

A matematika-tanulás társadalmi meghatározottsága

Szükséges-e, hogy a kisebbségi oktatást végző iskolában a szokásos művészeti és más hasonló tantárgyak mellett a matematika tantárgy is tartalmazzon sajátos, kisebbségi tartalmakat? Nem kellene-e a kisebbségi gyerekek érdeklődéséhez, előképzettségéhez, igényeihez jobban alkalmazkodó, a többségitől eltérő matematika tantervet alkalmazni?

Más matematika tananyagra van-e szükségük a cigány tanulóknak, mint a többségieknek? A tantárgy-pedagógiai kutatások segíthetik az oktatáspolitikai döntés meghozatalát. A matematika tantárgy-pedagógiája (elsősorban angol nyelvterületen) olyan matematika tananyagot alakított ki és olyan módszertant is, amely épít a tanulók eltérő nemzeti, etnikai hagyományaira, valamint olyant is, amely ezeket a hagyományokat nem veszi figyelembe. (1) A két irányzat közül az első az etnomatematikai kutatások eredményeire építő, a multikulturális pedagógia elveit alkalmazó matematikatanítás. A második irányzat a standard, másképpen a nyugati matematika tananyag megtanítását tűzi ki célul, ehhez rendelve a tanulást segítő módszertani megoldásokat, például a számítógépek alkalmazását, a csoportmunkát, a projektpedagógiában kialakított módszereket. Mindkét stratégia eredményes matematikatanulást tesz lehetővé. A döntés a két lehetőség között politikai, oktatáspolitikai természetű, az érintett csoportok és a többségi társadalom vitájában alakul ki, és országonként, koronként változik, hogy melyik megoldást preferálja végül az oktatáspolitikai. A pedagógiai kutatások azáltal segíthetnek e döntések meghozatalában, hogy feltárják, mi történik azokban az iskolákban, ahol különböző kultúrájú, társadalmi helyzetű diákok tanulnak együtt, és melyek azok a tanulási sajátosságok, amelyek ebben a helyzetben fellépnek. E kutatásokba kíván betekintést adni írásunk.

A matematikatanulás társadalmi környezete áll e kutatók érdeklődésének középpontjában. A problémák vizsgálata szoros kapcsolatban van a matematikatanítás megújításával, a kompetencia-központú oktatással, a PISA mérés eredményeinek a matematikatanításra gyakorolt hatásával, a matematikatanítás kognitív tényezőinek és a matematikatanárok tanításról vallott nézeteinek kutatásával, azonban ezekre az összefüggésekre most nem térhetünk ki.

A kutatások eredményeiből azt a hétköznapi tapasztalatainkkal összhangban álló tényt már most kiemeljük, hogy a kisebbségi tanulók helyzete az iskolákban nehezebb, mint többségi társaiké, a tanáraiknak több, és főképpen többféle feladatuk van, mint a többségi iskolák tanárainak, és ehhez kevés segítséget kapnak.

Kutatási előzmények: a matematikatanulás szociológiája

Az 1990-es évek elejére önálló kutatási irányvá szerveződött a matematikatanulás vizsgálatának egy új irányzata, a matematikatanulás szociológiája. Ez a tudományos részterület két, önmagában is interdiszciplináris tudomány határán helyezkedik el, a matematika tantárgy-pedagógiája és az oktatásszociológia határán. A matematikatanulás

környezeti tényezői állnak a vizsgálatok középpontjában, a matematikatanulás társadalmi és kulturális meghatározottságát tárják fel az e területen folyó kutatások. Eddig négy nagy nemzetközi konferenciát szerveztek a matematikatanulás társadalmi összefüggéseiről. (2) E konferenciák alap gondolata: a matematikatanulás a szocializációs folyamat része, és e folyamatnak szükségszerű velejárói a konfliktusok. (Bishop, 1998) A kutatók arra irányulnak, hogy a konfliktusok természetét minél pontosabban feltárják.

A társadalmi különbségek hatása a statisztikai adatok tükrében

A matematikatanulás társadalmi összefüggéseit igazolják a nagymintás tanulói teljesítménymérések. Az alacsonyabb társadalmi státusz, a kirekesztettség és a szegénység rosszabb tanulmányi eredményekkel jár együtt. Sokan megkérdőjelezik e mérések érvényességét, arra hivatkozva, hogy a tanulmányi tesztek, hasonlóan az intelligencia tesztekhez, nem a tanulók valódi tudását, hanem a tesztkitöltő jártasságát mérik, hogy a tesztek szorosán kapcsolódnak egy-egy réteg kultúrájához, ezért a különböző társadalmi csoportokhoz tartozó tanulók teljesítményének összehasonlítására nem alkalmasak. (Cole, 1999) Az egyre finomodó mérési technikák egyre pontosabb méréseket tesznek lehetővé, és

Az egyre szélesebb körben folyó etnomatematikai kutatások feltárták, hogy nagyon távoli, a nyugati kultúrától elzártan élő közösségeknek is mély matematikai ismereteik vannak, amelyeket azonban a bizonyító matematikához szokott nyugati embereknek nem könnyű észrevenniük. A sokféle lehetséges matematika a matematikatanítás számára is alternatív lehetőségeket kínál.

ugyanakkor megmutatják a mérések érvényességének határait is. Az adatok beszerzésének további elméleti és gyakorlati kérdéseire visszatérünk írásunknak abban a részében, ahol a kisebbséghez tartozás problémáit vetjük föl. Ezeknek a korlátozó tényezőknek a figyelembevételével már megbízható információkat kaphatunk a tanulók teljesítményéről, amelyek nélkülözhetetlenek, ha a hátrányos helyzetű tanulók iskolai hátrányait csökkenteni akarjuk.

A mérési adatokat alátámasztják azok a további statisztikai adatok, amelyek az iskolai eredményességet egyéb mutatókkal mérik. Tekintsük először a lemorzsolódási adatokat: az iskolából kimaradás és a tanulók

családjának társadalmi státusza között szoros kapcsolat van. A továbbtanulási adatok ugyanezt az összefüggést tükrözik: a jobb helyzetben lévő családok gyermekei nagyobb valószínűséggel kerülnek be a gimnáziumokba, majd a felsőoktatásba, mint kevésbé szerencsés társaik. A magyar adatokat megtalálhatjuk többek között Nagy Péter Tibor cikkében. (2004) Nemzetközi tekintetben a leggazdagabb adatmennyiség az Egyesült Államokban gyűlt össze. Az ottani törvények lehetővé, sőt kötelezővé teszik, statisztikai vizsgálatok céljából, a tanulók etnikai csoportokba sorolását. (3) A későbbi életpálya, a karrier elemzése hasonló következtetéseket tesz lehetővé, bár az adatok valamivel bonyolultabb összefüggést mutatnak. Mindannyian ismerünk példákat arra, hogy igen nehéz körülmények közül induló fiatalokból a tudományos élet kiválóságai válnak, azonban a statisztikai elemzések egyértelműen kimutatják a hátrányos helyzet negatív hatását a tudományos karrierre. E jelenség angol szakkiifejezésének magyar tükörfordítását megtalálhatjuk a magyar szakirodalomban is: az alulreprezentált társadalmi csoportokról van szó. Az USA-ban például az amerikai őslakosok tudományos sikereket elért, rangos pozíciókat betöltő képviselői mozgalmat indítottak annak érdekében, hogy ők, az őslakosok, történetesen az indiánok, a teljes lakossághoz viszonyított számarányuknak megfelelően legyenek képviselve a tudományos intézetek kutatói között is. (4)

Kiegészítő vizsgálatok

A matematika szakos tanárképzés a matematikatanulás sikerességének társadalmi meghatározottságára, és ennek következményeire nem készíti föl a leendő tanárokat. Valószínűleg a többi tantárgy esetében is ugyanez a helyzet. Kivételt csak a magyar nyelv és irodalom tantárgy, valamint az idegen nyelvek tanítása jelent. E tárgyak módszertani kutatásaiban elemzik, hogyan hat a gyerekek eltérő családi háttere a tanulási folyamatra, hogyan befolyásolják a kulturális és nyelvi különbségek a tanulás eredményességét. Az itt összegyűlt eredmények egy része közvetlenül alkalmazható lenne a matematikatanításban is, mivel a matematikatanítás szociológiája területén végzett kutatások kiemelik a tanulók nyelvi kompetenciájának fontosságát a matematika tanulásában is. A matematika tanárok általában nem rendelkeznek elég gazdag módszertani készlettel a felmerülő problémák megoldásához és nem rendelkeznek elegendő ismerettel ahhoz, hogy az elért eredményeiket és kudarcaikat a tanítási körülményekhez viszonyítva értékelni tudják. Erre a jelenségre a kiegészítő vizsgálatok hívják fel a figyelmünket. A pedagógusok kiegészítését a kutatók egy része pszichológiai tényezőkkel magyarázza, mások a társadalmi okokat elemzik. A szociológiai megközelítés a pedagógusok kiegészítését azzal magyarázza, hogy a társadalom és az iskola közötti feszültséget érzik a pedagógusok, de ezek feldolgozásához nem kapnak segítséget, és közülük éppen a legérzékenyebbek elmenekülnek a pályáról, vagy elfáradtan, reményvesztetten dolgoznak tovább. A nagy oktatásszociológiai enciklopédia több vonatkozását is tárgyalja a kérdésnek. (Saha, 1997)

Új irányzatok az empirikus matematikatanítási kutatásokban

A matematikatanítás szociológiája a társadalmi hatásokat az iskola mindennapi életében, a tanítási órák történesein keresztül vizsgálja. Ez a kutatási irány épít a matematikatanulás pszichológiai kiindulású megközelítésére, de attól lényeges vonatkozásokban el is tér. A hagyományos kutatások az órák megfigyelését, elemzését akkor kezdik el, amikor a tanteremben már kialakult a tanuláshoz szükséges rend, és minden későbbi rendezést egyben a kutatást is zavaró tényezőként értelmeznek. A társadalmi hatásokat vizsgáló kutatások középpontjában éppen azok a folyamatok állnak, amíg létrejön a tanulásra alkalmas környezet, és minden olyan órai eseményt, ami a tanulási folyamatot megzavarja, a háttérben zajló folyamatok jelzéseként értelmeznek.

A matematikatanulás szociológiája alap kutatás, nem kínál és nem is feltétlenül keres megoldásokat a feltárt problémákra, hanem összegyűjti, elemzi azokat. Arra keres választ, hogy a problémákat miért nem sikerül, vagy nem sikerülhet helyben megoldani. Elemzéseiben támaszkodik a matematika és a matematikatanítás igen különböző rész- és határterületein elért eredményekre, azokat gyakran kutatási előzményeknek tekinti. A kapcsolat azért is szoros, mert azoknak a kutatóknak a jelentős hányada, akik ma a matematikatanulás társadalmi összefüggéseit vizsgálják, korábban éppen ezeken a matematikatanítási részterületeken dolgoztak.

A matematikatanulás filozófiája, a matematikatörténet, az etnomatematika, a matematikatanulás mint a demokráciára nevelés eszköze – a leggyakrabban emlegetett előzmények, amelyeket most, a terjedelmi korlátokra tekintettel, igen röviden, szinte csak jelzésszerűen bemutatunk.

A matematikatörténet jelenti hagyományosan a hidat a matematika és a társadalomtudományok között, különösen a matematikatörténetnek azon ága, amely nem a kronológikus leírást, a prioritási kérdések eldöntését, hanem a problémátörténeti vizsgálatokat tűzi ki célul. (Fauvel-Maanen, 2003)

A matematikatanítás filozófiája a „Miért tanítunk matematikát?“, „Milyen matematikát tanítsunk?“ kérdésekre keresi választ, de nem csak a matematika társadalmi szükségességéből vagy a fejlődés-lélektani törvényszerűségekből indul ki, hanem azokból a matematika alapjaira vonatkozó kutatásokból is, amelyek gyökeresen megváltoztatták a

matematika természetéről vallott tudományos nézeteket. (*Lakatos*, 1998; *Ernest*, 1991) Szemben a 19. század közepéig elfogadott nézettel, miszerint a matematika igazságai abszolút igazságok, a matematikusok visszatértek a klasszikus görög állásponthoz: a matematika a ha-akkor állítások tudománya, a matematikai állítások feltételesek, az állítások a megkövetelt feltételek, a szükséges axiómák elfogadása esetében igazak. (*Davis-Hersh*, 1984; *Hersh*, 2000) Az ezen irányzatot képviselő kutatók szerint a fenti elv elfogadása nemcsak azzal a következménnyel járna, hogy a tanított tananyag összhangban állna a mai matematika 20. század első felében kialakult és a matematikusok által elfogadott alapelveivel, hanem meg is könnyítené a tanulást és a tanítást, mivel ma még nagyon nehéz kerültre kényszerülnek a tanulók. 10 éves koruk körül, *Spinoza (5)* elveit követve, megtanulják, hogy a matematika igazságai megkérdőjelezhetetlenek és egyértelműek. Majd azok a diákok, akik eljutnak a tudományegyetemekre, megtanulják, hogy többféle axiómarendszer létezhet ugyanarra a matematikai részterületre, és vannak olyan állítások, amelyek az egyik rendszerben tételek, míg a másik rendszerben ugyanennek az állításnak a tagadása a tétel, és ez nem valami különleges, egyedi eset, hanem a matematika lényegi tulajdonsága. A matematikatanárok többsége ezt a kerülő utat követi, míg a matematikatanítás filozófiai kérdéseivel foglalkozó kutatók a természetesebb, egyenes vonalú utat javasolják. A már korábban is említett szerzők és a többi, a Matematikatanítás Filozófiája, angol rövidítéssel a PoME munkacsoportban dolgozó kutatók különösen a gyengébben motivált tanulók számára tartják fontosnak a matematika és a matematikatanítás alapkérdéseinek átgondolását. Véleményük szerint a matematikai bizonyítások ebben az új felfogásban nem a legjobb tanulónak való, különlegesen nehéz feladatok, hanem a hétköznapi életben megszokott érvelési technikák alkalmazását igénylő természetes munkaformák.

Az etnomatematika a matematika és a néprajz határterületén alakult ki. A nemrég elhunyt *Zaslavsky* (1973) „Afrika számol” című könyvének megjelenése óta angol nyelvtérületen átfogó néprajzi mű már nemigen jelenik meg a vizsgált közösség matematikai kultúrájának bemutatása nélkül. Az egyre szélesebb körben folyó etnomatematikai kutatások feltárták, hogy nagyon távoli, a nyugati kultúrától elzárta élő közösségeknek is mély matematikai ismereteik vannak, amelyeket azonban a bizonyító matematikához szokott nyugati embereknek nem könnyű észrevenniük. A sokféle lehetséges matematika a matematikatanítás számára is alternatív lehetőségeket kínál. Vannak, akik harcosan kiállnak amellett, hogy a tanulónak a saját nemzeti hagyományaikból eredő matematikát kell tanítani, mások ezt elutasítják, mert fontosabbnak tartják, hogy minden diák már kicsi korától kezdve az érvényesülés jobb lehetőségét kínáló nyugati matematikát tanulja. Az írás bevezetőjében már utaltunk erre az ellentétre. Abban azonban a matematikadidaktikusok többsége egyetért, hogy a különböző népek mély matematikai tartalmat hordozó játéka, kézműves alkotásai e vitától függetlenül jól alkalmazhatóak kiegészítő, motivációs elemként minden gyerek matematikatanulását segíthetik. Az ismeretszerzés megkönnyítésén túl a tananyag etnomatematikai elemei egymás jobb megértését is szolgálják. (*D'Ambrosio*, 1998)

A nyugati matematika a görög városállamokban, a demokrácia kialakulásával egy időben született. A politikai vita és a matematikai érvelés szabályai kölcsönhatásban alakultak ki. A matematikát e sajátosságai teszik különösen alkalmassá arra, hogy a tanulókat egymás megbecsülésére, a racionális érvelésen alapuló vitákra neveljük. (*Skovsmose*, 1994)

Ezek az elemzések azt hangsúlyozzák, hogy a matematika tanításában lehet és kell keresni azokat az elemeket, amelyek közelebb hozzák a matematikát a tanulókhöz. A matematikatanulás környezet- és kultúrafüggő sajátosságainak kiemelése tette lehetővé, hogy a matematikatanulást a multikulturális nevelés szempontjából is elemezzék. (*Barwell és Kaiser*, 2005)

Társadalmi különbségek a tanteremben

Kulturális különbségek

A gyerekek közötti társadalmi különbségek a tantermekben leggyakrabban a kulturális különbségek formájában jelentkeznek, és ennek egyik megjelenési módja a nyelvi különbség. A matematikatanítás szociológiai kérdéseire irányuló kutatások egyik nagy témája a hiányos nyelvismeretű tanulók tanulásának problémái. (6) Nyelvészeti szempontból nincsenek éles határok aközött, amikor a tanulók anyanyelve és az oktatás nyelve eltér egymástól, illetve amikor a tanulók és a tanárok ugyanannak a nyelvnek eltérő változatát beszélik. A matematikatanítás szempontjából a különbséget elsősorban az jelenti, hogy mennyire tűnik fel a probléma a tanárok számára. Ha a család és az iskola nyelve azonos, a matematika tanárok általában nem tulajdonítanak jelentőséget a nyelvi problémáknak.

A nyelvismeret és a kulturális különbség között nem egyértelmű a kapcsolat: a nyelvi különbségek mögött mindig található kisebb-nagyobb kulturális különbség is, míg a kulturális különbség nem feltétlenül jelentkezik a többségitől eltérő nyelvhasználatban. Ennek ellenére a kutatások a nyelvi különbséggel foglalkoznak. Ennek hátterében témánk szempontjából fontos rejtett motívum áll: a társadalmi diszkrimináció kérdése. A tanulók nyelvi problémáit látszólag értéksemlegesen, előítéletmentesen lehet kezelni. Amennyiben a tanteremben más-más anyanyelvű tanulók ülnek, akkor e helyzetet nyilvánvalóan kezelni kell, ha a különbség nem ennyire egyértelmű, akkor könnyebb elhárítani a foglalkozást a kommunikációs problémákkal. Következésképpen az azonos anyanyelvű, de eltérő társadalmi, kulturális hátterű tanulók iskolai helyzetéről, gondoljaikról, kudarcikról hátteréről keveset lehet tudni.

Nyelvi formában jelentkező kulturális különbségek

A kutatások külföldön igen kiterjedtek, nagyon sok közülük módszertani jellegű, fejlesztő kísérlet. A legtöbb vizsgálat az angol oktatási nyelvű intézményekhez való alkalmazkodás nehézségeit és a megoldás lehetőségét tárja föl. Gazdag válogatás olvasható az interneten a MathForum amerikai webportálon. (7) Írásunkban most nem angol nyelvterületen, hanem egy Spanyolországban végzett vizsgálatból idézünk:

Kérdező: És mi a helyzet a matematikával? Nehezen megy?

Joel: Igen, de ez nem az én hibám.

Kérdező: Hogy érted ezt?

Joel: Karibi vagyok.

Kérdező: És ... ? Mit akarsz ezzel mondani?

Joel: Nem vagyok katalán, nem vagyok spanyol. Amikor a tanárok beszélgetnek velem, azt hiszik, spanyol vagyok, mert hasonlóan beszélek, mint ők. De hát láthatja, én néger vagyok!

Kérdező: Santo Domingo-ban nem spanyolul beszéltek?

Joel: De igen, de az egy másik spanyol nyelv. Vannak közös szavaink, de ennyi az egész!

Kérdező: Hm. Nézzük, mi történik a matek órákon!

Joel: A tanár nagyon kedves nő, igazán. Amikor rám néz, abbahagyja a katalánt, és spanyolul kezd beszélni. Néha nagyon furcsa dolgokat mond, de ezt egyáltalán nem veszi észre. Higgyen nekem, én egyszerűen képtelen vagyok odafigyelni.

Az interjú Barcelonában készült, egy nagyszabású vizsgálat keretében, ahol bevándorló szülők gyermekeinek iskolai kudarcait vizsgálták. Az interjúk és az óramegfigyelések alapján megállapították, hogy a nyelvi problémák igen erős emocionális töltést hordoznak. Joel úgy érezte, hogy matematikatanulási kudarcainak oka a származásában rejlik, és ezzel felmentette magát a felelősség alól, áldozatnak tekintette magát. (*Gorgorio és Planas, 2001*)

Feltételezzük, hogy Magyarországon is hasonló problémákkal kerülnek szembe a kisebbségi tanulók, különösen a cigány/roma tanulók, de a magyar oktatási hagyományok következtében ők nem tudják, nem is akarják megfogalmazni gondoljaikat. E hipotézisünk

mindkét oldalát megerősítették empirikus vizsgálataink: a falusi kisiskolákban végzett megfigyeléseink azt mutatták, hogy a gyerekek nem értik a tanári magyarázatot, gyakran annak matematikai tartalmához el sem jutnak, mivel a hétköznapi nyelvhasználatban olyan nagy eltérések vannak, amelyek akadályai a kommunikációnak, de ezek az akadályok rejtettek. A vizsgálatokat a *Kárpáti Andrea* vezette Roma Informatikai Program keretében végeztük. (*Kárpáti és Molnár, 2004*)

Kik tartoznak a kisebbségbe?

Az eddig említett problémák háttérében ott húzódik a kérdés: Kik tartoznak a kisebbségbe? A kérdésre a szociológia álláspontja szerint nincs egzakt válasz. Nem arról van szó, hogy ne volnának alkalmas módszereink, amelyekkel eldönthetnénk, hogy egy adott személy beletartozik-e valamilyen kisebbségi kategóriába, hanem az az oka a probléma megoldatlanságának, hogy maga a fogalom bizonytalan határvonalú, a situációtól függ, hogy valaki az adott kisebbséghez tartozik, vagy sem. (*Ladányi és Szelényi, 2001*) Sőt, vannak olyan nézetek is, amely szerint maga az etnikai kisebbség olyan, elméletileg konstruált és politikailag lejáratos fogalom, amelynek használatát akár mellőzni is lehetne a társadalomtudományi kutatásokban. (*Brubaker, 2001*)

A mindennapi pedagógiai gyakorlatban a *Bibó*-i nézet segítheti a pedagógusokat: ha

Az interjúk és az óramegfigyelések alapján megállapították, hogy a nyelvi problémák igen erős emocionális töltést hordoznak. Joel úgy érezte, hogy matematikatanulási kudarcainak oka a származásában rejlik, és ezzel felmentette magát a felelőség alól, áldozatnak tekintette magát.

egy gyereket hátrányos helyzetbe hoz saját identitásvállalása vagy a környezet önkényes besorolása valamely kisebbségbe, akkor segítségre szorul, és ezt a segítséget az iskolában meg kell kapnia, más esetekben pedig a tanulókra kell bízni annak eldöntését, hogy az adott situációban hogyan határozzák meg saját identitásukat.

A pedagógiai kutatásokban igen változatos a kép.

Az USA-ban a kutatók egyrészt támaszkodhatnak azokra a statisztikákra, amelyekben a pedagógusok kötelező érvénnyel meg-

jelölik a tanulók származását, igaz elég következtetlennek látszó szempontrendszer alapján. Az USA szövetségi statisztikai hivatala által kiadott kategóriák: amerikai indián vagy alaszakai őslakos; ázsiai, vagy a Csendes-óceániai szigetekről származik; fekete, de nem spanyol származású; spanyol származású; fehér, de nem spanyol származású.

Európai hagyományaink alapján mind az egyes kategóriák meghatározása, mind pedig az a tény, hogy nincs Egyéb, Nincs adat vagy hasonló jellegű besorolási lehetőség, nagyon furcsának tűnik.

Másrészt, ha a kutatók a társadalmi-gazdasági eredetű hátrányokra koncentrálnak, akkor azokat tekintik a kutatás célpopulációjához tartozóknak, akik állami támogatást vesznek igénybe: a közoktatásban az államilag támogatott étkeztetést, a felsőoktatásban pedig a kedvezményes tanulmányi hiteleket. Így a kulturális-gazdasági tényezők iskolai eredményességet befolyásoló hatásáról sok adat áll az érdeklődők rendelkezésére.

Az ellentétes végletet Franciaország jelenti, ahol a tanulók származása az iskolában tabutéma, így sem az etnikai, sem a gazdasági jellegű hátrányokkal külön nem foglalkoznak. (*Bajomi, 1997*)

A magyar helyzet ingadozik a két véglet között. A tanulók származásának, például korábban az X-es tanulóknak a nyilvántartása rossz emlékeket idéz föl, így a segítő szándékú nyilvántartás is lehet bántó és ha nem az érintettek, hanem a tanárok döntése alapján történik, akkor ellentétes a szabad identitásválasztás elvével. Voltak évek, amikor kötelező volt a tanulók cigány származását feltüntetni az iskolai dokumentumokban, ma vi-

szont tilos ezt megtenni. A tanulók családi hátterére ma Magyarországon a kisebbségi népmismeretet, ezen belül a cigány kisebbségi népmismeretet oktató iskolák statisztikai adataiból következtethetünk, bár természetesen ezeknek az adatoknak a megbízhatósága is kétséges. (Forray és Hegedűs, 2001)

Rövid összegzés

A családok társadalmi-gazdasági körülményei befolyásolják a tanulók iskolai teljesítményét. A hátrányos helyzetű családok gyermekei hátrányban vannak az iskolában is. A szülők általában kisebb jelentőséget tulajdonítanak a tanulmányi eredményeknek, nem tudnak segíteni az iskolai feladatok teljesítésében gyermekeiknek, nem alakítanak ki helyes tanulási szokásokat – ezek közismert tények, de kérdés, hogy mindezt joggal várja-e el az iskola a családoktól.

A matematikatanítás szociológiai vizsgálatai arra mutatnak rá, hogy a tanulók hátrányai nemcsak a tanuláshoz való általános viszony révén, hanem közvetlenül, a matematika órákon keresztül is hatnak. A diákok tanulási problémáit és kudarcait jelentős részben megmagyarázzák a feladatlan kulturális konfliktusok. Ezeknek egyik megnyilvánulási formája a nyelvi kommunikáció zavara. A tanárok és a tanulók közötti kommunikációs zavarok olyan mértékben nehezítik a tanulást, hogy nem szükséges a tanulási nehézségek hátterében képességbeli eltéréseket feltételeznünk. A gyakorló pedagógusok ezt úgy fogalmazzák meg, hogy a hátrányos helyzetű tanulók ugyanazokat a hibákat követik el, ugyanazokat az összefüggéseket értik meg nehezen, mint a többségiek. A kutatások megerősítették a tanári tapasztalatokat, újat a megoldások tekintetében jelentenek. A tanárok a családoktól várják el a közeledést az iskola értékvilágához, a szülők feladatának tekintik a tanulók motiválását a tanulásra. A kutatási eredmények azt mutatják, hogy a pedagógusok sokat tehetnének a tanulás eredményessége érdekében. Igen fontos a tanítási órák kommunikációs zavarainak csökkentése, ami szemléleti és módszertani változtatásokat tesz szükségessé, amikor a pedagógusoknak több támogatásra volna szükségük. A támogatás egy részét a tanárképzés, tanártovábbképzés adhatná, amennyiben alaposabban felkészítené a tanárokat a várható konfliktusokra és azok megoldására, a másik részét a kisebbségi oktatáspolitiká adhatná, amely a kisebbségi oktatás többletfeladataihoz többleteszközöket rendelne.

Jegyzet

(1) Az etnomatematikára építő kisebbségi matematikatanítás leggyakrabban hivatkozott weblapja: <http://www.rpi.edu/%7Eeglash/isgem.dir/isgem.2.htm>. A kisebbségi tanulókat a standard matematika révén támogató egyik mozgalom: SUMMA, Strengthening Underrepresented Minority Mathematics Achievement, http://www.maa.org/summa/archive/summa_wl.htm

(2) Az első konferencia a matematikatanulás szociológiájáról, The First Mathematics Education and Society Conference (MEAS1), 1998-ban Angliában, Nottinghamban volt, weblapja: <http://www.nottingham.ac.uk/~sme/meas/measproc.html>. A második, The Second Mathematics Education and Society Conference (MES2) 2000-ben, Portugáliában, Algrave városban volt, weblapja: <http://correio.cc.fc.ul.pt/~jflm/mes2/mes2.html>. A harmadik konferencia, The Third International Conference on Mathematics Education and Society (MES3) 2002-ben Helsingor-ban, Dániában volt, weblapja: <http://www.congress-consult.com/mes3>. A negyedik konferenciát, The fourth international meeting of the Mathematics Education and Society group, 2005-ben Ausztráliában rendezték, weblapja: <http://www.griffith.edu.au/text/conference/mes2005/>

(3) A Nevelésügyi Statisztika Nemzeti Központja (USA), A Nation Report Card, a Nemzeti Jelentés, az USA egyetlen reprezentatív és folyamatos mérése a tanulók tudásáról különböző tantárgyi területeken. Az 1969 óta végzik a méréseket – eltérő gyakorisággal – olvasásból, matematikából, természettudományokból, az USA történetéből, polgári jogokból, földrajzból és művészetekből. <http://nces.ed.gov/nationsreportcard>.

(4) SUMMA, részletek (1) jegyzet

(5) Spinozától származik az a sokat idézett mondás, hogy a világon semmi sem biztos, csak az, hogy a háromszög szögeinek összege 180 fok, és hogy $2 \cdot 2$ egyenlő négy. A modern matematika megszületéséhez éppen annak felfedezése vezetett el, hogy a háromszögek szögösszege a geometria axiómarendszerének megválasztásá-

tól függ. Az euklideszi (az iskolában tanult) és a hiperbolikus, vagyis a Bolyai-Lobacsevszkij geometria axiómarendszere egyaránt kielégíti a matematikai elméletekkel szemben támasztott követelményeket, tehát a két rendszer közötti választást matematikai érvekkel nem támaszthatjuk alá.

(6) Azzal az extrém, bár a gyakorlatban előforduló helyzettel nem foglalkoznak a kutatások, hogy mit jelent, ha a tanulók egyáltalán nem ismerik az oktatás nyelvét.

(7) *Limited English Proficiency Students and Mathematics*, An Annotated Bibliography by Kristen Lockwood, <http://mathforum.org/~sarah/Discussion.Sessions/biblio.bilingual.html>

Irodalom

- Bajomi Iván (1997): Az uniós oktatáspolitikai. *Új Pedagógiai Szemle*, 10.
- Bartha Cs.(2002): Nyelvi hátrány és iskola, *Iskolakultúra*, 6–7. 84–93.
- Bishop, A. J. (1994): Cultural conflicts in mathematics education: developing a research agenda. *For the learning of mathematics*, 14. (2) 15–18.
- Bishop, Alan J. (1998): Cultural conflicts and social change: conceptualising the possibilities and limitations of mathematics education, MEAS, <http://www.nottingham.ac.uk/csme/meas/plenaries/bishop.html>.
- Bódi Zsuzsanna (2002): *Gyermekélet – Táplálkozás cigány közösségekben*. Roma módszertani kiadványok, Budapest. Gyűjtési útmutatók.
- Brubaker, R.: Csoportok nélküli etnicitás. *Beszélő*, 7–8.
- Buda Béla (1972., 1994): *A közvetlen emberi kommunikáció szabályszerűségei*. Animula, Budapest.
- C. Neményi E. – Somfai Zs. (2002): *A matematika tantárgy helyzete és fejlesztési feladatai*. A tantárgyak helyzete. Az Országos Közoktatási Intézet Program- és Tantervfejlesztési Központjának kutatási programja, dokumentumok.
- Cole, M. (1999). Culture-free versus culture-based measures of cognition. In: Sternberg, R. J. (ed.): *The nature of cognition*. The MIT Press, Massachusetts. 645–664.
- Cole, M. – Wertsch J. V. (2002): *Beyond the Individual-Social Antimony in Discussions of Piaget and Vygotsky*. <http://www.prometheus.org.uk/Publishing/Publications.htm>
- Coleman, J. S. – Campbell, E., Hobson – C., McPartland, J. – Mood, A. – York, R (1996): *Equality of Educational Opportunity*. Washington, DC, US Government Printing Office.
- Csorba F. László (2002): Gyakorlatiasság és tudás. *ÚPSZ*, 4.
- D’Ambrosio, U. (1998): Mathematics and Peace: Our Responsibilities, introduction to special section Analyses: Mathematics, Peace and Ethics. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, Analyses*, No. 3 (June) 64–94.
- Davis, Philip J.(1984); *Hersh, Reuben: A matematika élménye*. Műszaki.
- Ernest, P. (1991): *The Philosophy of Mathematics Education*. Falmer Press, London.
- Förny R. Katalin – Hegedűs T. András (2001): Oktatáspolitikai változások a cigány gyerekek iskoláztatásában. In: *Romák és oktatás*. Iskolakultúra könyvek 8. Pécs.
- Fauvel, John – Maanen, Jan Van (2003): *History in Mathematics Education: An Icmi Study*. (New ICMI Study Series) Kluwer Academic Publishers.
- Gorgoró, N. – Planas, N. (2002): Teaching mathematics in multilingual classrooms. *Educational studies in mathematics*, 47. 7–33.
- Gorgoró N. – Planas N. (2005): Cultural distance and identities-in-construction within the multicultural mathematics classroom. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, Analyses*, No. 2. (April) 64–71.
- Harsányi E. – Radó P. (1997): Cigány tanulók a magyar iskolákban. *Educatio*, 1.
- Reuben Hersh (2000): *A matematika természete*. Typotex Kiadó.
- Kárpáti Andrea (szerk., 2004): *Promoting Equity Through ICT in Education: Projects, Problems, Prospects*. Oktatási Minisztérium-OECD.
- Kárpáti Andrea – Molnár Éva (2004): Esélyteremtés az oktatási informatika eszközeivel. A Roma Oktatási Informatikai projekt első tanéve. *Iskolakultúra*, 12. 111–122.
- Ladányi J. – Szelényi I. (2001): A roma etnicitás „társadalmi konstrukciója” Bulgáriában, Magyarországon és Romániában a piaci átmenet korszakában. *Szociológiai Szemle*, 4. 85–95.
- Lakatos Imre (1998): *Bizonyítások és cáfolatok*. Typotex.
- Nagy Péter Tibor (2004): A felsőoktatásba vezető út és az önszelekció, *Iskolakultúra*, 9. 57–71.
- Réger Zita (2001): Cigány gyerekek nyelvi problémái és iskolai esélyei. In: *Romák és oktatás*. Iskolakultúra könyvek 8. (szerk.: Andor Mihály) Pécs. 24. 102–106
- Saha L. J. (Ed.) (1997): *International encyclopedia of the sociology of education*. Oxford Pergamon cop. (Resources in education).
- Ole Skovsmose (2004): Mathematics in Action. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 18.
- Wertsch, J. V.:(1985): *Cultural, Communication, and Cognition: Vygotskian Perspectives*. Cambridge University Press-
- Zaslavsky, C. (1973): *Afrika számol*. Gondolat, Budapest. (Első kiadás: *Africa Counts: Number and Pattern in African Culture*. Prindle, Weber & Schmidt, Boston.)