMS for teachers of different levels of the education system. Its primary aim is to help those teachers who plan to create a learning-teaching virtual environment. CAEDUS is a Hungarian, freeware, platform free management system, which is able to accept and communicate with several users at the same time, scalable – improvable according to the users' suggestions –, user friendly, stable and secure. At present, we are in the testing phase with twenty registered teachers. Based on the results and the teachers' feedback, we believe that we have developed an effective LMS system, which can be used in the education of the near future (Biró, 2014).

[T3] Testing the use of ICT-tools

Growth in the use of ICT-tools

According to the results of our survey in 2009 teachers often use computers (99,5%) 80% of the teachers said that they use computers in order to prepare for their lessons. Besides computers they use further ICT-tools, like printers, the internet, projectors, scanners, digital cameras, or web cameras. 70% of the teachers taking part in the survey claimed to have at least one interactive board in their school (maximum result at this question was 8), but only 35% said that they would also use it. It is an interesting fact, that 56% of the teachers gained their information technological knowledge by self-study. There are, however, also IT centred postgraduate courses, in which 40% of the teachers asked took part.

The 2011 survey focussed on the active (daily) users of the interactive board. 69% of the teachers examined have already taken part in interactive board themed postgraduate courses in the past. This pattern shows that apart from self-study teachers gain their IT knowledge at educational postgraduate courses.

The results from the two surveys show the growth of ICT-tools in two years. According to the data the number of IWBs has grown from an average 3.84 in 2009 to 5.98 in 2011. Not only has the number of IWBs grown but the frequency of their usage, too. As a result of the more frequent use of IWBs teachers prepare more digital teaching material for the lessons.

When comparing other ICT devices it was observable that the average frequency of usage has increased for each tool. On the scale

marked by teachers (5 degree Likert scale) computer usage has grown from 3.98 to 4.35, projector usage has grown from 3.52 to 4.08 and internet-use has grown from an average 3.68 to 3.98. There was a smaller change regarding printers (3.46 to 3.70), scanners (2.51 to 2.74), digital camera (1.84 to 1.93) and the web camera (1.11 to 1.31).

According to the 2013 survey computer usage among teachers is 100% and 95% use it for work related purposes and 86% use it on a daily basis mostly for 1-2 hours. Availability of ICT devices: desktop PC (40%), laptop PC (79%), projector (56%), interactive white board (65%), printer (41%). Tablets are also present in classrooms though yet on a very low ratio (0.2%).

The results of 2014 survey revealed that all participant in the sample uses computer. A major drawback of this survey that the questionnaire did not get to those teachers who do not use computer. According to the answer givers they spend 3,4 hours in average in front of the computer, this value highly exceeds the previous record where the average was 2 hours. The number of white boards also increased compared to the former research. Institutions participating in the survey usually possess 6-7 white boards (maximum 35 per an institution) and 61% of the teachers use the device. Additional devices used by teachers are: laptop PC (79%), desktop PC (49%), projector (70%), tape recorder (42%), tablets (0.6%).

Time needed for preparing digital educational material

The appearance of IWBs and other ICT-tools in the classroom has an effect on the renewal of traditional educational material, therefore collecting, creating and using digital material receives a greater role as well. In order to teach with ICT-tools a teacher has to prepare for the lessons taking many aspects into consideration. At the beginning a teacher must spend a lot of time planning and constructing a teaching material that is professional, motivating, structurally reformed and expressive so as to raise students' attention. With at least one year of teaching experience the teacher can use, edit and extend the existing digital data again, and thus less time will be needed to prepare for lessons.

In 2009, 62% of the teachers agreed that at the beginning the preparation of digital educational material was very time consuming. However, 32% claim that they always need much time to prepare, and only 6% of the survey attendees said that it does not take away much time to prepare.

The most reliable data was given by the users of IWB. There was significant difference between the two groups. There might be a lack of IT knowledge behind the answers.

In 2011, 73% of the teachers agreed to the hypothesis, 22% still need much time for preparation and 1% (which is one person) claimed confidently, that it is not time consuming at all. This teacher has already been using the IWB for four years, and this fact again supports the hypothesis.

There is a significant connection between the users and non-users of IWBs in terms of the preparation time of digital educational material. Those teachers who use IWB on a daily basis spend more time to create digital material than those teachers who do not use the tool.

When comparing the data of 2009 and 2011 regarding the consumed time for preparing digital material, important differences can be observed. The average consumed time for preparing digital material has decreased.

In the surveys of 2013 and 2014 we asked the participants about the use of digital material (yes/no). Furthermore, they had to list the contents they used. No question was related to time.

Interactive-board usage based on gender and age

Firstly, it is assumed, that young teachers who start their careers are more open to and more enthusiastic about ICT-tools, and they use them more often than their older colleagues. Secondly, the assumption is that male teachers react faster and are more open to discover technical novelties, to integrate and apply ICT-tools. In the course of the survey (four phases), however, we received similar results, which contradict our earlier hypothesis. There was no significant difference in terms of ICT-tool usage based on gender and age.

Nonetheless the results regarding the age differences may change in the future, when the preparation for ICT-tools (with a focus on IWB) becomes a basic part of the teacher training program. Besides the information technological and basic teacher training it is the structural reformation of professional didactics studies which can initiate a change in the ICT-tool usage of young teachers.

[T4] Teachers'/Students' attitude

Teachers' attitude

As a result of attitude research it was obvious that the teachers (digital immigrants) are open to the use, and integration of ICT-tools, they are part of their future ideas regarding teaching lessons, as is a fully equipped classroom filled with ICT-tools. Based on the answers given to the open questions it seems that nowadays teachers do not fully utilize the possibilities that IWBs offer. Interactivity is played down; the emphasis is mainly on the role of motivation and visualisation. It is, however, important to note that there is a positive feedback on opinion in both surveys regarding IWB.

Negative opinions are mainly in connection with bad technical background, lack of IT skills and attitude. However, negative opinions seem to have increased recently. Furthermore, we can notice such neutral answers, in which the teachers cannot articulate the importance of these devices related to them. Some of them even give entirely unsuitable answers. There is also a difference between the groups of users and non-users. The analysis of summarised answers show that IWB users can form a more elaborate opinion on the difficulties and problems while using the device than those colleagues who have not tried it yet. They normally gave neutral or negative answers.

Taking into consideration Rogers' (1995) categories based on the observed surveys it can be stated that the innovators and the early adopters use ICT-tools actively at present, and the early majority is catching up, because there are always more people experiencing the advantages and possibilities of ICT-tools.

As a result of the attitude research it can be stated that most teachers questioned are optimistic about the use of ICT-tools. They will be used more extensively in the future. As the devices are more widely spread in the classroom, the teachers will use these ICT devices to a larger extent in the teaching and learning process.

Students' attitude

96% of students or "digital natives" use computers on a daily basis and 84% use the internet. They mainly spend their free time listening to music and playing games. The research results also support the fact that boys

under the age of 14 spend more time playing computer games than older boys.

Students grow up with technical novelties; they easily include them into their everyday lives, there is also a slight rivalry observable mainly between boys for getting the newest computer games and software, mobile phones and other information communicational devices. They learn very quickly how to handle these tools. It is often the students themselves who help the teachers handle the new technical devices when problems arise.

The examination of the attitude also supports the idea that students have a need to use ICT-tools, and they will constitute a basic part of any lesson or classroom in the future. They have a positive effect on the students' attitude and motivation and ICT-tools, IWBs add to their performance during the lessons. The students' motivation and their interest towards the teaching material has risen intensely (Biró, 2011).

Future perspectives of the research

There are more and more possibilities and challenge in continuing the research, since the number of IWB-equipped classrooms is growing. Teachers get to know and apply them to some extent every day, thus the number of questions arising in connection with using the equipment and methodological issues are rising.

In information based societies the most important aim of the use of the ICT devices is to increase the students' capability and speed of information intake. The biggest challenge would be a research into achievement. New teaching methods and teaching models may help teachers in their work.

Furthermore, it would be worth scrutinizing the role of the ICT devices appearing around the turn of the millennium in the connectivist pedagogical theories, in the network learning environments. The question arises as to what kind of role can the interactive whiteboard fill, and what kind of new ICT devices may appear, with the help of which the teaching-learning process can be made more effective in the network learning environment.

6. References

- BECTA (2008): Davies, Steve and Pittard, Vanessa, British Educational Communications and Technology Agency. Harnessing Technology Review 2008. The role of technology and its impact on education. Full report. <http://dera.ioe.ac.uk/1423/> Retrieved 11 April 2011.
- Booth, S. (1992): Learning to Program. A Phenomenographic perspective. Göteborg Studies in Educational Sciences 89. Acta Univesitatis Gothoburgensis.
- Case, J. M. & Gunstone, R. F. (2002): Metacognitive development as a shift in approach to learning: an in-depth study. *Studies in Higher Education*, 2002, vol. 27(4), pp. 459-470.
- Falus, I. szerk. (2004): Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Hew, K. F., Brush, T. (2007): Integrating technology into K-12 classrooms: a path model. *Educational Technology Research and Development*, 58, 137-154.
- Pólya, G. (1954): How To Solve It. A New Aspect of Mathematical Method. Second edition (1957) Princeton University Press, Princeton, New Jersey. Magyarul: A gondolkodás iskolája, Gondolat Kiadó.
- Pólya, Gy. (1957): A gondolkodás iskolája. Bibliotheca, Budapest.
- Rogers, E. M. (1995): Diffusion of Innovations. 4th. Edition. Free Press, New York.



Register number: DEENKÉTK/412/2014.
Item number:
Subject: Ph.D. List of Publications

Candidate: Piroska Biró
Neptun ID: NHWP76
Doctoral School: Doctoral School of Informatics
Mtmtd ID: 10038604

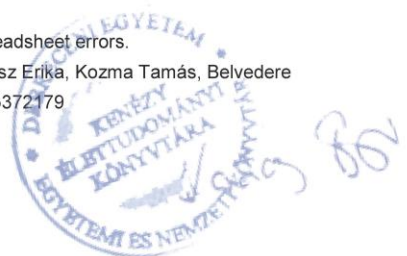
List of publications related to the dissertation

Hungarian book chapter(s) (3)

1. **Biró P.**, Csernoch M.: Táblázatkezelés algoritmikus megközelítése.
In: Interdiszciplináris pedagógia és a fenntartható fejlődés. Szerk.: Buda András, Kiss Endre, DE Neveléstudományok Intézete, Debrecen, 310-321, 2014. ISBN: 9789634737308
2. Csernoch M., **Biró P.**: Button-up technikák hatékonyságának vizsgálata informatika szakos hallgatók táblázatkezelés-oktatásában.
In: Új kutatások a neveléstudományokban 2012 : A munka és nevelés világa a tudományban. Szerk.: Benedek András, Tóth Péter, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 369-392, 2013.
3. **Biró P.**: E-learning, b-learning és projektpedagógia.
In: Projektpedagógia - projekt módszer VI. Szerk.: Lesku Katalin, Kecskeméti Tanítóképző Főiskola, Kecskemét, 53-59, 2006. ISBN: 9637294570

Foreign language Hungarian book chapter(s) (1)

4. Csernoch, M., **Biró, P.**: Spreadsheet misconceptions, spreadsheet errors.
In: Oktatáskutatás határon innen és túl. Szerk.: Juhász Erika, Kozma Tamás, Belvedere Meridionale, Szeged, 370-395, 2014. ISBN: 9786155372179





Foreign language scientific article(s) in Hungarian journal(s) (1)

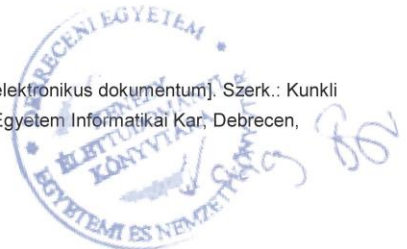
5. **Biró, P.**: Teachers and the interactive whiteboards.
Teach. Math. Comp. Sci. 10 (2), 281-298, 2012. ISSN: 1589-7389.

Foreign language scientific article(s) in international journal(s) (2)

6. **Biró, P.**: Interactive Whiteboard in Mathematics Education.
Acta Univ. Sapientiae, Soc. Anal. 2 (1), 111-127, 2012. ISSN: 2069-7449.
7. **Biró, P.**: Students and the interactive whiteboard.
Acta Didact. Napocensia. 4 (2-3), 29-38, 2011. ISSN: 2065-1430.

Hungarian conference proceeding(s) (12)

8. **Biró P.**, Csernoch M.: Informatika szakos hallgatók tudására vonatkozó tudásmérés tanári és hallgatói megközelítésben.
In: Minőség és versenyképes tudás : Neveléstudományi konferencia 2013. Szerk.: Demény Piroska, Fóris-Ferenczi Rita, BBTE, Pedagógia és Alkalmazott Didaktika Intézet, Kolozsvár, 165-172, 2014. ISBN: 9789730163414
9. Csernoch M., **Biró P.**, Abari K., Máth J.: Programozásorientált táblázatkezelői függvények.
In: Oktatás és nevelés - gyakorlat és tudomány : tartalmi összefoglalók. Szerk.: Buda András, Debreceni Egyetem Neveléstudományok Intézete, Debrecen, 463, 2014. ISBN: 9789634737421
10. Csernoch M., **Biró P.**, Máth J., Abari K.: Mit tudok informatikából?
In: Informatika a Felsőoktatásban 2014 [elektronikus dokumentum]. Szerk.: Kunkli Roland, Papp Ildikó, Rutkovszky Edéné, DE Informatikai Kar, Debrecen, 217-230, 2014. ISBN: 9789634737124
11. **Biró P.**: CAEDUS oktatási keretrendszer.
In: Informatika a felsőoktatásban 2014 konferencia [elektronikus dokumentum]. Szerk.: Kunkli Roland, Papp Ildikó, Rutkovszky Edéné, Debreceni Egyetem Informatikai Kar, Debrecen, 676-688, 2014. ISBN: 9789634737124





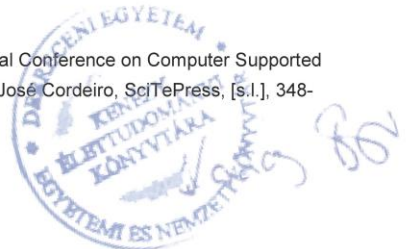
12. Csernoch M., **Bíró P.**: Algoritmikus és alkalmazói készségek tesztelése.
In: INFODIDACT 2013, Informatika Szakmódszertani Konferencia [elektronikus dokumentum]. Szerk.: Szlávi Péter, Zsakó László, Webdidaktika az Oktatásért és az Információs Társadalomért Alapítvány, Budapest, 1-20, 2013. ISBN: 9789630883870
13. **Bíró P.**, Csernoch M.: Elsőéves informatikushallgatók algoritmizáló készségei.
In: ENELKO 2013 XIV. Nemzetközi Energetika-Elektrotechnika Konferencia, SzámOkt 2013 XXIII. Nemzetközi Számítástechnika és Oktatás Konferencia. Szerk.: Bíró Károly Ágoston, Sebestyén-Pál György, Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság, Nagyszeben, Románia, 154-159, 2013.
14. **Bíró P.**: Informatika alkalmazása az oktatásban.
In: Informatika a felsőoktatásban 2008. Szerk.: Pethó Attila, Herdon Miklós, Debreceni Egyetem, Informatikai kar, Debrecen, 1-5, 2008. ISBN: 9789634731290
15. **Bíró P.**: Interaktív tábla az oktatásban.
In: Tavasz Szél 2008 : 2008, május 23-25. : Budapest, Károli Gáspár Református Egyetem : konferenciakiadvány. Kiadta: a Doktoranduszok Országos Szövetsége, Doktoranduszok Országos Szövetsége, Budapest, 665-671, 2008. ISBN: 9789638756923
16. **Bíró P.**: A számítógép és a matematika.
In: Multimédia az Oktatásban 1995-2010. Szerk.: Berke József, NJSZT-MMO Szakosztály, Budapest, 263-268, 2007. ISBN: 9786155036040
17. **Bíró P.**: Informatika alkalmazása a matematika oktatásban.
In: Matematika, Fizika és Számítástechnika Oktatók XXX. Konferenciája. Szerk.: Sárvári Csaba, PTE, PMMK, TTK, Pécs, 1-7, 2006. ISBN: 9637298126
18. **Bíró P.**, Demeter L., Kónya K., Ozsvár S.: Számítógépes Oktatóprogramok.
In: Multimédia az oktatásban 1995-2010 lektorált konferencia kiadvány. Szerk.: Berke József, NJSZT-MMO, Budapest, 1-5, 2005.
19. Fülöp T.E., **Bíró P.**: E-learning előnyei és hátrányai.
In: Multimédia az oktatásban 2004 : tudományos konferencia kiadványa. Szerk.: Forczek Erzsébet, Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Orvosi Informatikai Intézet, [Szeged], 89-95, 2005. ISBN: 9637179887





Foreign language conference proceeding(s) (6)

20. **Biró, P.**, Csernoch, M.: Deep and surface metacognitive processes in non-traditional programming tasks.
In: 5th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications CogInfoCom 2014 Proceedings. IEEE Catalog Number: CFP1426R-USB, Vietri sul Mare, Italy, 49-54, 2014. ISBN: 9781479972791
21. **Biró, P.**, Csernoch, M., Abari, K., Máth, J.: First year students' algorithmic skills in tertiary Computer Science education.
In: Proceedings of the 9th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems, Limassol, Cyprus, November 6-8, 2014. Ed.: George Angelos Papadopoulos, Cyprus Library, Cyprus, 301-306, 2014. ISBN: 9789963700844
22. Csernoch, M., **Biró, P.**: Digital Competency and Digital Literacy is at Stake.
In: ECER 2014, The Past, Present and Future of Educational Research in Europe [elektronikus dokumentum]. University of Porto, Porto, [1-4], 2014.
23. **Biró, P.**, Csernoch, M.: Deep and surface structural metacognitive abilities of the first year students of Informatics.
In: 4th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications. Ed.: Péter Baranyi, Anna Esposito, Mihoko Niitsuma, Bjorn Solvang, IEEE Hungary Section, Budapest, 521-526, 2013. ISBN: 9781479915439
DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/CogInfoCom.2013.6719303>
24. Csernoch, M., **Biró, P.**: Teachers' Assessment and Students' Self-Assessment on The Students' Spreadsheet Knowledge.
In: EDULEARN13 Proceedings 5th International Conference on Education and New Learning Technologies. Ed.: L. Gómez Chova, A. López Martínez, I. Candel Torres, International Association of Technology, Education and Development (IATED), Barcelona, 949-956, 2013. ISBN: 9788461638222
25. **Biró, P.**: Attitudes of Interactive Whiteboard Users.
In: CSEDU 2012 - Proceedings of the 4th International Conference on Computer Supported Education. Ed.: Markus Helfert, Maria João Martins, José Cordeiro, SciTePress, [s.l.], 348-355, 2012. ISBN: 9789898565068





List of other publications

Hungarian book(s) (1)

26. Nyakóné Juhász K., Terdik G., **Biró P.**, Kátai Z.: Bevezetés az informatikába [elektronikus dokumentum]. Debreceni Egyetem, Informatikai Kar, Debrecen, 110 p., 2011.

Foreign language conference proceeding(s) (1)

27. Kiss, A.E., Balla, T., **Biró, P.**, Terdik, G.: Analysis and visualization for soccer game.
In: The 9th International Conference on Applied Informatics: ICAI 2014. [s.n], [s.l.], [1], 2014.

The Candidate's publication data submitted to the iDEa Tudóstér have been validated by DEENK on the basis of Web of Science, Scopus and Journal Citation Report (Impact Factor) databases.

04 December, 2014

