

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**AZ INFORMATIKA ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI A TANÍTÓ SZAKOS
HALLGATÓK MATEMATIKA TANTÁRGYPEDAGÓGIAI KÉPZÉSÉBEN**

Stóka György

Témavezető: Dr. Nyakóné dr. Juhász Katalin



DEBRECENI EGYETEM
Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2009

Tartalomjegyzék

Bevezetés, a témaválasztás indoklása	1
A kutatás főbb jellemzői	2
A kutatás tartalma.....	4
A kutatás eredményességének elemző értékelése.....	7
A saját eredmények összegzése.....	10
Hivatkozott irodalom.....	11
Az értekezés szerzőjének publikációs jegyzéke	16

Introduction, the idea behind my research	18
Main characteristics of the research	19
The content of the research	21
Evaluation of the efficiency of research	23
Summary of own results	25
References	27
Publications.....	32

BEVEZETÉS, A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA

Hazánkban a matematika mindenki számára kötelezően elsajátítandó iskolai tananyag. Visszatekintve az elmúlt negyven-ötven évre, láthatjuk, hogyan alakult ez alatt az idő alatt a matematika tantárgy tartalma a különböző iskolatípusokban, az alsó tagozattól a felsőoktatási intézményekig. A matematikatanítás módszerei is változtak.

A tanítóképzőkben nagyon komoly tantárgypedagógiai képzés folyik, melynek során általános, illetve az egyes műveltségi területekhez kapcsolódó speciális módszertani ismeretekre lehetnek szert a hallgatók. Leegyszerűsítve a kérdést: ezen stúdiumok keretében azt tanulhatják meg a tanítójelöltek, hogy miként kell majd az általános iskolákban megtanítani a kisdiákokkal az anyanyelvet, a matematikát, az éneket, az idegen nyelveket, stb.

Időről-időre a figyelem középpontjába kerül valami új és szenzációs tanítási módszer vagy eszköz, amitől mindenki a tanítás-tanulás összes létező problémájának azonnali és mindörökké szóló megoldását reméli. Aztán hamarosan kiderül, hogy nem is annyira új, nem is olyan szenzációs az a „találmány”, és még a problémák egy részére sem jelent biztos megoldást, nemhogy az összesre. Ennek ellenére - vagy éppen ezért - a tantárgypedagógiával foglalkozók – de nyugodtan mondhatjuk, hogy a lelkiismeretes gyakorló pedagógusok valamennyien – örök optimizmussal egész pályafutásuk során keresik a minél hatékonyabb tanítási-tanulási eljárásokat, a folyamatban résztvevőket minél inkább motiváló eszközöket, módszereket.

A lehetőségeimhez mérten én is ezt teszem. A sárospataki tanítóképzőben eltöltött közel negyed század alatt tanító és óvodapedagógus szakos hallgatókat igyekeztem megismertetni a matematika alapvető fogalmaival, összefüggéseivel, illetve a számítástechnika-informatika nyújtotta lehetőségekkel.

Meggyőződésem, hogy a matematikai ismereteknek – vagy legalábbis azok egy jelentős részének – az átadásában segítségünkre lehetnek az informatikai eszközök és módszerek. Kis- és nagyskolában egyaránt.

Jelen dolgozatomban azon eredményeimet igyekszem összefoglalni, amelyeket az informatikának a tanítóképzős matematika, illetve matematika tantárgypedagógia tanításában való használhatóságával kapcsolatos vizsgálódásaim során szereztem.

1981-ben matematika-fizika szakos gimnáziumi tanárként kezdtem pedagógus pályafutásomat. Naponta tapasztaltam, hogy a tanulók egy része nem tud megbirkózni a még a viszonylag egyszerű matematikai problémákkal sem. Eleinte haragudtam rájuk: biztosan nem készülnek az órára, nem elég szorgalmasak. Később rájöttem, nem azért nem készülnek az órára, mert nem elég szorgalmasak. Azért nem készülnek, mert számukra ez szinte lehetetlen vállalkozásnak tűnik.

Ott voltam az első iskolaszámítógépek átvételénél. Tetszett a programozás, szigorú logikát követelt. Matematikai problémák megoldására is alkalmasak voltak ezek a „játékszerek”. A legtöbbször mégis lövöldözésre használták akkoriban. Ez viszont nem volt számomra rokonzenves. Hátat fordítottam a számítógépeknek. Egy rövid időre.

Néhány hónap múlva fizikatanári továbbképzésen vettem részt. Egy fiatal sárospataki kollégának a ferde hajítást modellezte egy Sinclair ZX Spectrum típusú számítógép segítségével. Óriási érdeklődés kísérte.

1985 őszén már a sárospataki tanítóképzőben kezdtem az új tanévet matematika oktatására szerződött tanársegédként. Itt azt láttam, hogy a tanítójelöltek egy része még az alsó tagozatos matematika anyagban is bizonytalan. Az oktatástechnika szaktanteremben találtam néhány számítógépet. Ott álltak kihasználatlanul. Mi lenne, ha befognánk őket a matematika szolgáltatába?

A matematikai problémák számítógépes megoldásával kezdtük. Volt egy-két kísérletező kedvű, a programozáshoz nagyon értő hallgatónk; ők már az olvasás és a betűírás tanítását is számítógép segítségével képzeletük el.

A matematika törzséből oldalágon egy új tantárgy sarjadt, a számítástechnika. Néhány év múlva informatikának kereszteltük át az új stúdiumot. Ennek a tárgynak szinte semmi köze nem volt már a matematikához. Legalábbis a felszínen.

1996-ban végeztem informatika szakon. Erősen hittem abban, hogy a számítógépeknek helye van az iskolában. A matematikának átmenetileg hátat fordítottam.

A tanítóképző főiskolákon egyidejűleg vezettük be a számítástechnika tantárgyat. Számos pályázati lehetőség (IIF, FEFA) kínálkozott az információs infrastruktúra fejlesztésére. Akkori mércével mérve jelentős pénzüsségeket nyertünk, melyekből nagyszabású fejlesztések kezdődtek. Naponta találkoztunk száz meg száz csodával és legalább annyi új kihívással. Igazi úttörőknek éreztük magunkat. Úgy vélem, azok is voltunk. Egymástól tanultuk a szakma alapjait. Aki megtudott valamit, megosztotta a többiekkel. Lelkesen építettük a hálózatokat, terjesztettük az informatikai kultúrát. Közben egyre jobb szoftverek születtek, hozzá a megfelelő filozófiák. Találkoztunk *Rachel Cohen Mesevilágával*, *Seymour Papert LOGO-teknőcével*, *Csabi Dolores ManókaLandjával*. [3, 4, 5] Amerre jártunk, adtuk tovább a játékos oktatóprogramokat, és a vállalkozó kedvű pedagógusokat megtanítottuk azok használatára. Láttuk-tapasztaltuk, hogy a gyerekek számára milyen óriási motiváló erőt jelent a számítógépek tanítási órákon való megjelenése, és mennyivel szívesebben tanulnak számítógépes oktatóprogramok segítségével, mint hagyományos módon.

Időnként lehetőségem adódik visszatérni a matematika tanításához. Ilyenkor újra meg újra rádöbbenek, hogy a hallgatók jelentős része egyáltalán nem szereti a matematikát. Sajnos, nem is érti. Pedig óriási felelősségük van abban, hogy a felnövekvő nemzedék számára miként adják tovább a matematikai ismereteket. Hogyan lehetne feléleszteni a tanítójelöltekben azt a természetes érdeklődést a matematika tantárgy iránt, amit a kisgyermekes esetében még tapasztalhatunk?

Az ezredforduló körül vagy nem sokkal korábban jelentek meg az első igazán használható, alsó tagozatos matematikát oktató – többnyire multimédiás – szoftverek. Az informatikaórákon a hallgatóink találkoztak ezekkel az oktatóprogramokkal. Úgy tűnt, rájuk is motiváló erővel hat a számítógépek tanórai használata.

Innen ered a jelen dolgozatomban ismertetett kutatás ötlete.

A KUTATÁS FŐBB JELLEMZŐI

Stratégiáját tekintve induktív kutatást folytattam, azon belül nagyobb részben leíró és kísérleti, kisebb részben összefüggés-feltáró kutatást. A feltáró módszerek közül a dokumentumelemzés, a megfigyelés, a szóbeli és az írásbeli kikérdezés módszerét, a feldolgozó módszerek közül pedig a statisztikai módszereket alkalmaztam. A kutatás hipotéziseinek megfogalmazásánál a hipotézisalkotás induktív útját választottam.

A kutatás témája, célja, módszerei, főbb kérdései

A kutatás előkészítő szakaszában arra a kérdésre kerestem a választ, miért van az, hogy míg az általános iskola alsó tagozatában, különösen az első-második osztályban a gyerekek körében a matematika általában kedvelt és népszerű elfoglaltságot jelent, addig a felsőbb osztályokban a fiatalok nagy része kellemetlen élményként éli meg a matematikaórákat, sőt legtöbbször felnőtt korukban is úgy emlékszenek vissza a matematikára és a matematikatanárookra, mint szükséges rosszra. Ennek érdekében éveken, sőt évtizedeken át végeztem rendszeres, strukturált megfi-

gyeléseket, készítettem feljegyzéseket a hospitálási naplómba a gyakorló általános iskolában a tanítási órákon, a főiskolán a matematika előadásokon és gyakorlatokon, folytattam beszélgetéseket kisiskolásokkal, főiskolai hallgatókkal, szakvezető tanítókkal, tantárgypedagógus kollégákkal és szülőkkel, vállaltam a matematika tanításával kapcsolatos témákban szakdolgozat témavezetői feladatokat. A szóbeli kikérdezéseket önálló módszerként alkalmaztam, az egyéni kikérdezésnek a strukturálatlan fajtáját, illetve a csoportos interjút.

A kutatás során egy kísérletet végeztem annak demonstrálására, hogy az informatika lehetőségeinek a matematikaórákon való alkalmazásával a tanító szakos hallgatók körében növelhető a matematika népszerűsége.

Két egyenlő szintű csoport vett részt a kísérletben. Kiindulásnál mindkét csoport helyzetét elemeztem, azaz fölmértem a matematika tantárgynak a csoport hallgatói körében való népszerűségét. A kísérlet során a kontrollcsoport változatlanul végezte a munkáját, a kísérleti csoportnál pedig egy új oktatási módszert alkalmaztam; a matematika tananyag egy bizonyos részét számítógépes környezetben, matematika oktatóprogramok alkalmazásával dolgoztuk fel. A két csoport meghatározott ideig, egy tanulmányi félévig párhuzamosan működött. Ezt követően egy befejező vizsgálat segítségével megállapítottam, hogy a kiinduló helyzethez képest milyen változások következtek be a kísérleti, illetve a kontrollcsoportban.

Az írásbeli kikérdezéshez egyszerű kérdőívet használtam, a páros összehasonlítás általánosított módszerét alkalmaztam. A kérdőívek feldolgozását táblázatkezelő program segítségével végeztem.

A kísérlethez kapcsolódva hallgatói dolgozatok elemzésével arra kerestem a választ, sikerült-e elérnünk az elmúlt negyed században, hogy a felnövekvő nemzedék számára a számítógépes környezet teljesen természetes közeg legyen, illetve mennyire ismerik és használják a tanító szakos hallgatók a matematika tantárgyhoz kapcsolódó oktatóprogramokat. A szakdolgozatok, TDK-dolgozatok vizsgálatával, egy-egy jellegzetes részlet felidézésével rövid történeti összefoglalót kívántam készíteni arról az útról, amit a sárospataki tanítóképzőben az informatikai kultúra terjesztése érdekében az első iskolaszámítógépek megjelenésétől napjainkig megtettünk, miközben a matematikai problémákhoz kapcsolódó kezdetleges, „háziilag” barkácsolt BASIC programoktól eljutottunk a multimédiás oktatászoftverekig.

Hallgatók bevonásával kereskedelmi forgalomban kapható, illetve az internetről letölthető matematika oktatóprogramok tesztelését végeztük annak érdekében, hogy kiválogassuk a tanítóképzős hallgatók elméleti matematikai fölkészítéséhez, valamint matematika tantárgypedagógiai képzéséhez használható szoftvereket.

A kutatás kiegészítéseként nyomon követtem *Jelli János* váci kollégámnak a tanító- és óvóképzős főiskolai hallgatók körében végzett, az IKT-kompetenciák¹ felmérésére indított, illetve *Homor Lajos* esztergomi kollégámnak a hallgatók hálózati attitűdjének vizsgálatát célzó kutatását. [7, 8]

A kutatás hipotézisei

Alapvető hipotéziseim:

- az informatika eszközrendszerének a tanító szakos hallgatók matematika tantárgypedagógiai képzésében való alkalmazása óriási motivációs erővel bír;
- érzékelhetően növeli a fiatalok munkakedvét, javítja a munkafegyelmet a foglalkozásokon;
- kimutatható mértékben növeli a matematika népszerűségét a hallgatók körében.

¹ IKT = Infokommunikációs Technológiák (angolul Infocommunications Technologies)

Ezzel összefüggő, ezt kiegészítő hipotéziseim:

- a gyerekek kicsi korukban azért szeretik a matematikát, mert azt a saját, természetes logikájuk szerint, a saját gondolati struktúrájukat építgetve tanulhatják, s az a környezet, amit az iskola teremt ehhez az építkezéshez, kezdetben elegendő építőanyagot és viszonylag kevés korlátozó körülményt biztosít;
- az emberek akkor fordulnak el a matematikától (és más tantárgyaktól is), amikor a külső környezet (a szülők, az iskola, a pedagógusok, az embertársak, stb.) már nem engedi, hogy szabadon, a természetes érdeklődésüket kielégítve, nekik tetsző tempóban ismerkedjenek a matematikával (és más tantárgyakkal), hanem olyan külső kényszert jelent számukra, ami zavarja őket a szabad, játékos ismeretszerzésben;
- a számítógépek és az általuk nyújtott informatikai lehetőségek értő pedagógusok közvetítésével az iskolában is megteremthetik a tanulók, hallgatók számára az egyéni adottságokat, eltérő képességeket figyelembe vevő, belső motivációra épülő tanuláshoz szükséges (közel) optimális körülményeket, bármely életkorban és iskolatípusban.

További hipotéziseim, hogy

- a jelenlegi iskolák informatikai infrastruktúrája alkalmas arra, hogy az előző bekezdésben vázolt körülményeket megteremtsük;
- a felnövekvő nemzedék számára a számítógépes környezet teljesen természetes közeget jelent ehhez, a fiatalok IKT-kompetenciái megfelelőek;
- a társadalom, ezen belül a pedagógus társadalom, illetve az oktatásügy még nem készült fel a váltásra.

A kutatás helye és ideje

A kutatást a Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Karán, illetve az Árvay József Gyakorló Általános Iskolában végeztem.

A kutatás során a kétszoros, természetes, előidézett kísérletre a 2007/2008-as tanév őszi szemeszterében került sor. A tantárgypedagógiák népszerűségét vizsgáló tesztek kitöltésére 2007 májusában, illetve 2008 szeptemberében kértem a hallgatókat. A kutatással összefüggő megfigyeléseket, szóbeli és írásbeli, egyéni és csoportos kikérdezéseket, illetve a dokumentelemzéseket több éven át, folyamatosan végeztem.

A KUTATÁS TARTALMA

A kétszoros, természetes, előidézett kísérlet

A 2007/2008-as tanév őszi szemeszterében két harmadéves, tanító szakos, párhuzamos csoportban tanítottam matematika tantárgypedagógiát. Az egyik csoport hallgatói az informatika műveltségi területet választották, a másik csoportot testnevelés műveltségi területet választók alkották.

A tantárgy pontos neve „*Matematika tantárgypedagógia 3*” volt, melynek célja, hogy a hallgatók *a geometriai ismeretek tanulása közben ismerjék meg az elméleti ismeretek gyakorlati hasznosítását, az általános iskola alsó tagozatában való tanítását, illetve ismerjék meg a geometria-mérés témakör tanításának módszertanát.* [33]

Mindkét csoporttal azonos tematika szerint, azonos tempóban haladtunk, de a kísérleti csoporttal rendszeres időközönként a számítógépes teremben tartottuk a foglalkozásokat. Csupán azért választottam az informatika műveltségi területen tanuló hallgatókat kísérleti csoportnak, mert a használni kívánt oktatóprogramok jelentős részét az internetről kellett letöltenünk és telepítenünk a számítógépekre, és a tanítási órakeretbe nehezen fértünk volna bele akkor, ha ezeket az

előkészületeket az ezekben a műveletekben kevésbé jártas másik csoporttal végezzük. Maguknak az oktatóprogramoknak (Euklides, Bolyai, Euler 3D, WinGeom, Comenius Logo, ManóMatek) a használatához nincs szükség különösebb informatikai előképzettségre, illetve elegendő az a jártasság, amit az általános képzésben tanuló hallgatók is kapnak informatikából.

Arra ügyeltem, hogy a kísérleti, illetve a kontrollcsoporttal lehetőleg ugyanazokat az elméleti vonatkozásokat érintsük, és lehetőség szerint ugyanazokat a feladatokat oldjuk meg. Azaz se a feldolgozandó elmélet, se a megoldandó feladatok között ne legyen lényeges eltérés. Különbőség csak az alkalmazott eszközökben lehetett!

Minden olyan feladat megoldásához, amihez alkalmazható volt valamelyik oktatóprogram, igénybe vettük az informatika nyújtotta lehetőségeket a kísérleti csoportban.

A normál matematikaórákon mindkét csoport az általában megszokott, különösebben semmiért sem lelkesedő, az érdektelenségtől kissé unatkozó közösség benyomását keltette. Ezzel szemben a számítógépes órákon a kísérleti csoport hallgatói rendkívül aktívak voltak, a matematikaórákon időnként tapasztalható érdektelenségnek nyoma sem volt. A feladatokat valamennyien külön-külön gépeken dolgozva oldották meg, és mindenki megoldott minden feladatot, legfeljebb kisebb segítséget kértek egymástól, ha valahol kissé elbizonytalanodtak. Fegyelmezési probléma sohasem adódott a kísérleti csoportban, és unatkozni sem láttam egyetlen hallgatót sem.

A kísérlet célja annak demonstrálása volt, hogy a számítógépek matematikaórákon való használata növeli a tárgy népszerűségét a hallgatók körében. Ennek az egyébként nehezen mérhető állapotnak a kísérlet előtti és utáni értékét volt hivatott összehasonlítani a hallgatók kétszeri kérdőíves kikérdezése.

Török Tamás főiskolai tanár 1994-ben hétszáz általános- és középiskolás tanuló bevonásával felmérést végzett annak megállapítására, mennyire népszerűek az egyes tantárgyak a tanulók körében. „*A tanulói érdeklődés alakulása Esztergom iskoláiban*” című tanulmányában a tanulói értékrendek feltárásáról a következőket írja:

„A szubjektív értékrendek feltárására nagyon sokféle eljárás kínálkozik. Ezek egy része rangsoroláson alapul (innen ered a rangmódszerek elnevezés) és a kollektív vélemények meghatározásakor számszerűsítésre törekszik.

A közvetlen rangsorolás előnye, hogy egyszerű eljárástechnikája révén, az összehasonlítandó alternatívák együttes áttekintése után, helyezési számok (rangszámok) megadásával gyorsan lefolytatható. Hátránya viszont, hogy nem ad felvilágosítást az értékelő személyek véleményének megbízhatóságáról, következetességéről.

A páros összehasonlítás általánosított módszere a rangsoroláson túl ez utóbbi információkat is szolgáltatja. Ez az eljárás az alternatívák közvetett, páronkénti összehasonlításán alapul.”

Az utóbb említett módszer általános leírását is megtaláljuk az idézett dolgozatban. [38]

A szubjektív értékrendek feltárására szolgáló fenti eljárás elsősorban egyszerűsége miatt számomra könnyebben megvalósíthatónak tűnt, mint más, erre hivatott felmérések, ugyanakkor az általa szolgáltatott információk jól használhatóak. Ezért választottam a hallgatók írásbeli kikérdezésének ezt a módját.

Tekintettel arra, hogy összesen hét tantárgypedagógiáról van szó, a felmérések során a hallgatóknak mindössze 21 páros összehasonlítást kellett végezniük, azaz 21 elemi döntést kellett hozniuk.

A tantárgypedagógiák népszerűségét vizsgáló tesztek kitöltésére a 2007 májusában, illetve a 2008 szeptemberében került sor.

Annak érdekében, hogy nagyobb összehasonlítási alapom legyen a majdani értékeléshez, nem csak a kísérleti, illetve a kontrollcsoport hallgatóit kértem a kérdőívek kitöltésére, hanem a teljes évfolyamot.

A kérdőívek feldolgozásához táblázatkezelő programot használtam. Először a hallgatók választai alapján szét kellett osztani a pontszámokat a tantárgypedagógia-párok között (1-0, 0,5-0,5 vagy 0-1), majd össze kellett számlálni az egyes hallgatók válaszaiban előforduló x-ek, illetve az ún. „körhármasok” számát a hallgatói értékrendek „élességének” és „megbízhatóságának” a megállapításához.

Az így kialakult egyéni értékrendeket, illetve egyéni megbízhatóságokat csoportokra és évfolyamokra átlagolva kaptam a kollektív értékrendeket. A hallgatói értékrendek élességét a vizsgált csoportokra számoltam ki, ezek átlaga adta a vizsgált évfolyamok élességét.

Az eredményeket táblázatos formában adtam meg, a kollektív értékrendek szemléltetésére oszlopdiagramokat készítettem.

A kísérlethez kapcsolódó dokumentumelemzések

Kezdetben úgy terveztem, csak két-három, az adott időszakra jellemző szakdolgozathoz idézek néhány bekezdésnyit annak érdekében, hogy érzékeltessem azt a fejlődést, ami az informatika iskolai alkalmazása terén tapasztalható a sárospataki főiskolán. Aztán kedvet kaptam egy átfogóbb, több részletre kiterjedő elemzésre.

A szakdolgozat nyilvántartó tanulmányozásával kezdtem, majd néhány statisztikai jellegű adat megállapításával folytattam. Aztán következett a matematika és az informatika tantárgyakhoz egyformán köthető témájú hallgatói munkák részletesebb vizsgálata.

A felsőoktatási intézményekben valamely tudományterületen folyó oktató-kutató munka nyomán követésének egyik lehetséges módja, hogy áttekintjük az adott területen készülő hallgatói dolgozatokat, ide értve az évfolyamdolgozatokat, szakdolgozatokat, TDK-dolgozatokat. Hiszen minden oktató igyekszik megosztani hallgatóival kutatásának legfrissebb eredményeit az évfolyam előadásokon, a szemináriumi foglalkozásokon, a gyakorlatokon, azokhoz kapcsolódó szakdolgozati, TDK-dolgozati témákat ír ki, sőt sokszor a kutatásaival kapcsolatos gyűjtőmunkába is bevonja a hallgatóit. Különösen a felmérésekben, statisztikai jellegű adatgyűjtésben, a források felkutatásában lehetnek a konzulens oktató segítségére a szakdolgozataikat, TDK-dolgozataikat készítő egyetemi, főiskolai hallgatók. Ha egy-egy évfolyamon átlagosan csak négy-öt hallgató választ egy oktatónál témát, 20-25 év alatt már százas nagyságrendű dolgozat készül egy-egy oktatónál, s ha hozzávesszük, hogy egy-egy tudományterületen több oktató dolgozik, negyedszázad alatt több száz hallgatói munka áll a rendelkezésünkre. Ezek tudományos értéke nagyon különböző, sokszor az önállóságuk is megkérdőjelezhető, de mindenképpen hű lenyomatai az adott tanszéki műhelyben folyó oktató-kutató munkának.

A szakdolgozatokból a – megítélésem szerint – legérdekesebb, a matematika és az informatika tantárgyak kapcsolatának időbeli alakulását leginkább érzékeltető részleteket kiemeltem, és a következő szempontok szerint csoportosítottam:

- A számítógép használat mint szakdolgozati téma
- Mikor, hogyan, mire használjuk a számítógépeket
- Számítógéppel támogatott matematikatanítás
 - Saját fejlesztésű programok használata
 - Készen kapható szoftverek beillesztése a tananyagba
- A szakdolgozat készítőik összegző megállapításai

A KUTATÁS EREDMÉNYESSÉGÉNEK ELEMZŐ ÉRTÉKELÉSE

Az előkészítő szakasz értékelése

A vizsgálódásaim során sokféle választ kaptam arra a kérdésemre, hogy miért válik a kisiskolás korban még kedvelt matematika tantárgyból a magasabb osztályokban egyre kevésbé népszerű, mondhatni nemszeretem stúdium. A tanítási-tanulási folyamat résztvevői más-más tényezőt kiáltanak ki bűnbaknak.

Sokéves vizsgálódásaim, személyes matematikatanári tapasztalataim alapján úgy vélem, mint általában, az igazság most is valahol a sokféle vélekedés között bujkál. Megítélésem szerint a matematikának nevezett stúdium kezdeti szakaszát mindenki képes az elvárható mértékben elsajátítani, mert a számolási-mérési ismeretek teljes egészében a gyakorlati tapasztalaton alapulnak, könnyen kapcsolhatók a valóságos problémákhoz, szemléletesek, bármikor ellenőrizhető az eredmények helyessége.

Később egyre több az absztrakció, és a gyerekek sem egyformák, akárcsak a felnőttek; egyre kisebb hányaduk képes együtt haladni az egyre nehezedő, egyre bonyolultabbá váló, a valósághoz egyre kevésbé köthető problémákkal, illetve azok megoldásával. A többség abban az életkorban, amikor ráerőltetjük, egyszerűen képtelen még olyan bonyolult gondolati műveleteket végezni, amilyeneket a matematika megkövetelne tőlük. És mi felnőttek nem veszünk tudomást ezekről a tényekről. A következményeket mindannyian ismerjük; a gyerekek nagyobbik része egyre inkább elveszíti a matematika iránti érdeklődését, és egyre nagyobb szorongást érezve várja a matematikaóra végét jelző, megváltó csengetést.

Megfigyeléseim szerint többnyire akkor következik be valamiféle törés a gyerekek és a matematika kapcsolatában, amikor pedagógust váltanak. A mai iskolákban a legtöbb pedagógusnak egyetlen célkitűzése, hogy a napló szerinti bejegyzés ne térjen el a tanmenetétől, mert azért haragszik az iskola igazgatója, a munkaközösség vezetője, a szaktanácsadó. Igaza van *Vekerdy Tamásnak*; nem kell haladni a tananyaggal, hiszen úgylis a felejtésnek tanulunk...

Jóllehet, a kutatás előkészítő szakaszában végzett vizsgálódásaim alapján nem sikerült egyértelmű választ adnom arra a kérdésre, miért válik a kezdetben kedvelt matematikából a későbbiekben népszerűtlen tantárgy, továbbra is az a meggyőződésem, hogy az okokat az iskolában kell keresni. Kisebb-nagyobb mértékben minden számba vehető tényező okozója a matematika tantárgy mélyrepülésének. A tanterv, a tananyag, a pedagógus, a szülő. Egy valakit nem szabad felelőssé tennünk, legalábbis kezdetben; a gyermeket.

A megoldás az lehet, hogy mindazok, akik tehetünk valamit az iskola jobbításáért, összefogunk, és olyan iskolát teremtünk, ahol a mostaninál sokkal jobban figyelembe veszik a gyermekek érdekeit. Ebben az iskolában a jól felkészült, informatikai műveltséggel is rendelkező tanítók, tanárok segítségére lesznek a modern informatikai eszközök; a számítógépek és perifériáik, a kitűnő oktatóprogramok, az internet nyújtotta lehetőségek.

Természetesen a pedagógusképző felsőoktatási intézmények feladata úgy felkészíteni a pedagógusjelölteket, hogy képesek legyenek majd használni ezeket az eszközöket.

A kétszoportos kísérlet elemzése

Török Tamás esztergomi kollégánk 1994-ben végzett, a tantárgyak népszerűségét vizsgáló kutatása során a kérdőívekből nyert adatok kiértékelése után - többek között - a következő megállapításokat tette:

„Számomra a (...) tanulmány legfontosabb eredménye az egyes korcsoportok tantárgycsoportokra vonatkozó értékrendje volt. Ennek lényege, hogy a (felmérésben résztvevő) diákok kezdeti természettudományos és matematikai érdeklődése fokozatosan csökken, és a középiskola

végére a diákság meghatározóan humán beállítottságúvá válik. Meggyőződésem, hogy egy országos (sőt egy annál szélesebb) felmérés ugyanezt a képet mutatná, bármilyen módszerrel történjék is az. Izgalmas kutatási feladatot jelenthet ennek a törvényszerűnek látszó folyamatnak az alapvető okait meghatározni.” [72]

Magam is úgy vélem, hogy egy szélesebb körben történő felmérés ugyanezt az eredményt erősítené meg a közoktatásban. De mi a helyzet a tanítóképző főiskolákon? A jelen kutatásom során végzett kétszempontos kísérlet, illetve az ahhoz kapcsolódó írásbeli kikerdezések egyik értékes eredménye számomra, hogy – legalábbis a sárospataki tanítóképző vonatkozásában, a jelenlegi viszonyok között – erre a kérdésre is választ kaptam.

2007 májusában 95 fő, 2008 szeptemberében 91 fő vett részt a vizsgált évfolyamról a felmérésben. A helyezési számok annyiban változtak, hogy a matematika egy hellyel hátrébb került a népszerűségi listán (az 5. helyről a 6-ra), az ének-zene viszont egy hellyel előrébb lépett (a 6. helyről az 5-re).

A kísérleti csoportban három tantárgypedagógia esetén történt változás. Ami a leginkább szembetűnő, hogy a matematika népszerűsége ebben a csoportban az általános tendenciával ellentétben nem csökkent, hanem növekedett, hiszen a matematika helyezési száma az 5. helyről a 3-ra változott.

A kontrollcsoportban a népszerűségi lista annyiban változott, hogy a matematika és az ének-zene népszerűségi sorrendje felcserélődött. Nincs különösebb jelentősége, de ebben a csoportban - az évfolyamtaglaltól eltérően – a matematika kezdeti népszerűsége volt a kisebb és az ének-zene népszerűsége a nagyobb.

Összességében a kísérletet eredményesnek értékelem, hiszen a kísérleti csoportban - vélhetően az informatika matematikaórákon való rendszeres használatának motiváló hatására - kimutatható, érzékelhető mértékben nőtt a matematika tantárgy népszerűsége. Természetesen tisztában vagyok azzal, hogy a kísérleti csoport létszámát figyelembe véve a fenti módszerrel kimutatható változáshoz elegendő volt néhány hallgatónak megváltoztatnia a tantárgypedagógiák népszerűségi sorrendjét a saját értékrendjében, de megítélésem szerint ezt is sikernek könyvelhetjük el.

A dokumentumelemzések eredményessége

Megítélésem szerint a szakdolgozatok, TDK-dolgozatok áttekintésével és rövid bemutatásával sikerült hiteles képet nyújtanom arról a fejlődésről, ami informatikai téren az elmúlt negyedszázad alatt a sárospataki tanítóképzőben végbement. Remélem, a rövid kivonatok alapján a Kedves Olvasó is elegendő információhoz jutott ahhoz, hogy maga is kedvező ítéletet mondjon a hallgatóink informatikai felkészültségéről.

Talán nem tűnik szerénytelenségnek, ha kijelentem, hogy nagyon jelentős informatikai fejlődésnek voltunk részesei itt a végeken. Szinte hihetetlen, hogy pl. a számítógépes hálózataink ugyanolyan paraméterekkel rendelkeznek, mint a fővárosi intézményekben. A mi hallgatóink ugyanazokat az információkat érhetik el a világhálón, mint a világ bármely országának bármely egyetemén tanuló társaik. A felmérések alapján megállapíthatjuk, hogy fiataljaink a harmadik évezred mércéjével mérve is írástudó emberek.

A számítógépes szoftverek elemzése arra enged következtetni, hogy a kereskedelemben nagyon nagy a kínálat jobbnál jobb oktatószoftverekben. Ezek a programok összehasonlíthatatlanul hatékonyabbak a számítástechnika hőskorában házilag fabrikált programoknál, ugyanakkor szinte semmilyen különleges informatikai felkészültséget nem igényelnek a felhasználótól. Nagyon sok az interneten elérhető, ingyen használható szoftver is. Ezek a tényezők nem lehetnek akadályai annak, hogy a pedagógusok bevigyék végre a számítógépeket a tanítási óráikra, legyen szó matematikáról vagy bármely más tantárgyról.

A fentiek alapján a kísérlethez kapcsolódó dokumentumelemzéseket mindenképpen eredményesnek ítélem.

A kiegészítő vizsgáldások értékelése

Az eredetileg nem tervezett, a váci, illetve az esztergomi kollégák által végzett IKT-kompetencia vizsgálatban, illetve hálózati attitűd vizsgálatban csak annyi volt a szerepünk, hogy hallgatói szavazatokkal járultunk hozzá a felmérés reprezentativitásához. Az utóbbi vizsgálat eredményeit készen kaptuk, az előbbi adatállományából nekem kellett következtetésekre alkalmas további információkat nyerni. Ezek a kiegészítő vizsgálatok egyértelműen eredményesnek mondhatók, hiszen értékes adalékokkal szolgáltak annak megállapításához, hogy a tanító szakos hallgatóktól elvárhatjuk-e a matematika (és más tantárgyak) óráin az informatikai eszközök készség szintű használatát.

Hipotézisvizsgálat

A kutatás eredményességének elemző értékelése alapján a kutatás hipotéziseivel kapcsolatos megállapításaimat az alábbiakban foglalom össze.

Az alapvető hipotéziseim reálisak voltak, hiszen az abban megfogalmazottak tükröződnek az elért eredményekben:

- a számítógépeknek, illetve a matematika oktatóprogramoknak a tanítási órákon való használata tartósan felkeltette a kísérleti csoport hallgatóinak a matematika iránti érdeklődését;
- növelte a tanítójelöltek munkakedvét;
- észrevehetően javult a munkafegyelem;
- a matematika népszerűsége a kísérleti csoport hallgatói körében kimutatható mértékben növekedett.

A kiegészítő hipotéziseim realitását az elért eredmények részben igazolják:

- a vizsgáldásaim alapján igazolni látom, hogy a gyerekek kisiskolás korukban ugyanolyan nyitottak a matematikai ismeretek befogadására, mint egyéb tantárgyak esetén tapasztalható, de később nagyon sokan elfordulnak a matematikától, bezárkóznak a matematikai összefüggések befogadása elől;
- az eredmények alapján nagy valószínűséggel az iskola okolható azért, hogy a matematika iránti érdeklődés a felsőbb osztályokban drasztikus mértékben csökken;
- az elmúlt húsz-huszonöt évben folytatott vizsgáldásaim alapján azt is bizonyítottam, hogy a számítógépeknek és a hozzájuk kapcsolódó informatikai lehetőségeknek helye van az iskolában, hiszen ezek együttes motiváló hatása bármely életkorban képes visszaadni a tanulóknak, hallgatóknak a kisgyermekkorban tapasztalható lelkesedését, és újra nyitottá válnak az ismeretek befogadására matematikaórán és egyéb tárgyak óráin is;
- a kutatás eddigi eredményei alapján nem állapítható meg egyértelműen, hogy kicsi korukban azért szeretik a gyerekek a matematikát, mert az iskola elegendő építőanyagot biztosít nekik saját gondolati struktúrájuk piaget-i modell szerinti felépítéséhez.

Az eredmények alapján a további hipotéziseim reális voltát teljes mértékben igazoltnak látom:

- egyértelműen kijelenthetjük, hogy az iskolák informatikai infrastruktúrája – a hardver és szoftver elemeket egyaránt beleértve – már napjainkban is alkalmas arra, hogy a számítógépek használata a tanítási órákon rendszeressé váljon;
- a kompetenciavizsgálatok alapján megállapíthatjuk, hogy a mai fiatalok számára a digitális környezet teljes mértékben elfogadott, továbbá a növendékeink az informatikai eszközök működtetéséhez nélkülözhetetlen kompetenciák birtokában vannak;

- annak ellenére, hogy a fentiek alapján körvonalazódó paradigmaváltáshoz minden objektív feltétel rendelkezésre áll, a szubjektív feltételek hiánya – azaz az emberek fejében jelenlévő rendetlenség - egyelőre nem teszi lehetővé a váltást.

A SAJÁT EREDMÉNYEK ÖSSZEGZÉSE

A kutatás részeként negyedszázad hallgatói dolgozatának a feldolgozására került sor. Az informatikai tartalmú írások alapján pontosan nyomon követhető a számítógépek térhódítása az élet szinte minden területén, jóllehet a szakdolgozatok témái elsősorban az iskolai alkalmazásokhoz köthetők. Kezdetben még az volt a kérdés, van-e helye a számítógépeknek az iskolákban, ma meg az a kérdés, hogy ha már ott vannak, akkor miért nem használjuk ezeket az eszközöket. Konkrétan pl. a matematika tanulása-tanítása során.

A kétszoportos kísérletről világosan kiderült, hogy:

a számítógépek matematikaórákon való alkalmazása számos előnnyel jár(hat):

- erősen motiválja a hallgatókat;
- számos területen a matematika eddig soha be nem mutatható, nem érzékeltethető momentumait tárja a tanítási-tanulási folyamatban résztvevők elé;
- minden eddiginél hatékonyabb eszközöket ad a tanulási oldal szereplői kezébe;

az informatika eszközürendszere lehetőséget biztosít a hallgatók számára

- az önálló tanuláshoz;
- a különböző matematikai konstrukciók elvégzéséhez;
- a más forrásokból való kereséshez;
- a hallgatótársaktól, illetve a pedagógustól való segítségkéréshez gyakorlatilag a tanulás helyszínétől, napszaktól függetlenül;
- az önálló gyakorláshoz;
- az önellenőrzéshez, önértékeléshez;

a számítógép és környezete segít(heti) a pedagógust

- az új ismeretek elsajátításában;
- a szemléltetésben;
- a gyakoroltatásban;
- a számonkérésben;
- az értékelésben.

A jelen kutatásnak a kísérlethez kapcsolódó minden vizsgálódása azt igazolta, hogy az informatika eszközei nem hátráltatják a matematikai ismeretek elsajátítását (sem). Az elemzésekből kitűnik, hogy napjainkban az iskolák informatikai infrastruktúrája megfelelő alapot biztosít a számítógépes oktatáshoz. Kitűnő oktatóprogramokban sincs hiány, és mára már felnőtt az a generáció, amelyik beleszületett ebbe a digitális környezetbe. A kompetenciafelmérések azt mutatják, hogy a mai fiatalok könnyen eligazodnak ebben az új közegben.

Mi tehát az akadálya annak, hogy a számítógépek „rendszeresen és viszonylag nagy számban” benn legyenek a tanítási órákon, ahogy azt még 1987-ben Barta János nevű hallgatónk mint kíváncsi állapotot előrevetítette? Ennek kizárólag mi pedagógusok vagyunk az okai.

Néhány éve még a hiteltlenebb pedagógusok azzal hátrították el a számítógépek rendszeres tanórai alkalmazására való biztatást, hogy nem érdemes energiát pazarolni az új eszközök használatának megtanulására, mert úgysem lesz pénz a tömeges elterjesztésükre. Napjainkban a legkisebb falusi iskolának is elegendő informatikai eszköz áll a rendelkezésére ahhoz, hogy bevigyék azokat a tanítási órákra.

HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] Dede Miklós [1976]: Kísérleti fizika, 4. változatlan utánnyomás, Tankönyvkiadó, Budapest, 3. old.
- [2] Berei Andor (szerkesztő) [1962]: Új magyar lexikon, Kilencedik, változatlan lenyomat, 4. kötet (K-Me), Akadémiai Kiadó, Budapest, 570. old.
- [3] Kőrösné Mikis Márta: IKT az oktatás kezdő szakaszában. A <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/cj/0/21897/1> címen; Internet, 2009. ápr. 26.
- [4] Seymour Papert [1988]: Észrengés – A gyermeki gondolkodás titkos útjai. Számítás-technika-alkalmazási Vállalat, Budapest
- [5] Csabai Dolores [1996]: Kell-e nekem/nekünk számítógépes oktatójáték? Tanító – Módszertani folyóirat, XXXIV. évfolyam, 1996. jan. 1.
- [6] Falus Iván –Tóthné Környei Márta – Bábosik István – Szabolcs Éva – Nádasi Mária – Réthy Endrénné – Csapó Benő – Nahalka István [2004]: Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- [7] Jelli János [2008]: IKT alapú kompetenciák a XXI. századi pedagógusképzésben, Calderoni Kompetencia Kerekasztal Konferencia, Eger
- [8] Homor Lajos [2008]: A hálózati attitűd és a web 2.0, tudomány napi Konferencia, Esztergom
- [9] Litkey Sándor [1989]: Népi ellenőrök a számítástechnika oktatásáról. Köznevelés, 1989/18, 6-7. old.
- [10] Barta János [1987]: Matematikai feladatok megoldása számítógéppel az általános iskola 1-4. osztályában, Comenius Tanítóképző Főiskola, Sáropatak, 2. old.
- [11] Dr. Nyakóné dr. Juhász Katalin – Pallás György [1988]: Egy félév számítógép mellett, Debreceni Tanítóképző Főiskola, Debrecen, 2. old.
- [12] Havass Miklós [1995]: Paradigmaváltások. Magyar Tudomány, 6. sz.
- [13] Seymour Papert [1988]: Észrengés – A gyermeki gondolkodás titkos útjai. Számítás-technika-alkalmazási Vállalat, Budapest, 12. old.
- [14] Óriásira nőtt az információs óceán, meg kell tanulni ezen navigálni – Vámos Tibor akadémikussal beszélget Schüttler Tamás. Új Pedagógiai Szemle, 1997/07-08. [online folyóirat] a <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=1997-07-nm-Schuttler-Oriasira> címen; Internet, 2008. okt. 26.
- [15] Ötletek a hazai oktatási informatikai alkalmazások fejlesztésére – Kerekasztal beszélgetés. Új Pedagógiai Szemle, 2001/07-08. [online folyóirat] a <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2001-07-np-korosne-otletek> címen; Internet, 2008. okt. 26.
- [16] Bessenyei István: Képernyő, tanulási környezet, olvasás – Seymour Papert tanulásméleti nézeteiről az olvasás kapcsán. Új Pedagógiai Szemle, 1998. október. [online folyóirat] a <http://members.chello.at/i.bessenyei/kepernyo.htm> címen; Internet, 2009. ápr. 18.
- [17] Seymour Papert [1988]: Észrengés – A gyermeki gondolkodás titkos útjai. Számítás-technika-alkalmazási Vállalat, Budapest, 11. old.
- [18] Bedő Ferenc [1998-2002]: A konstruktív informatikaoktatás. A <http://w3.enternet.hu/infokt/publikacio/k1/k1.htm> címen; Internet, 2009. ápr. 19.
- [19] Kőrösné Mikis Márta: IKT az oktatás kezdő szakaszában. A <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/cj/0/21897/1> címen; Internet, 2009. ápr. 26.
- [20] Schüttler Tamás: Egy megszállott pszichológus intő figyelmeztetései – Vekerdy Tamás: Az iskola betegít? című könyvéről. Új Pedagógiai Szemle, 2004/06. [online folyóirat] a <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2004-06-kf-Schuttler-Egy> címen; Internet, 2008. okt. 31.

- [21] Vekerdy Tamás [2004]: Milyen iskolát válasszunk és miért? Rákosmenti Waldorf Iskola, Budapest - Sashalom
- [22] Nyíri Kristóf [1999]: Az írásbeliségről és néhány új médiumról. In Béres István – Horányi Özséb (szerk.) [1999]: *Társadalmi kommunikáció*. Osiris Kiadó, Budapest, 117–128. o.
- [23] Borsodi István - Göndöcs László [1983]: Matematika a tanítóképző intézet első évfolyama számára. Kilencedik kiadás, Tankönyvkiadó, Budapest, 5. old.
- [24] C. Neményi Eszter – Somfai Zsuzsa: A matematika tantárgy helyzete és fejlesztési feladatai. A tanulás és tanítás helyzete, 2002. január 25. [online folyóirat] a <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=tantargyak-tobbek-matematika> címen; Internet, 2008. szept. 20.
- [25] Kőrösné Mikis Márta [2007]: Pedagógiai pillantás a gyermekkori médiahasználatra. IV. Nemzetközi Médiakonferencia, Balatonalmádi
- [26] Oriásira nőtt az információs óceán, meg kell tanulni ezen navigálni – Vámos Tibor akadémikussal beszélget Schüttler Tamás. Új Pedagógiai Szemle, 1997/07-08. [online folyóirat] a <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=1997-07-nm-Schuttler-Oriasira> címen; Internet, 2008. okt. 26.
- [27] A Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Karának Szervezeti és Működési szabályzata.
- [28] A Miskolci Egyetem Árvay József Gyakorló Általános Iskolájának Alapító Okirata.
- [29] György Stóka [2009]: Some Ideas on the Use of Set Language in the First Classes of Elementary School. Advanced Logistic Systems, Theory and Practice (Serially publication of the Department of Materials Handling and Logistics of the University of Miskolc), Miskolc. (Elfogadva.)
- [30] Matadorok előnyben – Kerekasztal beszélgetés a szelekció ellentmondásairól a magyar iskolarendszerben. Új Pedagógiai Szemle, 1997 szeptember. [online folyóirat] a <http://www.epa.oszk.hu/00000/00035/00008/1997-09-np-Kerber-Matadorok.html> címen; Internet, 2008. szept. 21.
- [31] Schüttler Tamás: Egy megszállott pszichológus intő figyelmeztetései – Vekerdy Tamás: Az iskola betegít? című könyvéről. Új Pedagógiai Szemle, 2004/06. [online folyóirat] a <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2004-06-kf-Schuttler-Egy> címen; Internet, 2008. okt. 31.
- [32] Patakiné Örkényi Éva [2007]: Miért nem szeretem a matematikát? Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak, 3-4., 34-35., 40. old.
- [33] Szilágyi Sándor [2007]: Szaktárgyi útmutató a 2007/2008-as tanév I. félévére „Matematika tantárgypedagógia 3” (CTTTMATP3) tantárgyból. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak.
- [34] A <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/am/0/11723/2> címen; Internet, 2009. ápr. 15.
- [35] A <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/am/0/12532/1> címen; Internet, 2009. ápr. 15.
- [36] A <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/am/0/14425/1> címen; Internet, 2009. ápr. 15.
- [37] A <http://www.jgytf.u-szeged.hu/tanszek/matematika/euler3dprojekt/> címen; Internet, 2009. ápr. 15.
- [38] Török Tamás [1997]: A tanulói érdeklődés alakulása Esztergom iskoláiban. Iskolakultúra, 1997/5, 72., 76-77., 80. old.
- [39] Bátori Valéria [1984]: A számológép felhasználása az alsó tagozatos matematikaoktatásban. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 2-3. old.
- [40] Mátyás György [1986]: A számítógép alkalmazási lehetőségei az alsó tagozatos iskolai munkában. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 2-3. old.
- [41] Batta-Istók Irén [1989]: Számítógép az iskolában és a családban. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 2-3. old.
- [42] Nagy Zsuzsanna [1992]: Gyakoroltató matematikai programok kisiskolások részére. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 2. old.

- [43] Szemánszki Krisztina [1997]: A számítógép mint az oktatás segédeszköze. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 1. old.
- [44] Vad Angéla [2005]: A Manó Matek beépítése a kerettantervbe a 'Második matematikám' című 2. osztályos tankönyv felhasználásával. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak, 2-3. old.
- [45] Hörcsik Gyula [2006]: Az informatika felhasználási lehetőségei az 1-6. osztályos matematika tanításában. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak, 2-3. old.
- [46] Gurszki Ágnes [1986]: A számítógép fejlődésének története. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 26-27. old.
- [47] Viszokay Torda [1986]: Számítógép az oktatásban. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 6-7., 11., 15. old.
- [48] Horváth Gábor [1986]: Számítógép az iskolában. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 3-4. old.
- [49] Horváth Gáborné [1990]: Matematikai feladatok megoldása, szemléltetése számítógéppel az alsó tagozatban. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 8., 14., 19-20. old.
- [50] Kerülőné Stumpf Katalin [1995]: Kész matematikai programok tesztelés az általános iskola alsó tagozatában (Szakköri feldolgozás). Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 7. old.
- [51] Dancsosi Krisztián [1997]: A technógrafika alkalmazása a síkgeometria tanításában. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 3. old.
- [52] Stókáné Palkó Mária: Az informatika szerepe a megismerésben. Kézirat KOMA támogatással. 1996.
- [53] Hörcsik Gyula [2006]: Az informatika felhasználási lehetőségei az 1-6. osztályos matematika tanításában. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak, 10-11., 12. old.
- [54] Bátori Valéria [1984]: A számológép felhasználása az alsó tagozatos matematikaoktatásban. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 20-21., 41. old.
- [55] Mátyás György [1986]: A számítógép alkalmazási lehetőségei az alsó tagozatos iskolai munkában. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 24. old.
- [56] Barta János [1987]: Matematikai feladatok megoldása számítógéppel az általános iskola 1-4. osztályában, Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 3-6. old.
- [57] Siska Krisztina [1997]: Számítógépi programok az alsó tagozatos tanításban (főként a matematika tantárgy tanításában). Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 39-44. old.
- [58] Kerülőné Stumpf Katalin [1995]: Kész matematikai programok tesztelés az általános iskola alsó tagozatában (Szakköri feldolgozás). Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 10-11. old.
- [59] Szemánszki Krisztina [1997]: A számítógép mint az oktatás segédeszköze. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 27-31. old.
- [60] Vad Angéla [2005]: A Manó Matek beépítése a kerettantervbe a 'Második matematikám' című 2. osztályos tankönyv felhasználásával. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak, 19. old.
- [61] Bátori Valéria [1984]: A számológép felhasználása az alsó tagozatos matematikaoktatásban. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 44. old.
- [62] Barta János [1987]: Matematikai feladatok megoldása számítógéppel az általános iskola 1-4. osztályában, Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 34. old.
- [63] Dancsosi Krisztián [1997]: A technógrafika alkalmazása a síkgeometria tanításában. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 32. old.
- [64] Szemánszki Krisztina [1997]: A számítógép mint az oktatás segédeszköze. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 38. old.

- [65] Vigóczki Ildikó [2007]: A Manó Matek beépítése a kerettantervbe. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak, 20. old.
- [66] Kovács Beáta – Lovász Éva – Vitányi Éva [1991]: Speciális geometriai szerkesztések. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 26. old.
- [67] Forgó Sándor [2001]: A multimédiás oktatóprogramok minőségének szerepe a média-kompetenciák kialakításában. Új Pedagógiai Szemle, 2001.07.08, [on-line folyóirat] a <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2001-07-it-Forgo-Multimedias> címen. 2009. ápr. 14.
- [68] Csabai Dolores [1996]: Kell-e nekem/nekünk számítógépes oktatójáték? Tanító – Módszertani folyóirat, XXXIV. évfolyam, 1996. jan. 1.
- [69] Hörcsik Gyula [2006]: Az informatika felhasználási lehetőségei az 1-6. osztályos matematika tanításában. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar. Sárospatak
- [70] A http://kerdoiv.avkf.hu/index.php?option=com_fabrik&Itemid=59 címen; Internet, 2009. ápr. 15.
- [71] Lajos Homor [2009]: Use of Networks and the Web 2.0. Catholic University in Ruzomberok, Ruzomberok (Slovakia)
- [72] Török Tamás [1997]: A tanulói érdeklődés alakulása Esztergom iskoláiban. Iskolakultúra, 1997/5, 78-80, 82. old.
- [73] Batta-Istók Irén [1989]: Számítógép az iskolában és a családban. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 2-3. old.
- [74] Seymour Papert [1988]: Észrengés – A gyermeki gondolkodás titkos útjai. Számítás-technika-alkalmazási Vállalat, Budapest, 10-11. old.
- [75] Douglas Butler [2004]: Hogyan használjuk az Autograph 3-at. iCT Training Centre, Oundle School, Peterborough, UK, 4. old.
- [76] Dr. Szilassi Lajos [2003]: Euklédész, Bolyai és a tér - Háttérismeretek a hiperbolikus geometria Poncaré-féle körmodelljét bemutató BOLYALEXE számítógépi programhoz. Programismertető. A <http://www.jgytf.u-szeged.hu/tanszek/matematika/Bolyai/index.html> címen; Internet, 2009. ápr. 6.
- [77] Konczekné Csáki Mónika [2007]: Az informatika alkalmazása a középiskolai matematika tanításában. Debreceni Egyetem Informatikai Kar, Debrecen, 19. old.
- [78] Bernhard Kutzler - Vlasta Kokol-Voljc [2000]: Bevezetés a DERIVE 6 szoftver használatába. Texas Instruments Incorporated, Dallas, Texas, USA, 1-2. old.
- [79] A [http://thor.hu/?download_view85_20970_Euklides_v2.4_\(magyar\)](http://thor.hu/?download_view85_20970_Euklides_v2.4_(magyar)) címen; Internet, 2009. ápr. 6.
- [80] A <http://matek.fazekas.hu/euklides/hun/euklides.htm> címen; Internet, 2009. ápr. 6.
- [81] Petró Tamás: Honosító Műhely, a magyarított alkalmazások lelőhelye. Szoftvertallózó, 2007. június 21. A http://www.honositomuhely.hu/index.php?option=com_remository-&Itemid=40&func=fileinfo&filecatid=895&parent=category címen; Internet, 2009. ápr. 6.
- [82] Petró Tamás: Euler 3D - egy dinamikus térgeometriai szerkesztőprogram, A <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/ag/0/26627/1> címen; Internet, 2009. ápr. 6.
- [83] Geometer v1.3. oktatószoftver, „Segítség” menü.
- [84] Honosító Műhely, a magyarított alkalmazások lelőhelye. Szoftvertallózó. A http://www.honositomuhely.hu/index.php?option=com_remository&Itemid=40&func=search címen; Internet, 2009. ápr. 7.
- [85] Sulik Szabolcs [é.n.]: Mi is az a GeoGebra? A http://www.geogebra.org/cms-/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=67&Itemid=63 címen; Internet, 2009. ápr. 7.
- [86] Halmazműveletek oktatószoftver, „Súgó” menü.
- [87] A <http://bogyo.iweb.hu/keret.cgi/?logika/info.htm> címen; Internet, 2009. ápr. 11.

- [88] A <http://www.sulinet.hu/tart/ncikk/Raf/0/2442/nagy.html> címen található „*Matematika* oktatóprogram a 12-18 éves korosztály számára” című cikk alapján összeállította az értekezés szerzője. Internet, 2009. ápr. 7.
- [89] A <http://www.inf.unideb.hu/valseg/JEGYZET/valseg2/> címen; Internet, 2009. ápr. 11.
- [90] Csiba Péter: Honosító Műhely, a magyarított alkalmazások lelőhelye. Szoftvertallózó, 2009. márc. 26. A http://www.honositomuhely.hu/index.php?option=com_remository-&Itemid=40&func=fileinfo&filecatid=774&parent=category címen; Internet, 2009. ápr. 5.
- [91] Csiba Péter: Honosító Műhely, a magyarított alkalmazások lelőhelye. Szoftvertallózó, 2009. márc. 24. A http://www.honositomuhely.hu/index.php?option=com_remository-&Itemid=1&func=fileinfo&filecatid=780&parent=folder címen; Internet, 2009. ápr. 5.

AZ ÉRTEKEZÉS SZERZŐJÉNEK PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉKE

Referált cikkek nemzetközi folyóiratban

- (1) György Stóka [2008]: On Antisymmetrical Relations in Connection with an Incorrect Example. OCTOGON Mathematical Magazine (Brasov, Romania). Vol. 16. No. 1A. p. 306-311.
- (2) György Stóka [2009]: Some Ideas on the Use of Set Language in the First Classes of Elementary School. Advanced Logistic Systems, Theory and Practice (Serially publication of the Department of Materials Handling and Logistics of the University of Miskolc), Miskolc. (Elfogadva.)

Magyar nyelvű lektorált cikkek

- (3) Stóka György [1988]: A Mascheroni-féle szerkesztések néhány érdekes problémájáról. Sárospataki Pedagógiai Füzetek, 12. sz., p. 69-77.
- (4) Stóka György [2004]: Az e-learning (elektronikus tanulás) lehetőségei a tanítóképzésben. Sárospataki Pedagógiai Füzetek, 23. sz., p. 75-80.
- (5) Stóka György [2004]: Az informatika oktatás kezdetei a sárospataki tanítóképzőben. Az ELTE Tanító-és Óvőképző Főiskolai Karának Tudományos Közleményei, XXIV. sz. p. 9-14.

Konferencia kiadványokban megjelent lektorált cikkek

- (6) Stóka György [1994]: A számítógép megjelenése az iskolákban. Informatika a közoktatásban '94, Ózd
- (7) Stóka György [1995]: A számítástechnika intenzív tanfolyamok tapasztalatai a sárospataki Comenius Tanítóképző főiskolán. Informatika a közoktatásban '95, Ózd
- (8) Stóka György [1996]: A Comenius Tanítóképző Főiskola informatikai rendszere. Agria Média '96, Eger
- (9) Stóka György [1998]: Lexikális ismeretek és az Internet. SULINET Ablak a világra, Budapest
- (10) Stóka György [1998]: Pedagógus továbbképzés informatikából a Comenius Tanítóképző Főiskolán. Agria Média '98, Eger
- (11) Stóka György [2000]: Az informatika alkalmazási lehetőségei a tanító szakos hallgatók matematika tantárgypedagógia oktatásában. Agria Média 2000, Eger
- (12) Stóka György [2004]: E-learning a tanítóképzésben. Agria Média 2004, Eger

Magyar nyelvű jegyzetek, oktatási segédletek

- (13) Stóka György – Szilágyi Sándor [1985]: Matematika segédjegyzet a tanítóképző főiskola I. évfolyama számára. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak
- (14) Stóka György [2003]: Előadás-vázlatok a matematikaelmélet II. tantárgyhoz. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak

Tanulmányok, könyvrészletek

- (15) Balogh István - dr. Derda Istvánné - Juhász Józsefné - Nagyházi Tibor - Sasiné Kántor Katalin – Stóka György - Stókáné Palkó Mária - Szücsné dr. Csiszár Magdolna [1997]: Multimédiás oktatóprogramok felhasználási lehetőségei a tanítási gyakorlatok során. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak
- (16) Stóka György – Stókáné Palkó Mária [2001]: Korszerű eszközrendszerek. In: Balázsi Károly (szerk.) [2001]: Az állampolgári minőség javításának kézikönyve (Kísérleti tankönyv, belső használatra. Sárospataki Népfőiskolai Egyesület, Sárospatak

Egyéb publikációk, előadások

- (17) Stóka György [1986]: A nem-euklideszi geometriák kialakulása; a Bolyai-féle hiperbolikus geometria elemei. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak
- (18) Stóka György – Stókáné Palkó Mária [1993]: Számítógépek a tanítóképzésben. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak
- (19) Stóka György [1997]: A Comenius Tanítóképző Főiskola intézményi számítógépes hálózata. „Informatika a közoktatásban '97” szakmai konferencia, Ózd
- (20) Stóka György [1999]: A számítógép hálózatok helye, szerepe a sárospataki tanítóképzésben. „Az Internet iskolai, oktatási felhasználása” országos szakmai-módszertani konferencia, Budapest
- (21) Stóka György [2000]: Tanítás helyett a tanulás szervezése. „SULINET-ÍRISZ 2000” országos szakmai konferencia, Budapest
- (22) Stóka György [2000]: Informatika képzés a sárospataki tanítóképzőben. „INFO SAVARIA 2000” – országos szakmai konferencia, Szombathely
- (23) Stóka György [2000]: Az Internet alkalmazási lehetőségei az oktatásban. (Regionális Szakmai Konferencia, Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak
- (24) Stóka György [2000]: Felnőttképzés, szakképzés informatikából. Nemzetközi Népfőiskolai Konferencia, Párkány
- (25) Stóka György [2002]: Számítógéppel támogatott matematikaoktatás a sárospataki tanítóképzőben. „Informatika a felsőoktatásban 2002” szakmai konferencia, Debrecen
- (26) Stóka György [2003]: Előadás-vázlatok a matematikaelmélet II. tantárgyhoz. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak
- (27) Stóka György [2003]: Az e-learning (elektronikus tanulás) lehetőségei a tanítóképzésben. „Jót jól” konferencia, Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak
- (28) Stóka György [2009]: Számítógéppel vagy anélkül? (A matematikatanítás néhány lehetséges problémájáról.) „Az információs társadalom kihívásai a tanítás napi gyakorlatában” konferencia, Kaposvári Egyetem, Kaposvár

INTRODUCTION, THE IDEA BEHIND MY RESEARCH

Mathematics is concerned to be part of the general compulsory school material in Hungary. Retrospectively, we can see how the content of mathematics as a subject changed in the past forty-fifty years in different school types, both in the lower and higher fields of education. The methods of teaching mathematics have gone through changes as well.

Teacher training colleges provide thorough and efficient didactic courses where general and specific knowledge – connected to certain domains of teaching – can be gained by the students. In a narrower sense, students attending these seminars can learn how to teach little children grammar, mathematics, foreign languages, etc.

There is always a new, thrilling teaching methodology or aid that appears in the centre of attention; something that everyone expects to solve every single learning-teaching problem immediately. Then, soon it is realized that the „invention” is not so new, not so thrilling, neither has permanent solution for even some part of the problem. On the contrary – or that is why – those who deal with didactics – we can say each practising conscientious educator – are looking for the best and highly motivating learning- teaching methods and aids with undying optimism.

So am I, as well as I can. During my twenty five years spent at the teacher training college of Sárospatak I have tried to introduce the basic mathematical concepts, their relatedness, and the facilities provided by computer science to our students.

I believe that the transmission of mathematical knowledge – or at least most parts of it – could be helped with methods and tools used in computer science – in any educational fields.

In my thesis I try to collect my results and experience gained from the research on applying informatics in teaching mathematics and mathematical didactics at the teacher training college.

I started my educator career as a secondary school teacher of mathematics and physics in 1981. I realized day by day that a few students cannot deal even with easier mathematical problems. My first reaction was anger, I blamed them: they did not prepare enough for the lessons, they were not hard-working enough. Later I learned that being not hard-working had not been the real reason: my students did not get prepared because they felt it to be an impossible mission.

I was present at the purchase of the first school computers. I liked programming which demanded strict logic. These „playthings” could be used for solving mathematical problems, too, but the majority just played with it, which was antipathetic to me. I turned my back on computers- for a short time.

A few months later I took part in a postgraduate course for Physics teachers, where a young colleague of mine from Sárospatak managed to model oblique projection with a Sinclair ZX Spectrum computer – his presentation was accompanied with huge interest.

I began the autumn term of 1985 as a demonstrator of mathematics at the teacher training college in Sárospatak. I noticed that some students have difficulty or are unable to cope even with the material of primary school mathematics. I found a couple of computers out of use in a classroom and I wondered what would happen if we applied them as mathematical tools.

And we did, starting with the creation of computer aided solutions for mathematical problems. A few students took interest in this area; they felt home in computer programming and imagined the teaching of reading and writing to be computer aided, too.

A new science was born from mathematics: computer studies – a couple of years later it became to be called informatics. This new subject had not much in common with Mathematics – at least on the surface.

My informatics studies were finished in 1996. I strongly believed that computers did have place in the classroom.

Computer science classes were introduced simultaneously at teacher training colleges. Several tender opportunities were provided in order to improve information infrastructure – we won large amounts of money which enabled us to start extensive developments. We met hundreds of miracles and challenges day by day which made us feel as pioneers – and we were pioneers. We taught each other the basics of this field, new information was shared immediately. We built networks and spread information culture. During this time better and better software and their proper philosophies came to sunlight. Rachel Cohen's „Mesevilág”, Seymour Papert's „LOGO- turtle” and Csabai Dolores' „ManókaLand” were introduced among others. We taught our students and adventurous colleagues how to apply these software, and promote them in as many places as we could. We experienced how highly children were motivated by the appearance of computers in classrooms and realized that they prefer computer aided learning to the traditional way.

I sometimes have the opportunity to turn back to teaching Mathematics. I have to witness that the majority of our students do not like Mathematics at all – and, unfortunately, they do not even understand it. However, they have the responsibility to transmit mathematical knowledge to the next generation. How could natural interest – that is supposed to be present in little children – be raised in students towards Mathematics?

The first effective teaching software of Mathematics that could be used in primary school appeared at around the Millennium. Our students tried these programs in informatics classes and they also seemed to be motivated by the use of software, integrated into other classroom activities.

The idea of the presented research comes from these experiences.

MAIN CHARACTERISTICS OF THE RESEARCH

Concerning its strategy, my research is inductive, mostly descriptive and experimental, but on the other hand, it explores relations. Among explorative methods I applied document analysis, observation, oral and written interrogation, and I used statistical methods from the processive ones. I chose the inductive way of hypothesis creation.

The topic, aim, methods and main questions of the research

In the preparation phase of the research I was looking for the explanation of the attitude divergence towards Mathematics between younger and older learners; in the first classes of primary school Mathematics is concerned to be a popular activity and subject, but later, in upper school classes Mathematics becomes an unpleasant experience for most of the students. Even several adults remember their Mathematics classes and teachers as something bad they had to survive.

I have made structured observations for years, even for decades, in primary school Mathematics classes and in college Mathematics lectures and seminars. I questioned young, primary school learners and college students, teachers, educator colleagues, parents and I tutored theses in the field of Mathematics teaching methodology. Oral questioning, unstructured individual questioning and group interview were applied as separate methods.

I wanted to demonstrate with my research that the popularity of Mathematics among students can be increased by applying the aids of informatics in Mathematics classes.

I experiment two groups of the same level. To analyze both groups, I surveyed the popularity of Mathematics among the member of the groups. While the control group worked the traditional way, I changed the teaching method of the experiment group; we processed some parts of the material with computers, with the use of Mathematics teaching software. The two

groups worked in parallel in a semester, then with a final survey I diagnosed the changes happened in the experimental and control groups.

I made simple questionnaires for written questioning and applied the general method of pair comparison. To process the results of the questionnaires I used spreadsheet software.

By analyzing students' tests I was looking for some answers and explanations: have computerized atmosphere become natural for the upgrowing generations in the last twenty five years; how do trainee teachers know and use the possibilities of mathematical teaching software. With the survey and evocation of students' theses and „TDK”- papers I wanted to make a review of what the teacher training college of Sárospatak has done in order to spread the culture of informatics – from the appearance of the first „school computers” till nowadays, from the use of „home-made” BASIC programs related to mathematical problems to multimedia teaching software.

By involving our students we tested Mathematics teaching software – either from the shops or downloaded from the internet – in order to select the most effective ones to be used in the teaching process – including didactical and theoretical training processes.

To complement my work I followed the researches of Jelli János – based on the ICT-competencies among trainee teachers – and Homor Lajos – based on the students' attitudes towards networks.

Hypotheses of the research

My basic hypotheses:

- applying informatics toolkit in the mathematical didactics classes of trainee teachers has high motivating power;
- it raises students' will to learning, reduces discipline problems;
- it raises the popularity of mathematics among trainee teachers spectacularly.

My complementary hypotheses:

- little children love Mathematics because they can learn it in their own natural logic, building their own thought- structure and theories – the surroundings provided by the school have enough building material and only a few obstacles;
- people start to turn away from Mathematics – and from other subjects as well – when the external factors (parents, school, educators, other people, etc.) do not let them deal with Mathematics and other subjects according to their own logic, but create external force which disturbs students in free, game-like learning;
- computers and their related possibilities can establish optimal circumstances – concerning inner skills, different abilities, and intrinsic motivation – for students in any school or at any age by the mediation of a professional teacher.

My further hypotheses are:

- the infrastructure of informatics of today's schools provides appropriate basics to create the circumstances mentioned above;
- computerized atmosphere means natural circumstance to the upgrowing generations, their ICT competences are efficient;
- our society, educators' society and the educational system are not yet ready for a change.

The place and time of the research

I did my research at Comenius Teacher Training College of the University of Miskolc and at Árvay József Elementary School in Sárospatak.

The natural, generated, two-grouped experiment took place in the fall semester of 2007/2008 school year. I asked students to fill in the questionnaires on the popularity of methodologies in May 2007 and in September 2008. Observations, document analyses, oral, written, individual and group questionings were done constantly.

THE CONTENT OF THE RESEARCH

Natural, generated experiment in two groups

I taught the methodology of Mathematics in two, third grade trainee teacher groups in parallel in the fall semester of the school year 2007/2008. The members of one group chose informatics as specialization, the students of the other chose physical education.

The exact name of the subject was „Methodology of Mathematics 3”. The aim of the course was to make students learn the practical use of theoretical studies, the way to teach it in elementary school and to learn the methodology of the topic of geometric measuring during learning geometric knowledge. [33]

We progressed in the same pace and according to the same syllabus with both groups, but the experimental group classes were sometimes held in a computerized classroom on a regular basis. I chose the informatics specialized group to be my experimental group, because we had to download the majority of software from the internet and install them to our computers, and it would have been time consuming if I had had to do these preparations with the less experienced group. Proficiency is not needed to use teaching software (Euclid's, Bolyai, Euler 3D, WinGeom, Comenius Logo, ManóMatek), the experience of informatics studies from secondary school is enough.

I paid attention to give the same exercises and to teach the same theoretical knowledge to both groups whenever it was possible. Difference was allowed only in the applied tools.

We used the possibilities offered by informatics where we could – we applied teaching software wherever we could.

Usually both groups seemed to be bored when they were taught in the traditional way, they did not show any enthusiasm. On the contrary, when we used computers, students of the experimental group were extremely active, there was no sign of boredom. They did the exercises individually at separate computers; everyone followed my instructions, did what I had assigned. I did not have to deal with discipline problems, students were active and not bored.

The aim of the experiment was to demonstrate that the use of computers in Mathematics classes raises the popularity of the subject among trainee teachers. In order to compare the rates, I asked the students two times to fill in the questionnaires – before and after the experiment.

College teacher Török Tamás did a research in 1994 involving seven hundred students to determine the popularity rate of certain subjects. In his study, „Conformation of students' interests in the schools of Esztergom” he writes the followings:

There are several ways of disclosing subjective system of values. One part of these is based on rank and endeavors to achieve numerical results when determining collective opinions.

The advantage of direct rank is that – due to its simple method, after the review of alternatives to be compared and with giving the rank numbers – it is easy to conduct. On the other hand, its disadvantage is that it does not inform us about the reliability and consistency of the evaluating people.

The method of general pair comparing, over ranking, provides background information as well. This process is based on the indirect comparison of alternative pairs.

The description of this method can be found in the study mentioned above. [38]

The process of disclosing subjective system of values, for me, seemed to be easier to implement than others – because of its simplicity –, and the information provided is practicable; that is why I chose this method for the written questioning of our students.

Since there are seven methodologies, trainee teachers had to do twenty one pair comparisons – twenty one decisions – during the surveys.

Tests on the popularity of methodologies were filled in in May 2007 and in September 2008.

In order to get a more reflective result, I asked not only the members of the control and experimental groups to fill in the questionnaires, but all the third graders.

To process the questionnaires I applied spreadsheet software. I divided scores among methodology-pairs (1-0, 0,5-0,5 or 0-1) according to the students' answers, then I had to count the number of 'x'-s in the answers of particular students to determine the reliability and clarity of trainee teachers' system of values.

I got collective system of values by averaging individual systems of values and individual reliabilities to groups and grades. I count the clarity of students' value systems to examined groups – the average of these gave the clarity of examined grades.

I presented the results in a table format, and made charts to demonstrate collective value systems.

Document analyses related to the research

At first I planned to quote some paragraphs only from two or three theses – in order to highlight the development that can be noticed in the field of applying informatics in classrooms at the teacher training college of Sárospatak – but later I wanted the analysis to be more comprehensive and more detailed.

I started with the learning of the thesis and then I determined some statistical data. I continued with the detailed examination of theses relating to Mathematics or Informatics studies.

One possible way of following the research and education practice in institutions of higher education is to review students' papers and essays of the particular field, including theses and student research papers. Every teacher tries to share the latest research results with the students in seminars or in lectures; offers topics of students' research paper in that particular field, and involves trainee teachers in the research. If four or five students choose the same supervisor every year, twenty years later the number of the theses written under the supervision of that particular teacher can reach one hundred. If we consider that a given field has more than one lecturer, the number of the theses rises. The values of these papers are different, even their authenticity can be questioned, but they are reliable imprints of the faculty work.

I extracted the most interesting parts that show the chronological development of the relation between Mathematics and Informatics studies and grouped them according to the following aspects:

- Usage of computers as thesis topic
- When, how and for what purposes to use computers
- Computer aided teaching of Mathematics
 - Usage of home-developed programs
 - Implementation of ready-made software in the teaching material
- Summative observations of authors of the theses

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF RESEARCH

Evaluation of the preparation phase

During my research I received different explanations of the fact that Mathematics beloved by little children gains less and less popularity among higher graders. Participants of teaching and learning presume different factors to be „scapegoats”.

According to my long research and personal experiences I believe that the truth is somewhere among the many kinds of explanations. Everyone can acquire the beginning phase of Mathematics, because the counting and measuring knowledge is based on our personal practical experiences, they can be connected to real problems, and the correctness of results can be checked any time.

Later, when abstraction appears – different children’s imaginations are not the same, nor are those of adults’ –, less and less people are able to keep the pace with the problems that are getting more and more difficult and cannot be connected to real problems. When we force students to solve difficult, complex and abstract problems, the majority is unable to achieve what is expected by Mathematics – and we, adults, do not take it into consideration. We all know the consequences: most of the students lose their interests in Mathematics and they sit in classes stressed and just wait for the end-of-the-lesson bell to leave the room.

Break comes into the relationship of Mathematics and children when a new teacher arrives at the life of the class. The main aim of most of the educators today is to make progress according to the syllabus – the difference between the two is discouraged. Vekerdy Tamás is right: there is no need to come along with teaching material, since we learn something to be forgotten...

I may have not found the reason why Mathematics turns from a beloved subject into an unpopular one, but my firm belief is that we should look for this reason in schools – the curriculum, the teaching material, the teachers, the parents. The only one who we should not blame – at least in the beginning – is the child.

To solve this problem, all of us – who can do something in order to make our schools better institutions – should cooperate and create a school where the interests of children are in the centre of attention. Informatics tools, computers, excellent teaching software and internet will help the job of the well-prepared teachers in these schools.

It is the job of teacher training colleges and universities to train trainee teachers to the use of these informatics tools.

Analysis of the experiment in two groups

Our colleague from Esztergom, Török Tamás, as a conclusion of his research in 1994, he stated the following:

“For me the most significant part of the research was the evaluation of subjects of certain age-groups. The most important findings of the survey that students initial interests in natural sciences had decreased and by the end of the secondary school most of them prefer humanities. I firmly believe that a result of a national (or even wider) survey would have the same outcome, by any means. It can be an exciting to disclose the basic causes of this process.” [72]

I am convinced that a similar research would confirm these findings in public education. And how about teacher training colleges? My present research in two groups and the results of the questionnaires have given me the answer – at least pertaining to the teacher training college of Sárospatak in the present circumstances.

In May 2007 95, and in September 2008 91 people took part in the research from the sample grade. During the research the result changed in two main aspects: Mathematics moved from the 5th to the 6th place, but Music studies have gained popularity and moved one position upwards, from the 6th to the 5th place.

In the experimental group 3 methodologies have changed. The most significant change is that the popularity of Mathematics has increased, since from the 5th place it moved to the 3rd place on the popularity scale.

In the control group the place of Mathematics and Music studies switched.

Taking everything into account I consider my research effective, because in the experimental group – probably due to the regular application of informatics in Mathematics classes – a significant increase can be detected in the popularity of Mathematics. It is of course not questionable to me that concerning the number of the experimental group members, a slight change in the value system of the students was enough to change the popularity order of methodologies, but in my view it can also be seen as a sign of success.

The efficiency of document analysis

As far as I am concerned, by the review and short introduction of students' theses and research papers I have managed to provide an objective picture of the development of informatics studies in the last 25 years in the teacher training college of Sárospatak. I hope that on the basis of the extracts, my audience has gained enough information to form a favorable opinion about the informatics proficiency of our students.

I might as well state that we have witnessed a significant development of informatics. Our computer equipments compete with the capital institutions. Our students can get the same information on the internet as the students of any other countries. Based on the surveys we can conclude that our students count as literate people of the third millennium.

The analyses of computer software let me suppose that there is a wide range of teaching software in the market. These programs are much more efficient than their home-made predecessors, at the same time they do not require any special computer skills from the users. Many free software can be downloaded from the internet for free. These factors cannot block teachers from implementing computers in their classes not only in Mathematics, but in other subjects as well.

As it can be seen from the above findings I consider that my experiment has reached its goal.

Evaluation of complementary researches

We contributed to the originally unplanned ICT competence test – executed by the colleagues of Vác and Esztergom – and network attitude test to increase of representativity of the survey

by our students' votes. We received the results of the latter test, and I had to draw conclusions from the database of the former test. These complementary researches are proved to be effective, since they provided valuable extra information on the expectation on the compatible use of computers in Mathematics.

Hypothesis analysis

On the bases of the evaluation of the efficiency of research I summarize my conclusions on the hypotheses of the research.

My basic hypotheses proved to be realistic, since the results reflect what I stated:

- the application of computers and Mathematics teaching software in Mathematical classes have raised students' interest in Mathematics;
- increased trainee teachers' enthusiasm
- discipline improved visibly
- the popularity of Mathematics among the members of the experimental group has significantly increased

The facts of my complementary hypotheses are partly proved by the results:

- Little children are as open to Mathematics as to other subjects, but later they turn away from Mathematics and reject the learning of mathematical knowledge;
- on the bases of the results, schools can be blamed from the decreasing popularity of Mathematics in higher classes;
- my research of the last 25 years prove that computers and related facilities do have place in schools; their motivating effect can give back enthusiasm, students become open again to learn Mathematical – and other – knowledge.
- we cannot conclude obviously on the bases of the research that children like Mathematics because of the much building material provided by the schools to build their own thought structure based on the model of Piaget.

On the bases of the results I consider my further hypotheses absolutely justified:

- we can state that the informatics infrastructure – including hardware and software elements – is able to make the use of computers in classes regular;
- by the results of competence tests we can state that the digital environment is accepted by the young generations, and our students possess the necessary competences to use the tools of informatics effectively;
- we are provided all the necessary conditions of paradigm change, but the lack of subjective conditions – the mess in people's head – does not allow any changes.

SUMMARY OF OWN RESULTS

As a part of the research I processed the papers of students from the last 25 years. On the bases of studies related to informatics studies we can follow the conquest of computers in every filed of our life. At first the need of the presence of computers in schools was questioned, but now their usability is questioned. Why do not we use them for example in the teaching of Mathematics?

From the experiment of two groups we can see that:

- the application of computers in Mathematics classes has advantages;
- it highly motivates students;

- moments of Mathematics at several fields can be represented that had never been showed before;
- it gives students the most effective tools ever.

Tools of informatics provide possibility for students to

- individual learning;
- deal with different mathematical constructions;
- search from other sources;
- receive help from other students or teachers irrespective to the place and time of learning
- individual practice;
- self-checking, self-evaluation.

Computers can help teachers in:

- the acquisition of new knowledge
- demonstration
- practice
- questioning
- evaluation

Every aspect of the research proves that the tools of informatics do not block the acquisition of Mathematical knowledge. On the bases of analyses we can conclude that the infrastructure of informatics of today's schools provides appropriate base for the computer aided teaching. There are many kinds of excellent teaching software in the market; competence tests show that the generation born in this digital environment have grown up and feel themselves at home in this new atmosphere.

What is the obstacle in the way of computers? Why are not they present in large numbers in classes – as it was predicted by our student Barta János in 1987? We can blame ourselves, the teachers.

A few years ago the reason for the non-application of computers in classrooms was explained with the poverty of schools: it does not worth investing money in studying the use of new tools since there is no money to spread them. Nowadays most village schools have enough informatics tools to apply them in classes.

REFERENCES

- [1] Dede Miklós [1976]: Kísérleti fizika, 4. változatlan utánnyomás, Tankönyvkiadó, Budapest, 3. old.
- [2] Berei Andor (szerkesztő) [1962]: Új magyar lexikon, Kilencedik, változatlan lenyomat, 4. kötet (K-Me), Akadémiai Kiadó, Budapest, 570. old.
- [3] Kőrösné Mikis Márta: IKT az oktatás kezdő szakaszában. A <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/cj/0/21897/1> címen; Internet, 2009. ápr. 26.
- [4] Seymour Papert [1988]: Észrengés – A gyermeki gondolkodás titkos útjai. Számítástechnika-alkalmazási Vállalat, Budapest
- [5] Csabai Dolores [1996]: Kell-e nekem/nekünk számítógépes oktatójáték? Tanító – Módszertani folyóirat, XXXIV. évfolyam, 1996. jan. 1.
- [6] Falus Iván –Tóthné Környei Márta – Bábosik István – Szabolcs Éva – Nádasi Mária – Réthy Endrénné – Csapó Benő – Nahalka István [2004]: Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- [7] Jelli János [2008]: IKT alapú kompetenciák a XXI. századi pedagógusképzésben, Calderoni Kompetencia Kerekasztal Konferencia, Eger
- [8] Homor Lajos [2008]: A hálózati attitűd és a web 2.0, tudomány napi Konferencia, Esztergom
- [9] Litkey Sándor [1989]: Népi ellenőrök a számítástechnika oktatásáról. Köznevelés, 1989/18, 6-7. old.
- [10] Barta János [1987]: Matematikai feladatok megoldása számítógéppel az általános iskola 1-4. osztályában, Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 2. old.
- [11] Dr. Nyakóné dr. Juhász Katalin – Pallás György [1988]: Egy félév számítógép mellett, Debreceni Tanítóképző Főiskola, Debrecen, 2. old.
- [12] Havass Miklós [1995]: Paradigmaváltások. Magyar Tudomány, 6. sz.
- [13] Seymour Papert [1988]: Észrengés – A gyermeki gondolkodás titkos útjai. Számítástechnika-alkalmazási Vállalat, Budapest, 12. old.
- [14] Óriásira nőtt az információs óceán, meg kell tanulni ezen navigálni – Vámos Tibor akadémikussal beszélget Schüttler Tamás. Új Pedagógiai Szemle, 1997/07-08. [online folyóirat] a <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=1997-07-nm-Schuttler-Oriasira> címen; Internet, 2008. okt. 26.
- [15] Ötletek a hazai oktatási informatikai alkalmazások fejlesztésére – Kerekasztal beszélgetés. Új Pedagógiai Szemle, 2001/07-08. [online folyóirat] a <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2001-07-np-korosne-otletek> címen; Internet, 2008. okt. 26.
- [16] Bessenyei István: Képernyő, tanulási környezet, olvasás – Seymour Papert tanulásméleti nézeteiről az olvasás kapcsán. Új Pedagógiai Szemle, 1998. október. [online folyóirat] a <http://members.chello.at/i.bessenyei/kepernyo.htm> címen; Internet, 2009. ápr. 18.
- [17] Seymour Papert [1988]: Észrengés – A gyermeki gondolkodás titkos útjai. Számítástechnika-alkalmazási Vállalat, Budapest, 11. old.
- [18] Bedő Ferenc [1998-2002]: A konstruktív informatikaoktatás. A <http://w3.enternet.hu/infokt/publikacio/k1/k1.htm> címen; Internet, 2009. ápr. 19.
- [19] Kőrösné Mikis Márta: IKT az oktatás kezdő szakaszában. A <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/cj/0/21897/1> címen; Internet, 2009. ápr. 26.
- [20] Schüttler Tamás: Egy megszállott pszichológus intő figyelmeztetései – Vekerdy Tamás: Az iskola betegít? című könyvéről. Új Pedagógiai Szemle, 2004/06. [online folyóirat] a <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2004-06-kf-Schuttler-Egy> címen; Internet, 2008. okt. 31.

- [21] Vekerdy Tamás [2004]: Milyen iskolát válasszunk és miért? Rákosmenti Waldorf Iskola, Budapest - Sashalom
- [22] Nyíri Kristóf [1999]: Az írásbeliségről és néhány új médiumról. In Béres István – Horányi Özséb (szerk.) [1999]: *Társadalmi kommunikáció*. Osiris Kiadó, Budapest, 117–128. o.
- [23] Borsodi István - Göndöcs László [1983]: Matematika a tanítóképző intézet első évfolyama számára. Kilencedik kiadás, Tankönyvkiadó, Budapest, 5. old.
- [24] C. Neményi Eszter – Somfai Zsuzsa: A matematika tantárgy helyzete és fejlesztési feladatai. A tanulás és tanítás helyzete, 2002. január 25. [online folyóirat] a <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=tantargyak-tobbek-matematika> címen; Internet, 2008. szept. 20.
- [25] Kőrösné Mikis Márta [2007]: Pedagógiai pillantás a gyermekkori médiahasználatra. IV. Nemzetközi Médiakonferencia, Balatonalmádi
- [26] Oriásira nőtt az információs óceán, meg kell tanulni ezen navigálni – Vámos Tibor akadémikussal beszélget Schüttler Tamás. Új Pedagógiai Szemle, 1997/07-08. [online folyóirat] a <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=1997-07-nm-Schuttler-Oriasira> címen; Internet, 2008. okt. 26.
- [27] A Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Karának Szervezeti és Működési szabályzata.
- [28] A Miskolci Egyetem Árvay József Gyakorló Általános Iskolájának Alapító Okirata.
- [29] György Stóka [2009]: Some Ideas on the Use of Set Language in the First Classes of Elementary School. Advanced Logistic Systems, Theory and Practice (Serially publication of the Department of Materials Handling and Logistics of the University of Miskolc), Miskolc. (Elfogadva.)
- [30] Matadorok előnyben – Kerekasztal beszélgetés a szelekció ellentmondásairól a magyar iskolarendszerben. Új Pedagógiai Szemle, 1997 szeptember. [online folyóirat] a <http://www.epa.oszk.hu/00000/00035/00008/1997-09-np-Kerber-Matadorok.html> címen; Internet, 2008. szept. 21.
- [31] Schüttler Tamás: Egy megszállott pszichológus intő figyelmeztetései – Vekerdy Tamás: Az iskola betegít? című könyvéről. Új Pedagógiai Szemle, 2004/06. [online folyóirat] a <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2004-06-kf-Schuttler-Egy> címen; Internet, 2008. okt. 31.
- [32] Patakiné Örkényi Éva [2007]: Miért nem szeretem a matematikát? Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak, 3-4., 34-35., 40. old.
- [33] Szilágyi Sándor [2007]: Szaktárgyi útmutató a 2007/2008-as tanév I. félévére „Matematika tantárgypedagógia 3” (CTTTMATP3) tantárgyból. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak.
- [34] A <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/am/0/11723/2> címen; Internet, 2009. ápr. 15.
- [35] A <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/am/0/12532/1> címen; Internet, 2009. ápr. 15.
- [36] A <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/am/0/14425/1> címen; Internet, 2009. ápr. 15.
- [37] A <http://www.jgytf.u-szeged.hu/tanszek/matematika/euler3dprojekt/> címen; Internet, 2009. ápr. 15.
- [38] Török Tamás [1997]: A tanulói érdeklődés alakulása Esztergom iskoláiban. Iskola-kultúra, 1997/5, 72., 76-77., 80. old.
- [39] Bátoriné Valéria [1984]: A számológép felhasználása az alsó tagozatos matematikaoktatásban. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 2-3. old.
- [40] Mátyás György [1986]: A számítógép alkalmazási lehetőségei az alsó tagozatos iskolai munkában. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 2-3. old.
- [41] Batta-Istók Irén [1989]: Számítógép az iskolában és a családban. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 2-3. old.
- [42] Nagy Zsuzsanna [1992]: Gyakoroltató matematikai programok kisiskolások részére. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 2. old.

- [43] Szemánszki Krisztina [1997]: A számítógép mint az oktatás segédeszköze. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 1. old.
- [44] Vad Angéla [2005]: A Manó Matek beépítése a kerettantervbe a 'Második matematikám' című 2. osztályos tankönyv felhasználásával. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak, 2-3. old.
- [45] Hörcsik Gyula [2006]: Az informatika felhasználási lehetőségei az 1-6. osztályos matematika tanításában. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak, 2-3. old.
- [46] Gurszki Ágnes [1986]: A számítógép fejlődésének története. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 26-27. old.
- [47] Viszokay Torda [1986]: Számítógép az oktatásban. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 6-7., 11., 15. old.
- [48] Horváth Gábor [1986]: Számítógép az iskolában. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 3-4. old.
- [49] Horváth Gáborné [1990]: Matematikai feladatok megoldása, szemléltetése számítógéppel az alsó tagozatban. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 8., 14., 19-20. old.
- [50] Kerülőné Stumpf Katalin [1995]: Kész matematikai programok tesztelés az általános iskola alsó tagozatában (Szakköri feldolgozás). Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 7. old.
- [51] Dancsosi Krisztián [1997]: A teknőcgrafika alkalmazása a síkgeometria tanításában. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 3. old.
- [52] Stókáné Palkó Mária: Az informatika szerepe a megismerésben. Kézirat KOMA támogatással. 1996.
- [53] Hörcsik Gyula [2006]: Az informatika felhasználási lehetőségei az 1-6. osztályos matematika tanításában. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak, 10-11., 12. old.
- [54] Bátori Valéria [1984]: A számológép felhasználása az alsó tagozatos matematikaoktatásban. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 20-21., 41. old.
- [55] Mátyás György [1986]: A számítógép alkalmazási lehetőségei az alsó tagozatos iskolai munkában. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 24. old.
- [56] Barta János [1987]: Matematikai feladatok megoldása számítógéppel az általános iskola 1-4. osztályában, Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 3-6. old.
- [57] Siska Krisztina [1997]: Számítógépi programok az alsó tagozatos tanításban (főként a matematika tantárgy tanításában). Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 39-44. old.
- [58] Kerülőné Stumpf Katalin [1995]: Kész matematikai programok tesztelés az általános iskola alsó tagozatában (Szakköri feldolgozás). Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 10-11. old.
- [59] Szemánszki Krisztina [1997]: A számítógép mint az oktatás segédeszköze. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 27-31. old.
- [60] Vad Angéla [2005]: A Manó Matek beépítése a kerettantervbe a 'Második matematikám' című 2. osztályos tankönyv felhasználásával. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak, 19. old.
- [61] Bátori Valéria [1984]: A számológép felhasználása az alsó tagozatos matematikaoktatásban. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 44. old.
- [62] Barta János [1987]: Matematikai feladatok megoldása számítógéppel az általános iskola 1-4. osztályában, Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 34. old.
- [63] Dancsosi Krisztián [1997]: A teknőcgrafika alkalmazása a síkgeometria tanításában. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 32. old.
- [64] Szemánszki Krisztina [1997]: A számítógép mint az oktatás segédeszköze. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 38. old.

- [65] Vigóczki Ildikó [2007]: A Manó Matek beépítése a kerettantervbe. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak, 20. old.
- [66] Kovács Beáta – Lovász Éva – Vitányi Éva [1991]: Speciális geometriai szerkesztések. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 26. old.
- [67] Forgó Sándor [2001]: A multimédiás oktatóprogramok minőségének szerepe a média-kompetenciák kialakításában. Új Pedagógiai Szemle, 2001.07.08, [on-line folyóirat] a <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2001-07-it-Forgo-Multimedias> címen. 2009. ápr. 14.
- [68] Csabai Dolores [1996]: Kell-e nekem/nekünk számítógépes oktatójáték? Tanító – Módszertani folyóirat, XXXIV. évfolyam, 1996. jan. 1.
- [69] Hörcsik Gyula [2006]: Az informatika felhasználási lehetőségei az 1-6. osztályos matematika tanításában. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar. Sárospatak
- [70] A http://kerdoiv.avkf.hu/index.php?option=com_fabrik&Itemid=59 címen; Internet, 2009. ápr. 15.
- [71] Lajos Homor [2009]: Use of Networks and the Web 2.0. Catholic University in Ruzomberok, Ruzomberok (Slovakia)
- [72] Török Tamás [1997]: A tanulói érdeklődés alakulása Esztergom iskoláiban. Iskola-kultúra, 1997/5, 78-80, 82. old.
- [73] Batta-Istók Irén [1989]: Számítógép az iskolában és a családban. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak, 2-3. old.
- [74] Seymour Papert [1988]: Észrengés – A gyermeki gondolkodás titkos útjai. Számítástechnika-alkalmazási Vállalat, Budapest, 10-11. old.
- [75] Douglas Butler [2004]: Hogyan használjuk az Autograph 3-at. iCT Training Centre, Oundle School, Peterborough, UK, 4. old.
- [76] Dr. Szilassi Lajos [2003]: Euklidesz, Bolyai és a tér - Háttérismeretek a hiperbolikus geometria Poncaré-féle körmodelljét bemutató BOLYALEXE számítógépi programhoz. Programismertető. A <http://www.jgytf.u-szeged.hu/tanszek/matematika/Bolyai/index.html> címen; Internet, 2009. ápr. 6.
- [77] Koncsekné Csáki Mónika [2007]: Az informatika alkalmazása a középiskolai matematika tanításában. Debreceni Egyetem Informatikai Kar, Debrecen, 19. old.
- [78] Bernhard Kutzler - Vlasta Kokol-Voljc [2000]: Bevezetés a DERIVE 6 szoftver használatába. Texas Instruments Incorporated, Dallas, Texas, USA, 1-2. old.
- [79] A [http://thor.hu/?download_view85_20970_Euklides_v2.4_\(magyar\)](http://thor.hu/?download_view85_20970_Euklides_v2.4_(magyar)) címen; Internet, 2009. ápr. 6.
- [80] A <http://matek.fazekas.hu/euklides/hun/euklides.htm> címen; Internet, 2009. ápr. 6.
- [81] Petró Tamás: Honosító Műhely, a magyarított alkalmazások lelőhelye. Szoftvertallózó, 2007. június 21. A http://www.honositomuhely.hu/index.php?option=com_remository-&Itemid=40&func=fileinfo&filecatid=895&parent=category címen; Internet, 2009. ápr. 6.
- [82] Petró Tamás: Euler 3D - egy dinamikus térgeometriai szerkesztőprogram, A <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/ag/0/26627/1> címen; Internet, 2009. ápr. 6.
- [83] Geometer v1.3. oktatószoftver, „Segítség” menü.
- [84] Honosító Műhely, a magyarított alkalmazások lelőhelye. Szoftvertallózó. A http://www.honositomuhely.hu/index.php?option=com_remository&Itemid=40&func=search címen; Internet, 2009. ápr. 7.
- [85] Sulik Szabolcs [é.n.]: Mi is az a GeoGebra? A http://www.geogebra.org/cms-/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=67&Itemid=63 címen; Internet, 2009. ápr. 7.
- [86] Halmazműveletek oktatószoftver, „Súgó” menü.
- [87] A <http://bogyo.iweb.hu/keret.cgi/?logika/info.htm> címen; Internet, 2009. ápr. 11.

- [88] A <http://www.sulinet.hu/tart/ncikk/Raf/0/2442/nagy.html> címen található „*Matematika oktatóprogram a 12-18 éves korosztály számára*” című cikk alapján összeállította az értekezés szerzője. Internet, 2009. ápr. 7.
- [89] A <http://www.inf.unideb.hu/valseg/JEGYZET/valseg2/> címen; Internet, 2009. ápr. 11.
- [90] Csiba Péter: Honosító Műhely, a magyarított alkalmazások lelőhelye. Szoftvertallózó, 2009. márc. 26. A http://www.honositomuhely.hu/index.php?option=com_remository-&Itemid=40&func=fileinfo&filecatid=774&parent=category címen; Internet, 2009. ápr. 5.
- [91] Csiba Péter: Honosító Műhely, a magyarított alkalmazások lelőhelye. Szoftvertallózó, 2009. márc. 24. A http://www.honositomuhely.hu/index.php?option=com_remository-&Itemid=1&func=fileinfo&filecatid=780&parent=folder címen; Internet, 2009. ápr. 5.

PUBLICATIONS

Papers published in international journals

- (1) György Stóka [2008]: On Antisymmetrical Relations in Connection with an Incorrect Example. OCTOGON Mathematical Magazine (Brasov, Romania). Vol. 16. No. 1A. p. 306-311.
- (2) György Stóka [2009]: Some Ideas on the Use of Set Language in the First Classes of Elementary School. Advanced Logistic Systems, Theory and Practice (Serially publication of the Department of Materials Handling and Logistics of the University of Miskolc), Miskolc. (Elfogadva.)

Other articles published in scientific journals

- (1) Stóka György [1988]: A Mascheroni-féle szerkesztések néhány érdekes problémájáról. Sárospataki Pedagógiai Füzetek, 12. sz., p. 69-77.
- (2) Stóka György [2004]: Az e-learning (elektronikus tanulás) lehetőségei a tanítóképzésben. Sárospataki Pedagógiai Füzetek, 23. sz., p. 75-80.
- (3) Stóka György [2004]: Az informatika oktatás kezdetei a sárospataki tanítóképzőben. Az ELTE Tanító-és Óvóképző Főiskolai Karának Tudományos Közleményei, XXIV. sz. p. 9-14.

Conference publications

- (1) Stóka György [1994]: A számítógép megjelenése az iskolákban. Informatika a közoktatásban '94, Ózd
- (2) Stóka György [1995]: A számítástechnika intenzív tanfolyamok tapasztalatai a sárospataki Comenius Tanítóképző főiskolán. Informatika a közoktatásban '95, Ózd
- (3) Stóka György [1996]: A Comenius Tanítóképző Főiskola informatikai rendszere. Agria Média '96, Eger
- (4) Stóka György [1998]: Lexikális ismeretek és az Internet. SULINET Ablak a világra, Budapest
- (5) Stóka György [1998]: Pedagógus továbbképzés informatikából a Comenius Tanítóképző Főiskolán. Agria Média '98, Eger
- (6) Stóka György [2000]: Az informatika alkalmazási lehetőségei a tanító szakos hallgatók matematika tantárgypedagógia oktatásában. Agria Média 2000, Eger
- (7) Stóka György [2004]: E-learning a tanítóképzésben. Agria Média 2004, Eger

Lecture notes

- (1) Stóka György – Szilágyi Sándor [1985]: Matematika segédjegyzet a tanítóképző főiskola I. évfolyama számára. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak
- (2) Stóka György [2003]: Előadás-vázlatok a matematikaelmélet II. tantárgyhoz. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak

Essays, monographs

- (1) Balogh István - dr. Derda Istvánné - Juhász Józsefné - Nagyházi Tibor - Sasiné Kántor Katalin – Stóka György - Stókané Palkó Mária - Szűcsné dr. Csizsár Magdolna [1997]: Multimédiás oktatóprogramok felhasználási lehetőségei a tanítási gyakorlatok során. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak
- (2) Stóka György – Stókané Palkó Mária [2001]: Korszerű eszközrendszerek. In: Balácsi Károly (szerk.) [2001]: Az állampolgári minőség javításának kézikönyve (Kísérleti tankönyv, belső használatra. Sárospataki Népfőiskolai Egyesület, Sárospatak

Other publications, lectures

- (1) Stóka György [1986]: A nem-euklideszi geometriák kialakulása; a Bolyai-féle hiperbolikus geometria elemei. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak
- (2) Stóka György – Stókané Palkó Mária [1993]: Számítógépek a tanítóképzésben. Comenius Tanítóképző Főiskola, Sárospatak
- (3) Stóka György [1997]: A Comenius Tanítóképző Főiskola intézményi számítógépes hálózata. „Informatika a közoktatásban '97” szakmai konferencia, Ózd
- (4) Stóka György [1999]: A számítógép hálózatok helye, szerepe a sárospataki tanítóképzésben. „Az Internet iskolai, oktatási felhasználása” országos szakmai-módszertani konferencia, Budapest
- (5) Stóka György [2000]: Tanítás helyett a tanulás szervezése. „SULINET-ÍRISZ 2000” országos szakmai konferencia, Budapest
- (6) Stóka György [2000]: Informatika képzés a sárospataki tanítóképzőben. „INFO SAVARIA 2000” – országos szakmai konferencia, Szombathely
- (7) Stóka György [2000]: Az Internet alkalmazási lehetőségei az oktatásban. (Regionális Szakmai Konferencia, Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak
- (8) Stóka György [2000]: Felnőttképzés, szakképzés informatikából. Nemzetközi Népfőiskolai Konferencia, Párkány
- (9) Stóka György [2002]: Számítógéppel támogatott matematikaoktatás a sárospataki tanítóképzőben. „Informatika a felsőoktatásban 2002” szakmai konferencia, Debrecen
- (10) Stóka György [2003]: Előadás-vázlatok a matematikaelmélet II. tantárgyhoz. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak
- (11) Stóka György [2003]: Az e-learning (elektronikus tanulás) lehetőségei a tanítóképzésben. „Jót jól” konferencia, Miskolci Egyetem Comenius Tanítóképző Főiskolai Kar, Sárospatak
- (12) Stóka György [2009]: Számítógéppel vagy anélkül? (A matematikatanítás néhány lehetséges problémájáról.) „Az információs társadalom kihívásai a tanítás napi gyakorlatában” konferencia, Kaposvári Egyetem, Kaposvár