

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei
A MATEMATIKA ÉS A MÉDIA KAPCSOLATÁNAK VIZSGÁLATA

PhD Thesis

RESEARCH ON THE RELATIONSHIP
BETWEEN MATHEMATICS AND MEDIA

Korándi József

Témavezetők: Horváth Gábor és Szabó Csaba

DEBRECENI EGYETEM

Matematika és Számítástudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2012.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondok itt témavezetőimnek, Szabó Csabának és Horváth Gábornak a sok-sok segítségért, biztatásért, támogatásért; korábbi témavezetőimnek, Szendrei Juliannának; kollégáimnak – Vásárhelyi Évának, Szeredi Évának, Török Juditnak –, Mándy Attilának és fiamnak, Koráncsi Dánielnek a rengeteg segítségért, türelemért, támogatásért; köszönöm annak, akinek nem tudom megköszönni; köszönöm édesanyámnak, aki ezt a legutolsó változatot már nem élhette meg...

De eléggé nem lehet megköszönni.

A matematika és a média kapcsolatának vizsgálata

A témaválasztás indoklása

Ma már a tanulók ismereteiknek jóval kisebb hányadát szerzik meg az iskolai tanórákon, mint korábban. Az iskola feladatai között a primer információ-szolgáltatással szemben előtérbe kerül az információk feldolgozása, rendszerezése.

E dolgozat szerzője a nyolcvanas években hét évig dolgozott a Magyar Rádiónál, főleg az Iskolarádió keretein belül, matematikai és fizikai ismeretterjesztéssel foglalkozva. Közben és utána több évtizeden át tanított matematikát a legkülönbözőbb szintű oktatási intézményekben, az általános iskolától a szakmunkásképzőn át főiskoláig, egyetemig. Mindezek során nyilvánvalóvá vált számára, hogy a média és a matematika kapcsolódási pontjai fontos, helyenként akár meghatározó szerepet játszhatnak a matematika tanítása során.

A kapcsolódás a matematika és a média között régóta és sokféleképpen megvalósul. Filmeken, cikkekben, képeken jelennek meg matematikusok és matematikai tartalmak, már évszázadok óta. Gondoljunk például a régóta megjelenő szórakoztató, ismeretterjesztő könyveken túl akár Dürer Melancholia című metaszetére, vagy Leonardo da Vinci Vitruvius-tanulmányára.

Korunkban matematika jelenhet meg könyvekben, plakátokon, képeken, cikkekben és filmekben is. A megjelenés módja bármely médium-típus esetén többféle lehet. Ha csak a filmeket tekintjük is, ez a megjelenés lehet a matematika vizualizációja, lehet ismeretterjesztő film - ezen belül foglalkozhat a matematika történetével vagy konkrét matematikai eredményekkel, gyakran e kettőt ötvözve is -, lehet életrajzi film, bemutató óra, ismeretterjesztő előadás (pl. Mindentudás egyeteme), vagy akár egy filmdráma része is.

A matematikával foglalkozókban is jelen van az igény részint a tudományág eredményeinek, érdekességeinek széles körben való megismertetésére, részint azzal való szembenézésre, mi módon látják kívülállók a matematikát és a matematikusokat, mi módon jelennek meg a különféle művészeti alkotásokban. Ez utóbbinak intuitív megnyilvánulásai például az ELTE TTK-n a matematika szakos hallgatók által létrehozott és működtetett „Matekos-filmklub”, vagy az, amikor például a 2007-es GDM Tagung részeként „Mathematik im Kino” címmel vetítéseket tartottak.

Majdnem minden szakmáról, hivatásról létezik a társadalomban egy általános vélemény, mely negatív, pozitív vagy semleges elképzelések és előítéletek együttese (sztereotípia). Ha ez a számos összetevőből álló kép riasztó, akkor sokkal nagyobb

elhivatottság kell az adott terület felé való orientálódáshoz, mint egy vonzó szakma esetén. Az, hogy melyik szakma mennyire vonzó, vagy mennyire elutasított, koronként változik. Napjainkban például a „médiaszemélyiség” (jelentsen ez a fogalom bármit is) vagy a színész munkája sokkal vonzóbb, mint a matematikusé.

A sztereotípiák kialakításában cseppet sem elhanyagolható szereppel bír az a hatás, ami a gyerekeket, illetve szüleiket a médián keresztül éri. Az, hogy milyen kép jelenik meg az újságban, rádióban, tévében vagy interneten a matematikusokról, befolyással lehet a matematikusok társadalmi megítélésre éppúgy, mint arra, hogy az ifjak milyen mértékben választják ezt a hivatást. (A „kép” szót most - miként e dolgozatban másutt is - természetesen elvont, „image”, és nem „picture” értelemben használjuk.) Nyilvánvaló például, hogy az a sztereotípiák, amely a matematikusi hivatást férfiak hivatásának tartja - vagyis nem tartja nőiesnek - számos (bár szerencsére korántsem minden), a matematikában tehetséges leányt tart vissza ettől a pályától.

Egy tanulmány szerint az ötödikes (10-11 éves) török diákok közel fele tartja fontosnak és/vagy nagyon fontosnak a médiát abból a szempontból, hogy milyen mértékben származik onnan az információja a tudósokról. De a vizsgálatunkba bevont magyar egyetemisták jelentős része is úgy emlékszik vissza, hogy a matematikusokról alkotott korai képük létrejöttében fontos szerepe volt a médiának.

Hat évvel ezelőtt, 2006-ban, egy új tantárgy került bevezetésre az Eötvös Loránd Tudományegyetemen (ELTE, TTK) a matematika szakos hallgatók számára „Matematika és média” címmel. A tantárgy óráin egyebek között a matematikai tartalmak és a matematikusok mozifilmekben és TV-sorozatokban való megjelenítésének alapos vizsgálatával is foglalkoztunk. Meglepő, és kissé talán megrázó tapasztalatot jelentett, hogy még a legjobb matematikus hallgatókat is csak igen ritkán érdekelte, érintette meg a filmekben megjelenő matematikai tartalom, a matematikai háttér. Egyszerűen csak elfogadták, hogy valami matematikáról is szó van, és ettől eltekintve követték a történet menetét. De - mint ugyanezen órákon a részletesebb vizsgálatok során kiderült - a filmekben megjelenő matematikai tartalom egyszerre lehet összetett, érdekes, sőt akár szórakoztató is.

A matematika tanítása során egyik legfontosabb lépés a tanulók érdeklődésének felkeltése. Itt elsősorban a közoktatásban tanulóakra gondolunk, de az érdeklődés felkeltésének természetesen a felsőoktatásban is komoly szerepe van. Az érdeklődés felkeltésének egyik - eddig kellően ki nem használt - eszköze lehet a populáris médiumokban megjelenő matematikai tartalom bevétele a tanórákra, illetve a tanórán kívüli matematikaoktatásba. Mivel a filmek emocionálisan is megragadják a nézőket, így az azokban szereplő, azokhoz kapcsolódó matematikai tartalmak értő és kellően átgondolt feldolgozása jelentős mértékben segíthet a tanulók egy részében meglévő kognitív gát áttörésében.

A kutatás közvetlen előzményei

A dolgozat azt is be kívánja mutatni, milyen nemzetközi előzményei vannak a hazai vizsgálatnak, miben kapcsolódik és miben térnek el a hazai kutatások ezektől. A társadalomban élő tudós-kép tudományos igényű vizsgálata Margaret Mead és Rhoda Metraux kutatásaival kezdődött, akik 1957-ben publikáltak erről cikket.

Chambers egy tesztet (Draw-a-Scientist Test - DAST) dolgozott ki, amellyel szintén a tudósképet vizsgálta. A tesztet és a vizsgálatának eredményeit 1983-ban tette közzé.

Chambers vizsgálati módszere igen népszerűvé vált, és sorban publikálták ily módon készített vizsgálatok eredményeit. Az általános tudós-kép vizsgálatához specifikus vizsgálatok csatlakoztak, és megjelentek a „rajzolj-egy-mérnököt”, „-vegyészt”, „-régészt”, „-pszichológust”, „-matematikust”, „-fizikust”, „-orvost” stb. típusú tesztek és azok eredményei. Például: Barman C. R., 1996, 1999; Beardsley, D. C., és O'Dowd, 1961; Bodzin, A., és Gehringer, M., 2001; Bohrmann, M. L., és Akerson, V.L., 2001; Dickson, J. M., Saylor, C. F., és Finch, A. J., 1990; Finson, K. D., 2001; Finson, K. D., Beaver, J. B., és Cramond, B. L., 1995; Flick, L., 1990; Kahle, J.B., 1988; Rampal, A., 1992; Rosenthal, D. B., 1993; Schibeci, R. A., és Sorenson, I., 1983. A felsorolás korántsem teljes: 1983 óta több mint 200 tanulmány jelent meg a DAST-ot, illetve annak változatait használók tollából.

Kifejezetten a matematikus képet már jóval kevesebben vizsgálták. A legtöbbet hivatkozott tanulmány ezek közül Berry és Picker 2000-ben megjelent cikke, amely angol és amerikai (USA) iskolások rajzaira épül.

A „Draw-a-Mathematician” tesztet többen megismételték, egyéb kultúrákban tanuló diákok között is. (Például Grevholm, 2010 - Norvégia; Khoon Yoong Wong, 1995 - Singapor; Hemant Bessoondyal, 2005 - Mauritius) Ezen kutatásoknak közös sajátossága, hogy aránylag kevés jellemzőt vizsgálnak, a teszt alanyainak létszáma nem túl nagy, és szinte kizárólag általános vagy középiskolai tanulók matematikus képét vizsgálják. Azonban így is értékelhető eredményeket nyújtanak, különösen, ha együtt tekintjük az eredményeiket.

Az előző részben már említett *Matematika és média* című tantárgy felelőse és tematikájának kidolgozója a dolgozat szerzője volt. A tárgy egyik fő célkitűzése annak bemutatása volt, hogyan népszerűsítsük és közvetítsük a matematikát kívüllők - tehát a matematikával nem napi szinten foglalkozók, netán elutasítók, „utálók” - számára. A tantárgyat bevezetése óta a dolgozat szerzője tartja, esetenként vendég előadókkal.

Amikor a *Matematika és média* órákon a filmek megnézése után a matematikai tartalmakat külön - de a filmekkel összefüggésben - kiemeltük és megvizsgáltuk, a hallgatók egyéb, kifejezetten matematikai tárgyú órákhoz képest szokatlan izgalommal

és érdeklődéssel „vetették rá magukat” a filmekben látott matematikai problémákra, és igen nyitottak voltak a látottakon túlmutató, de ahhoz kapcsolódó matematikai tartalmak befogadására. Így a filmek használata kiváló eszköznek bizonyult a matematika tanításához és tanuláshoz, egészen különböző szinteken álló tanulók számára is.

Ugyanakkor a matematika és a média kapcsolódásainak tudományos igényű vizsgálata Magyarországon csak nemrégiben kezdődött el, az ELTE TTK Matematikai Intézetének keretei között. A kutatásban oktatók és hallgatók is részt vesznek. A dolgozat e kutatások első eredményeiről is be kíván számolni.

Kutatási célok

A dolgozat elsősorban a populáris média és a matematika kapcsolatát vizsgálja. Ennek során matematikus-képpel (C/1), matematikai tartalmakkal (C/2) és oktatási lehetőségekkel (C/3) kapcsolatos kérdésekre keresünk választ.

C/1/a: Milyen tudós, illetve matematikus-kép van jelen a társadalomban?

C/1/b: Ezek mennyire függnek kortól, országtól, rassztól?

C/1/c: Megváltoztatható-e a konkrét emberek matematikus-képe, és ha igen, mi módon?

C/1/d: Milyen matematikus-kép jelenik meg a médiumokban, milyen sztereotípiák hatnak a matematikus-ábrázolásokra, illetve milyen sztereotípiákat alakítanak ki a médiumok?

C/2: Milyen konkrét matematikai tartalmak jelennek meg ezekben a médiumokban?

C/3/a: Mit mondanak a különböző matematikai kultúrával rendelkező embereknek ezek a matematikai tartalmak?

C/3/b: Miért és mi módon lehet érdemes használni a pop-kultúrában megjelenő matematikai tartalmakat a közoktatásban és a felsőoktatásban?

Mindezeket részben általánosan, részben konkrétan vizsgáljuk. Tanulmányozzuk a nemzetközi szakirodalom anyagát, elemezzük egy, a hallgatók körében végzett nem reprezentatív felmérés eredményeit, továbbá esettanulmányként használunk fel egy konkrét filmet. (Good Will Hunting)

A kutatás hipotézisei a központi célok szerinti bontásban

H/1/a: A társadalomban élő matematikus-kép egy létező dolog, amivel a matematika tanítása során számolni kell. Ez a kép sztereotipikus, előítéletes, a matematikusokra nézve jobbra előnytelen.

H/1/b: A társadalmakban élő matematikus-kép bizonyos vonásai függnek, bizonyos vonásai lényegében függetlenek kortól, országtól, rassztól.

- H/1/c: Az emberekben a matematikusokról élő sztereotip kép alakítható, az megfelelő módszerekkel a valósághoz közelebbivé tehető.
- H/1/d: A társadalmakban élő matematikus-képre a különféle médiumok, köztük a populáris kultúra médiumai számottevő hatással vannak, és a társadalomban jelen lévő kép is hat a pop-kultúrában megjelenő matematikus-képre.
- H/2: A médiumokban, helyenként még a pop-kultúra körében tartozókban is érvényes matematikai tartalmak jelennek meg.
- H/3/a: A médiumokban megjelenő matematikai tartalmak releváns üzenetet hordozhatnak a társadalom tagjai számára.
- H/3/b: A filmekben megjelenő matematikai tartalom bevihető a tanórákra, azok hatékonyságát növelheti. A populáris médiumokban megjelenő matematikai tartalmak közül alkalmasan választva különböző életkorú és matematikai előképzettségű célcsoportok esetén is készíthető didaktikailag megalapozott feldolgozás.

Kutatási módszerek

Sok tanulmány foglalkozik a média szerepének erősödésével, hatásaival. Ebben a dolgozatban a matematika és a média kapcsolatát vizsgáljuk, ha nem is a teljesség igényével, de több megközelítést alkalmazva: Bemutatjuk, mit ír erről a kérdésről a nemzetközi szakirodalom, megnézzük, mennyire említi ezt a kapcsolatot egy csoport matematika szakos egyetemi hallgató, és megvizsgáljuk, miként kapcsolódik ez a két terület egy konkrét filmbe.

A 2. fejezetben részletezzük az irodalmi előzményeket. Bemutatjuk a nemzetközi kutatások eredményeit az általános tudósképről, és azok megjelenéséről a médiában. Megvizsgáljuk továbbá a speciálisan matematikusokról szóló tanulmányokat is.

A 3. fejezetben részletesen bemutatjuk egy matematikusokról szóló empirikus vizsgálat tapasztalatait. Megkérdeztük a Matematika és média kurzus matematika szakos hallgatóit, valamint egy „külső”, matematikusoktól feltételezhetően független emberekből álló kontrollcsoport tagjait a matematikusokról kialakított képükről. A vizsgálati szempontokat elsősorban a 2. fejezetben szereplő kutatások módszerei szerint állítottuk össze. Ezek a következők voltak:

A vizsgálat során a kontrollcsoport tagjaival kérdőívet töltettünk ki.

- A hallgatóknál több, a szakirodalomban szereplő módszert alkalmaztunk, úgy mint
- I. DAM-tesztet (Draw-A-Mathematician-Test),
 - II. kérdőívet és
 - III. (írásbeli) interjút.

A konkrét kérdések és feladatok az I., II. és III. mérésekhez:

I. „Rajzoljon le egy tipikus matematikust! Ha szükségesnek érzi, kommentálja is a rajzát!”

II. A kérdőíven különféle jellemzők szerepeltek. A tesztlapot kitöltőknek az volt a feladatuk, hogy egy Likert-skála alapján pontozzák -10-től +10-ig terjedő pontszámokkal, hogy mennyire tarják a konkrét tulajdonságot „a matematikusokra” jellemzőnek. A +10 a „nagyon jellemző”, a -10 a „nagyon nem jellemző” kategóriáknak felelt meg. A matematika szakos hallgatóknak két szempont szerint is kellett pontozniuk: a „saját” szempontuk szerint és egy „átlagember” szempontjából is (későbbiekben „vélt szempont”), hogy látni lehessen, mit gondolnak más emberek véleményéről ugyanazzal a kérdéssel kapcsolatban.

A kérdések alapjául Ragnhild Johanne Rensaa 2006-os cikkét vettük alapul, innen származik az a gondolat is, hogy egymás mellett szerepeltessünk egymást kiegészítő tulajdonságokat.

Az említett cikkben szereplő tulajdonságokat kiegészítettük azokkal, amiket a nemzetközi szakirodalom vizsgált, illetve olyan jellemzőkkel, amiket a Matematika és Média kurzus hallgatói az elmúlt három évben felsoroltak, mint a matematikusok megítélése szempontjából többé-kevésbé relevánsakat.

III. Hat kérdést tettünk fel (közülük kettő összetett kérdés volt), amelyre írásban kellett válaszolniuk a hallgatóknak:

1. „Hány matematikust látott, ismert az egyetemi évei előtt? Kiket, és milyen módon?”
2. „Milyen képe volt a matematikus személyiségéről?”
3. „Milyen képe volt a matematikus külsejéről?”
4. „Matematikusként tekintette-e a matematika tanárait?”
5. „Milyen tapasztalatok, információk hozták létre ezeket a képeket?”
6. „Változtak-e ezek a képek az egyetemi évei során? Ha igen, mi módon?”

E dolgozat másik módszere, hogy esettanulmányként használja a Good Will Hunting című amerikai filmet. Összehasonlítjuk a „tipikus” matematikusról kialakított képet azzal, amit egy konkrét mozifilmben, a Good Will Hunting (GWH) című 1997-ben készült amerikai filmdrámában láthatunk, és részletesen megvizsgáljuk a filmben előforduló matematikai tartalmakat.

Korábbi kutatások alapján felállítottunk egy szempontrendszert, mely az összehasonlítás alapjául szolgál. Megvizsgáljuk többek között a filmbeli matematikusok megjelenését, a viselkedésüket, szellemi képességeiket, valamint munka- és magánéleti kapcsolataikat. Áttekintjük továbbá, hogy mennyire befolyásolhatták az alkotókat a sztereotípiák a történet megírásában, a szereplők válogatásában és a jellemek formálásában.

A képet azon szempontok szerint vizsgáljuk, hogy a filmben milyen a matematikus

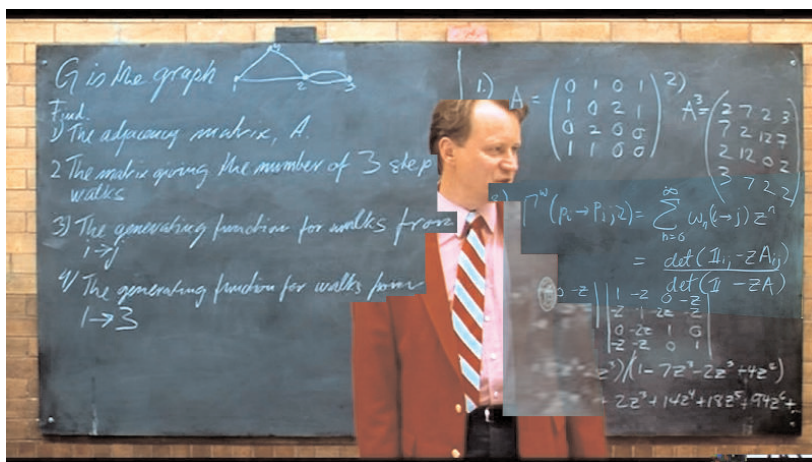
- megjelenése (testi adottságai, öltözködése, közvetlen környezete),
- érzelmi élete, kapcsolatrendszere (szociális kapcsolatai, munkakapcsolatai, magánélete),
- munkamódszere.

Az 5. fejezetben a Good Will Hunting filmben szereplő matematikai tartalmat elemezzük. A megjelenő problémákat, feladatokat kétféleképpen fogjuk vizsgálni:

- Megnézzük, melyik milyen szintű matematikai képzettséget igényel, milyen szinten lévők számára mit mond, illetve kik számára tudhat releváns tananyag lenni.
- Felépítésen, illetve feladatsorokon keresztül példát mutatunk arra, hogy a különböző szinteken tanulók számára hogyan lehet feldolgozni ezeket a feladatokat.

Konkrétan, az 5.1. szakaszban a filmbeli feladatok matematikai tartalmát, reális nehézségét, valamint ismertetjük, hogy matematika szakos hallgatók az ország három tudományegyetemén mely feladatokat tanulmányaik mely szakaszában és milyen módon tudnák megoldani.

Az 5.2. szakaszban javaslatot teszünk a vizsgálat kiterjesztésére: Megadunk egy kipróbálásra javasolt feladatsort, mely középiskolások számára készült a filmben előforduló matematikai tartalmak alapján.



A kutatás eredményei a hipotézisek szerinti bontásban

H/1/a: A társadalomban élő matematikus-kép egy létező dolog, amivel a matematika tanítása során számolni kell. Ez a kép sztereotipikus, előítéletes, a matematikusokra nézve jobbra előnytelen.

E/1/a: A nemzetközi kutatások alapján egyértelmű, hogy létezik az emberekben egy intuitív tudós-kép, illetve matematikus-kép.

A matematikus-kép néhány jellegzetes vonása már kisiskolás kortól kimutatható.

A kép számos külsődleges jegyet is tartalmaz, és kiterjed a személyiség jegyekre, szociális kapcsolatokra és munkamódszerbeli jellemzőkre is.

A kép nem igazán pozitív, a valóságtól valószínűleg meglehetősen messze áll.

H/1/b: A társadalmakban élő matematikus-kép bizonyos vonásai függenek, bizonyos vonásai lényegében függetlenek kortól, országtól, rassztól.

E/1/b: Ez a hipotézisünk bizonyítást nyert. A nemzetközi kutatások anyagai alapján kiderült, hogy a matematikus-kép jellemzői közül nagyobb hányadot képviselnek azok, amelyek függetlenek a vizsgálatok helyszínétől. A hazai - nem reprezentatív - vizsgálatok is illeszkednek ezekhez a tapasztalatokhoz. Ugyanakkor akadnak országtól függő eltérések is, például Magyarországon a matematikust lényegében csak fehér bőrűnek tudják elképzelni.

A tudóskép a vizsgálatok szerint időben lassan változik. A matematikus-kép időbeni stabilitását a kutatások egyelőre sem megerősíteni, sem megcáfolni nem tudják, mivel ennek vizsgálata nemzetközileg is alig több, mint tíz éve kezdődött el.

A nagyfokú stabilitást több kutató a populáris médiumok hatásának is tulajdonítja.

H/1/c: Az emberekben a matematikusokról élő sztereotip kép alakítható, az megfelelő módszerekkel a valósághoz közelebbivé tehető.

E/1/c: Ez a hipotézisünk megerősödött, valószínűbbé vált.

Matematika szakos egyetemi hallgatók matematikus-képét vizsgáltuk, és megállapítottuk, hogy a vizsgált minta tagjai kétharmadának megváltozott vagy nagyon megváltozott a matematikusokról alkotott képe egyetemi tanulmányai során, jellemzően pozitív irányba.

Kiderült, hogy az emberekben élő és a médiumok által is visszatükrözött matematikus-kép nem megváltoztathatatlan. Például oly módon tud változni, ha az emberek személyes, közvetlen tapasztalatokra tesznek szert a matematikusokkal és a matematika művelésével kapcsolatban. Ilyenkor a kép jellemző módon pozitív irányba változik.

Az eredmény nem tekinthető bizonyítéknak, mivel a vizsgálatban részt vett hallgatók létszáma alacsony volt. A hipotézis tudományos igényű vizsgálatához további kutatások szükségesek.

H/1/d: A társadalmakban élő matematikus-képre a különféle médiumok, köztük a populáris kultúra médiumai számottevő hatással vannak, és a társadalomban jelen lévő kép is hat a pop-kultúrában megjelenő matematikus-képre.

E/1/d: A nemzetközi szakirodalom egy része a médiumok tudós-kép alakító hatását magától értetődőnek tekinti, anélkül, hogy konkrét hatásmechanizmusokra vonatkozó vizsgálatokat mutatna fel.

Egy konkrét filmet esettanulmányként elemezve megmutattuk, hogy a filmekben megjelenő matematikus-kép nagyon sok vonásában hasonló a társadalomban élő matematikus-képhez. Látható, hogy médiumokban megjelenő kép tükrözi a társadalomban élő sztereotípiákat. Általában nem tud elszakadni azoktól, illetve felhasználja azt. Ugyanakkor saját - például dramaturgiai - céljai érdekében időnként módosít rajta.

H/2: A médiumokban, helyenként még a pop-kultúra körében tartozókban is érvényes matematikai tartalmak jelennek meg.

E/2: Ezt a hipotézist bizonyítottuk. A Good Will Hunting című filmet használva megmutattuk, hogy abban érvényes, döntő többségében korrekt matematikai tartalmak jelennek meg.

Ennek a dolgozatnak nem volt célja részletes összeállítás készítése, de a példa cseppet sem egyedülálló. Például az „It's My Turn” című amerikai filmben (1980) a Snake-lemma teljes, korrekt bizonyítása elhangzik.

H/3/a: A médiumokban megjelenő matematikai tartalmak releváns üzenetet hordozhatnak a társadalom tagjai számára.

E/3/a: Ezt a hipotézist is bizonyítottuk, ugyancsak a Good Will Hunting című filmet felhasználva. Megmutattuk, hogy az egyes matematikai tartalmak milyen jelentést hordoznak a különböző matematikai képzettségű emberek számára. Megmutattuk, mit mond egy matematikus, egy matematika szakos egyetemi hallgató illetve egy számottevő matematikai képzettséggel nem rendelkező személy, például egy általános- vagy középiskolás számára.

H/3/b: A filmekben megjelenő matematikai tartalom bevihető a tanórákra, azok hatékonyságát növelheti. A populáris médiumokban megjelenő matematikai tartalmak közül alkalmasan választva különböző életkorú és matematikai előképzettségű célcsoportok esetén is készíthető didaktikailag megalapozott feldolgozás.

E/3/b: Példát mutattunk rá, hogy hogyan vihető be az általunk részletebben vizsgált film matematikai tartalma matematika szakos egyetemi hallgatók közé. A módszer az ELTE hallgatói között kipróbáltuk. A matematikai tartalom a téma elővezetése miatt - nevezetesen, hogy egy népszerű filmben megjelenő matematikai tartalomról van szó - különösen nagy érdeklődést keltett. E megfigyelés kiscsoportos, nem mért, empirikus eredmény volt.

Készítettünk egy feladatsort középiskolások számára készült is. E feladatsor kipróbálása folyamatban van: Két középiskolai tanárral is megegyeztünk, hogy tesztelik a 2012 őszén, az egyik egy normál, a másik egy speciális matematikai tagozatos osztályban.

Kitekintés:

A dolgozat egy nemrég kezdődött és sokfelé ágazó magyarországi kutatásnak csupán a kezdeteit mutatja be. Mindezek alapján a bemutatott anyagokat elsősorban a jövőbeni vizsgálatok bevezetésének tekintjük.

A dolgozatban bemutatott vizsgálatok, illetve a dolgozat megírása során számos, a továbbiakban megvizsgálendő vagy részletesebben megvizsgálendő kérdés, kutatási irány és téma vetődött fel.

Ezek közül folyamatban lévő vizsgálatok:

- A mintegy ezer, a populáris kultúra körébe tartozó tételt tartalmazó listánk elemzése a matematikus szereplők tulajdonságai szempontjából az ebben a dolgozatban a Good Will Hunting című filmen bemutatott feldolgozási módszer szerint.
- Az előző pontban említett lista elemeiben előforduló konkrét matematikai tartalmak összegyűjtése, rendszerezése.
- A középiskolások számára készült feladatsor kipróbálása folyamatban van: Egyelőre két középiskolai tanárral is megegyeztünk, hogy tesztelik a 2012 őszén, az egyik egy normál, a másik egy speciális matematikai tagozatos osztályban. Ennek során elsősorban azt vizsgáljuk, hogy egy népszerű filmben megjelenő matematikai tartalom mennyire lehet alkalmas olyan gyermekek érdeklődésének felkeltésére, akikben már kognitív gát alakult ki az iskolai kereteken belül tanult matematikai tartalmakkal szemben, a film a maga, elsősorban érzelmekre ható eszközeivel mennyire tud segíteni a kognitív gát megkerülésben.

További tervezett vizsgálatok:

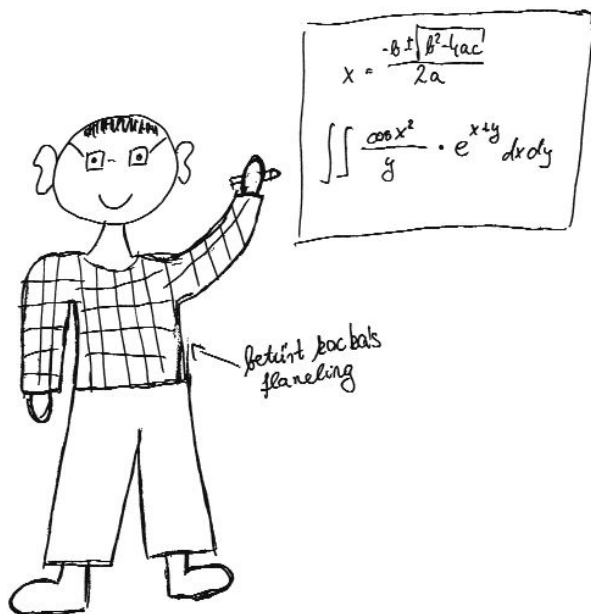
- A társadalomban élő „matematikus” sztereotípiát illetően reprezentatív mintán, kvantitatív módon is megvizsgálándónak gondoljuk, hogy milyen is ez a matematikus-kép ma Magyarországon.
- A matematikus-képet illetően az egyik legizgalmasabb kérdés, hogy a sztereotípiák milyen mértékben tükröznek matematikusokra általánosan jellemző tulajdonságokat. Ezt a kérdést a dolgozatban csak nagyon kevésbé érintettük.
- A matematika szakos hallgatóink körében végzett vizsgálat egyik nyitott kérdése még, hogy mennyire befolyásolta pozitívan a hallgatók pályaválasztását éppen a matematikai tanulmányok irányába az, hogy bennük valami miatt az átlagtól eltérő, az átlagnál pozitívabb kép élt a matematikusokról, a matematikával való foglalkozásról korábban is.
- Nagyon fontosnak gondoljuk megvizsgálni azt, hogy milyen összetevők okozták, hogy a hallgatókban pozitívabb kép élt a matematikusokról, mint általában a társadalomban.
- A filmekben megjelenő matematikai tartalmak oktatásban való felhasználásának hatékonyságáról egyelőre szórványos empirikus tapasztalataink vannak. Szükséges

lenne ezek hatékonyságának normatív módon való mérése is.

- Szükséges lenne megvizsgálni a médiumok tudós-kép illetve matematikus-kép alakító hatásmechanizmusát.

Ezen belül fel kellene mérni, hogy egyes emberek matematikus-képének kialakulására milyen konkrét médiumok voltak hatással.

Kísérleteket kellene végezni arra vonatkozólag is, hogy bizonyos médiumokon - például portréfilmeken, ismeretterjesztő filmeken, illetve filmdrámákon - keresztül milyen módon és mértékben alakítható az emberek matematikus-képe. Ezen vizsgálatok eredményeitől függően stratégiákat kéne kidolgozni az emberek matematikus-képének valósághoz közelebbivé tételére.



Research on relationships between mathematics and media

Reasons behind the choice of the topic

Today a much smaller proportion of students' knowledge is acquired in the school classroom, than before. Among the primary tasks of the school the processing and organizing of information comes to the fore instead of providing information.

The author of this dissertation worked for seven years in the eighties at the Hungarian Radio. His speciality within the 'School Radio' was dissemination of knowledge in mathematics and physics. Parallel to this activity and several decades afterwards he taught mathematics in a variety of schools, from elementary school to trade school, colleges and universities. In my teaching practice it became clear that the connecting points between mathematics and media may play an important, sometimes an even decisive role in the teaching of mathematics.

The relationship between mathematics and media has long been manifested in various ways. For centuries mathematicians and mathematical contents appear in arts, articles, pictures. Consider, for example the books propagating science, informative and entertaining at the same time, or the copper engraving *Melancholia* by Dürer (1514), or the drawing *Vitruvian Man* by Leonardo da Vinci (circa 1487).

In our time mathematics may appear in articles, books, posters, photos and paintings or films. The way of the appearance in the case of particular media-types may be different. Even if only films are considered, this appearance may include mathematics visualization, or knowledge disseminating film - including the history of mathematics or specific mathematical results, these two are often combined as well - may be biographical film, class demonstration, educational performance (e.g. 'Open universities'), or even a part of drama.

The desire for the wide dissemination of the results and curiosities of the discipline is also present in the people dealing with mathematics. They are also interested in facing the facts, how outsiders view mathematics and mathematicians, how they appear in various art works. The latter has intuitive manifestations such as the 'Math Movie Club' created and operated by maths students of the Eötvös University or for example the screenings, entitled 'Mathematik im Kino' (Mathematics in Cinema), as a part of the 2007 GDM Tagung.

About almost every profession, vocation, there is a general opinion in society, which may be a collection of negative, positive or neutral ideas and prejudices (stereotypes). If this image about a certain area, composed of a number of components, is

alarming it needs much more dedication to become orientated towards it as in case of an attractive profession. The attractiveness or dejectedness of a certain profession changes from year to year. Today, for example the work of a 'media personality' (anything may the term mean), or of an actor is much more attractive as that of a mathematician.

In the development of a stereotype the role, played by the media, is anything but negligible in effecting the children and their parents. The image which appears in the newspapers, radio, television or the Internet about mathematicians, mathematicians can influence social judgment, as well as the extent of choosing this profession by young men. For example, the stereotype that mathematics is the profession of men - that it is not feminine - holds back many (but thankfully by no means all) girls talented in mathematics from that path.

According to a study, almost half of fifth grade (10-11 years) Turkish students think it essential and / or very important the information coming from the media about scientists. But a significant part of the Hungarian university students involved in our study also recalls that in the creation of their early image about mathematicians media had an important role.

Six years ago, in 2006, a new subject was introduced at the Eötvös Loránd University (ELTE, Faculty of Science) for students of mathematics, with title 'Mathematics and Media'. On the course lessons amongst other things we dealt with the in-depth analysis of the appearance both of the mathematical content and the mathematician-image in movies and TV series. It was surprising and somewhat shocking experience that even the students best in mathematics were rarely interested in or touched by the mathematical content, the mathematical background appearing in the films. They just accepted that there is also something about mathematics, and apart from that followed the course of the story.

But - as more detailed studies have shown in the same classes - the mathematical content appearing in the movies can be both complex and interesting and even fun.

One of the most important steps in the teaching of mathematics is arousing interest in students. In particular we think of students in public education, but the role of curiosity is very important in higher education as well. Bringing into the classes and extracurricular math education mathematical content displayed in popular media maybe one very effective - although so far not sufficiently used - tool in the arousing curiosity. Because the films capture the audience emotionally also, so the mathematical content contained and associated to them can be a great help in the breakthrough of the cognitive inhibition, existing in the majority of the students, if they go through a well understood and thought-out process to make them appropriate for teaching purposes.

Direct antecedents of the research

The paper also intends to present the international antecedents of this investigation, the connections and the differences between them.

The scientific examination of the scientist-image living in the society started with researches of Margaret Mead and Rhoda Metraux's who published an article about it in 1957.

Chambers developed a test (Draw-a-Scientist Test - concentration), which also examined the image of the scientist. The test and the test results were published in 1983.

Chambers method of testing became very popular, and thus a series of similar studies were published. To the overall studies of scientist-image were continued by specific investigations, and appeared the test-types like 'Draw-a-engineer', '-chemica-', '-archaeologist', '-psychologist', '-mathematician', '-physicist', '-a doctor', etc. and their results were also published. For example: Barman C. R., 1996, 1999; Beardsley, D. C., and O'Dowd, 1961; Bodzin, A., and Gehringer, M., 2001; Bohrmann, M. L., and Akers, V.L., 2001; Dickson, J. M., Saylor, C. F., and Finch, A. J., 1990; Finson, K. D., 2001; Finson, K. D., Beaver, J. B. and Cramond, B. L., 1995; Flick, L., 199; Kahle, JB, 1988; Rampal, A., 1992; Rosenthal, D. B, 1993; Schibeci, R. A., and Sorenson, I, 1983rd This list is by no means complete: more than 200 studies were published since 1983 using DAST or its variants.

Directly the mathematician-image was studied by only a few people. Amongst them Berry and Picker, who wrote an article, published in 2000, which is based on drawings of English and American (USA) school children and which is one of the most frequently cited studies on this topic.

The 'Draw-a-Mathematician' test was repeated by many, even among students of other cultures. (For example Grevholm, 2010 - Norway; Khoo Yoong Wong, 1995 - Singapor; Hemant Bessoondyal, 2005 - Mauritius). A common feature of this researches is that relatively few features are tested by them, the number of test subjects is not very large and they investigate the mathematician-image almost exclusively of primary or secondary school students. However, they give valuable results, especially when the results are considered together.

The author of the dissertation created the content material of the subject *Mathematics and Media* mentioned in the previous section and he is responsible for it. The main goal of this subject is to show a way of making mathematics more popular for outsiders - for people who are not engaged with mathematics on a daily basis, reject it, perhaps even 'hate' it. Since the introduction of the subject the lecture is held by the author of this paper occasionally with guest lecturers.

When after watching some parts of films on the *Mathematics and media* lessons we highlighted and analyzed the special mathematical content - in the context

of films - the students started to work on the mathematical problems with excitement and interest, which was unusual compared to their attitude on other maths classes and they were very open to go beyond the surface, to take in the connected mathematical content. Thus, the film proved to be an excellent tool to use in mathematics teaching and learning, for students of various levels.

However, scientific investigation of the connection between media and mathematics began only recently in Hungary, in the frame of the Institute of Mathematics in ELTE TTK. The research staff and students also participate in the investigations. The paper intends to give a summary of the first results of this research.

Research goals

In the dissertation we report in the first place on investigations about the connections between mathematics and popular media.

In the course of this we look for answers for questions connected to the mathematician-image (C/1), the mathematical content (C/2) and the educational possibilities (C/3).

C/1/a: What is the scientist-, or specifically the mathematician-image present in the society like?

C/1/b: To what extent they depend on age, country and race?

C/1/c: Is it possible to change the mathematician-image of a certain person, and if it is possible, how?

C/1/d: What is the mathematician-image of the media, what are the stereotypes affecting this image, and what kind of stereotypes are created by the media?

C/2: What kind of concrete mathematical content appears in these media?

C/3/a: What do these mathematical contents mean for people with different mathematical background?

C/3/b: Why and in what way is it worth to use in the education (in the schools and in the universities) these mathematical contents, appearing in the pop-culture.

We investigate these questions in part generally, in part concretely. We study the international literature, analyze the results of one - not representative - survey amongst students, and in addition we analyze a particular film - Good Will Hunting - as a case study.

The research hypotheses according to the central goals

H/1/a: There exists a living mathematician-image in the society, that we have count with when teaching mathematics. This image is stereotypic, biased, mainly not too advantageous for the mathematicians.

H/1/b: Certain features of the mathematician-image living in different societies

depend upon age, country, race, other features are essentially independent from these.
H/1/c: The stereotypic mathematician-image, living in people's mind, can be altered, by proper methods made more realistic.

H/1/d: The different media, the popular media amongst them, affect substantially the mathematician-image living in the different societies, and at the same time this image also affects the mathematician-image appearing in pop-culture.

H/2: The mathematical content appearing in the media, sometimes in the pop-media too, is correct in many cases.

H/3/a: The mathematical content appearing in the media may carry relevant messages for the members of the society.

H/3/b: The mathematical content appearing in movies can be used in school lessons, it may increase the efficiency of teaching. If chosen properly, these mathematical contents can be used to create didactically valid materials for groups of different age and grounding.

Research Methods

Many studies deal with the growing role of the media, with its increasing effects. In this paper we examine the relationship between mathematics and the media, although not with the claim of completeness, but applying several approaches: we make a survey on the international literature, collect opinion from a group of math students about this and examine how these two areas are related in a particular film.

In the second chapter we give a detailed summary of the international literature. We present the results of international research about the general scientist-image, and its appearance in the media. Furthermore, we examine studies specifically written about mathematicians.

In the third chapter we describe in detail the experiences of an empirical investigation about mathematicians. We asked the members of two groups - students of the course *Mathematics and media* and members of a control group consisting 'outsiders', e.g. people supposedly independent from mathematicians - about their mathematician-image. The main questions of the investigation were chosen according to the research methods described in the second chapter. These were the following:

Created a questionnaire which was filled by the members of the control group. In the work with the university students we applied different methods found in the literature, such as

- I. DAM-tests (Draw-A-Mathematician-Test)
- II. questionnaire and
- III. (written) interview.

The specific questions used in the measurements I., II. and III. were:

I. 'Draw a typical mathematician! If you feel it necessary, comment on the drawing!'

II. The questionnaire included a variety of features. The participants of the experiment had to give a score from -10 up to +10 (by the Likert scale), depending upon how much a quality is characteristic of 'mathematicians'. +10 corresponded to categories 'very typical', -10 to categories 'very much non-typical'. In case of the mathematics students each characteristic had to be scored from two different point of views: from their 'own' point of view (referred as 'own opinion') and from the point of view of 'an average person' (referred as 'presumed opinion'), in order to see, what they think about the opinion of other people about the same question.

The questionnaire was based on an article of Ragnhild Johanne Rensaa written in 2006, this is the source of the idea to put together complementary properties.

The properties listed in that article were supplemented with features investigated in the international literature, and with features that were found as more or less relevant, from the point of view of characterization of mathematicians, by the students of the *Mathematics and Media* courses in three years.

III. We asked six questions (two of them were complex ones), which the students had to answer in writing:

1. 'How many mathematicians did you see, know prior your academic years? Who and how?'
2. 'What was your image of the personality of a mathematician?'
3. 'What was your image of the appearance of mathematicians?'
4. 'Did you look at your mathematics teachers as mathematicians?'
5. 'What kind of experiences, pieces of information are behind the creation of these images?'
6. 'Did these images change during your university years? If so, how?'

Another method used in the dissertation is analyzing the american film 'Good Will Hunting' as a case study. We compare the image created about a 'typical mathematician' with the one we can see in a particular film, in the American drama 'Good Will Hunting' (GWH) (made in 1997), and examine in details the mathematical content appearing in the film.

Using previous researches we set up a system of criteria to serve as the basis for comparison. For example we examined the appearance, behaviour, intellectual skills, working and private relations of mathematicians playing a part in the film. Furthermore, we take an overview of the possible influence of the stereotypes on the writers of the story in the selection of the players and in the shaping of the characters.

We examined the image according to criteria about what is the mathematician like in the film:

- appearance (physical features, dress, immediate environment),

- emotional life, system of relations (social relations, work relations, private life),
- working methods.

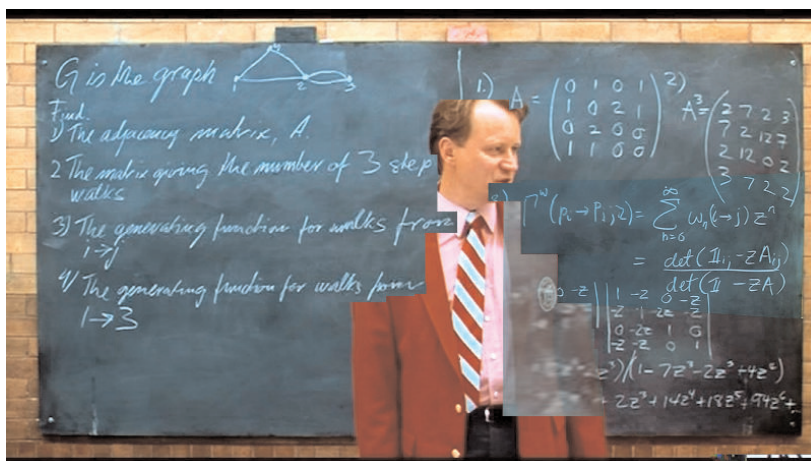
In the fifth chapter the mathematical content of the film Good Will Hunting is analyzed.

We study in it the problems, tasks in two ways:

- We check what is the level of mathematical skill required, what does it say for those on different levels, for whom it can be used as a relevant learning subject.
- We show series of problems and different mathematical schemes as didactic examples in order to demonstrate how the mathematical content appearing in media can be transferred for students with different mathematical background.

In section 5.1. we give an account on the tasks appearing in the film, their mathematical content and their real complexity. Furthermore give a review on the solution of the problems by students of mathematics in three universities of the country: regarding the tasks, the stage of their studies and the way the tasks were solved.

In the 5.2. section, we propose to extend the study: propose a series of tasks, suggested for secondary school experiment, based in the on the mathematical contents appearing in a film.



The results of research according to the hypotheses

H/1/a: There exists a living mathematician-image in the society, that we have count with when teaching mathematics. This image is stereotypic, biased, mainly not too advantageous for the mathematicians.

E/1/a: According to the international researches it is unambiguous that there exists an intuitive scientist- and mathematician-image.

Some characteristic feature of the mathematician-image can be traceable from the age of early school-years.

This image contains quite a few external features and extends to the characteristics of personality, social relationships and attributes of working method as well.

The image is not really positive, is quite far from reality probably.

H/1/b: Certain features of the mathematician-image living in different societies depend upon age, country, race, other features are essentially independent from these.

E/1/b: This hypothesis has been confirmed. Based on the materials of international researches it become clear that amongst of the characteristics of the mathematician-image the proportion of those independent from the location of the investigations is the bigger. The national - not representative - researches fit in these experiences. At the same time there are some differences, depending on the countries - for example the Hungarians can imagine the mathematician only as a white person.

According to the researches the scientist-image changes slowly. These researches cannot neither confirm nor disaffirm the stability of the mathematician-image in time, because the investigation of these questions started not much more than ten years only. More researchers attribute this high stability to the impact of the popular media.

H/1/c: The stereotypic mathematician-image, living in people's mind, can be altered, by proper methods made more realistic.

E/1/c: This hypothesis of ours strengthened, became more probable.

We investigated the mathematician-image of students, studying mathematics, and found that the mathematician-image of the two-thirds of them changed or changed very much during their university studies, characteristically in the positive direction. It became clear, that the mathematician-image, living in the people's mind and reflected in the media, is not unalterable. It can change for example by getting personal, direct experiences about mathematicians and about the meaning of occupation with mathematics. Then the image characteristically changes for the better.

The result cannot be considered as a proof, because the low number of the students taking part in the investigation. A scientifically established investigation of the hypothesis needs further researches.

H/1/d: The different media, the popular media amongst them, affect substantially the

mathematician-image living in the different societies, and at the same time this image also affects the mathematician-image appearing in pop-culture.

E/1/d: There is a part of the international literature which considers self-evident that the media has an important role in the forming of the scientist-image without producing investigations on the special modes of these actions.

Analyzing a film as a case study we found that the mathematician-image appearing in the media is in many ways very similar to the mathematician-image living in the society. It shows quite clearly that the image appearing reflects the stereotypes living in the society: cannot split with these stereotypes and uses them. At the same time for the sake of its aims - for example dramaturgic aims - it modifies the reflected image in some cases.

H/2: The mathematical content appearing in the media, sometimes in the pop-media too, is correct in many cases.

E/2: We proved this hypothesis. Analyzing in details the mathematical content appearing in the film 'Good Will Hunting' we found that the main majority of it is mathematically correct. It was not the aim of the dissertation to produce a detailed collection, however this example this example is not unique at all. Just another example is the American film (1980) 'It is my turn' the audience can listen to the whole, correct proof of the Snake lemma.

H/3/a: The mathematical content appearing in the media may carry relevant messages for the members of the society.

E/3/a: Using the film 'Good Will Hunting' we could prove this hypothesis as well. We demonstrated what kind of meaning could the several elements of mathematical content carry for people with different level of maths knowledge: what do they say for a person without any mathematical qualification, for example an elementary or secondary school student.

H/3/b: The mathematical content appearing in movies can be used in school lessons, it may increase the efficiency of teaching. If chosen properly, these mathematical contents can be used to create didactically valid materials for groups of different age and grounding.

E/3/b: We elaborated in details some possible ways of using the mathematical content of one film in the university maths courses, and tried them amongst the students of ELTE.

Thanks to the introduction of the topic, presenting it as the mathematical content of a popular film, it aroused unusually great interest.

This observation is a non-measured, small group, empirical result.

We made a series of problems and exercises for secondary school students as well.

Trying of this module is now going on: We have an agreement with two secondary school teachers to test it in the autumn of 2012, one in a normal and the other in a special maths class.

Summary and prospects:

The diss

ertation introduces only the beginnings of a not very old and diverging Hungarian research. According to that we primarily consider the presented materials only an introduction of future investigations.

During the investigations presented in the dissertation and the process of writing many new questions, topics and directions of research came to the surface, which would be worth to be investigated or investigated in more details.

Some examples of investigations already proceeding:

- Analysis of a list, containing around one thousand items concerning the characteristics of the role of mathematicians based on a processing method presented in the case study of the film 'Good Will Hunting'.

- Collecting and organising the concrete mathematical content occurring in the list. Trying of the module, developed from the mathematical content of a film, for secondary school pupils is proceeding: We have an agreement with two secondary school teachers to test it in the autumn of 2012, one in a normal and the other in a special maths class. In this our main interest is in the suitability of the mathematical content, appearing in a popular film, for motivate children, who already have a cognitive inhibition against the mathematical contents learned in the frame of school teaching. We would like to find out if the film itself, with its ability to appeal to emotions, can help in overcoming or by-passing this cognitive inhibition.

Further planned studies:

- Concerning the 'mathematician' stereotype living in the society we think that it should be investigated quantitatively, by a representative survey, what is the mathematician-image like now in Hungary.

- Concerning the mathematician-image one of the most exciting questions is the extent of the reality in the stereotypes, reflecting general characteristics of mathematicians. This question was only slightly touched in the dissertation.

- Another open question of the investigation carried out amongst our students is whether the inner mathematician-image of students made an influence on their choice of studying mathematics. If it made a positive influence having an image, about mathematicians and about doing mathematics, different and more positive than the average.

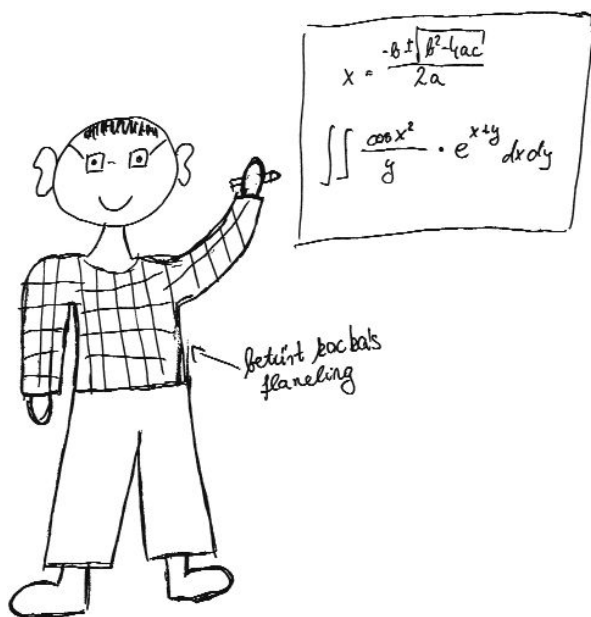
- We think to be very important to investigate what are the constituents which create a more positive mathematician-image as the image usually present in the society.

- We have only scattered empirical experiences about the efficiency of using in school teaching the mathematical content appearing in films. It would be necessary to fulfil normative measuring on the efficiency of these.

- It would be important to investigate those modes of these actions which are responsible for the formation of the scientist-, mathematician-image of the media.

As a part of the above research, data should be collected about the formation of the mathematician-image of concrete persons, what kind of media had an impact in the creation of their image.

Experiments should be planned to understand deeper the possibilities of influencing the mathematician-image of people through certain media - for example portray-films, popular films and film-dramas - the possible ways and extent of this. Depending on the results of these the researchers should work out strategies how to change the mathematician-image of people to get it closer to reality.



Publikációk – Publications

Idegennyelvű referált dolgozatok.

- SZENDREI J.–KORÁNDI J.–AMBRUS A.: La formazione degli insegnanti di matematica in Ungheria. *Bollettino U.M.I.* La Matematica nella Società e nella Cultura, Serie VIII, **X-A** 563–584. 2007.
- KORÁNDI JÓZSEF–PLUHÁR GABRIELLA: Mathematics in Good Will Hunting I: The mathematicians in Good Will Hunting, *Teaching Mathematics and Computer Science (Debrecen)*, (közlésre elfogadva)
- HORVÁTH GÁBOR–KORÁNDI JÓZSEF–SZABÓ CSABA: Mathematics in Good Will Hunting II: Problems from the students perspective, *Teaching Mathematics and Computer Science (Debrecen)*, (közlésre elfogadva)

Magyar nyelvű lektorált dolgozatok.

- KORÁNDI JÓZSEF–PLUHÁR GABRIELLA: Matematikusok ábrázolása a Good Will Hunting című filmben *Agora; BGF KVIFK, Budapest* (megjelenés alatt)

Magyar nyelven megjelent dolgozatok.

- KORÁNDI JÓZSEF: Racionális centrumú ferde testek, *Tanárképzés és tudomány*, **4** 1988.
- KORÁNDI JÓZSEF: Paradoxonok, *Tanárképzés és tudomány*, **8** 1992.
- KORÁNDI JÓZSEF: Csoportok, *Közös nevezőnk a matematika* 2001.
- FÁBIÁN MÁRIA–KORÁNDI JÓZSEF–OLASZ TAMÁSNÉ: Fejlesztési lehetőségek a matematika tanításában. (A SULINOVA KHT programja) Matematikatanár-képzés, matematikatanár-továbbképzés, 2006

Könyvek, könyvfejezetek.

- **Főiskolai jegyzetek:**
KORÁNDI JÓZSEF–TÖRÖK JUDIT: Számelmélet és algebra I. (Számelmélet) N.L.V. Nyomda Budapest, 1997.
KORÁNDI JÓZSEF–TÖRÖK JUDIT: Számelmélet és algebra III. (Absztrakt algebra) N.L.V. Nyomda Budapest, 1997.
- **Tankönyvek:**
BÉKÉSSY SZILVIA–DR. FRIED KATALIN–KORÁNDI JÓZSEF–PARÓCZAY JÓZSEF–SZÁMADÓ LÁSZLÓ–TAMÁS BEÁTA: Kalandozások a matematikában, Tankönyvcsalád 5–8.
Tartalmaz évfolyamonként egy-egy tankönyvet; tanári kézikönyvet; feladatgyűjteményt és munkafüzetet. NTK, 2003–2006.

Egyéb publikációk: Több mint 100 matematikai témájú rádió riport készítése szerkesztőként és riporterként. A riportalanyok legtöbbször matematikáiához közel álló személyek: matematikusok (akadémikusok, egyetemi oktatók), középiskolai tanárok, versenyző tanulók, hallgatók.

Konferenciaelőadások

- **Plenáris előadás:** *A matematika oktatás helyzete és célja* Varga Tamás Napok, 2000
- **Egyéb előadások:**
 - *A teknős*, (Pogáts '60) 1994.
 - *Lefedési problémák a sakktáblán*, (Varga Tamás Módszertani Napok, 2004)
 - *Fejlesztési lehetőségek a matematika tanításában*, (Varga Tamás Módszertani Napok, 2006)
 - *A tanórán kívüli matematika-oktatás egy területe – a matematika és a média kapcsolata* (Varga Tamás Módszertani Napok 2011; ELTE TTK, Budapest)
 - *Matematika és matematikusok a médiában* (MIDK 2012; Lőcse)

A publikáció elkészítését a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0024 számú projekt támogatta.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.



SZÉCHENYI TERV

The publication is supported by the TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0024 project. The project is co-financed by the European Union and the European Social Fund.



SZÉCHENYI TERV
