

MAGYAR PEDAGÓGIA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
PEDAGÓGIAI BIZOTTSÁGÁNAK FOLYÓIRATA

SZÁZEGYEDIK ÉVFOLYAM

3. SZÁM



2001

MAGYAR PEDAGÓGIA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
PEDAGÓGIAI BIZOTTSÁGÁNAK FOLYÓIRATA

Alapítás éve: 1892
A megjelenés szünetelt 1948-ban és 1951–60 között

SZÁZEGYEDIK ÉVFOLYAM

Főszerkesztő:
CSAPÓ BENŐ

Szerkesztőbizottság:
BALOGH LÁSZLÓ, BÁTHORY ZOLTÁN, CSAPÓ BENŐ, FALUS IVÁN,
FÜLÖP MÁRTA, HALÁSZ GÁBOR, KÁRPÁTI ANDREA, KELEMEN ELEMÉR,
KOZMA TAMÁS, NÉMETH ANDRÁS, OROSZ SÁNDOR

Nemzetközi tanácsadó testület (International Advisory Board):
CSÍKSZENTMIHÁLYI MIHÁLY (Chicago), LÁZÁR SÁNDOR (Kolozsvár),
ARIEH LEWY (Tel Aviv) MARTON FERENC (Göteborg)

Szerkesztőség:
Szegedi Tudományegyetem, Pedagógiai Tanszék
6722 Szeged, Petőfi sgt. 30–34.
Tel./FAX: (62) 544–354
Technikai szerkesztő: Molnár Edit Katalin
Szerkesztőségi titkár: B. Németh Mária

Journal of the Educational Committee of the Hungarian Academy of Sciences
Editor: Benő Csapó, University of Szeged, H–6722 Szeged, Petőfi sgt. 30–34.
Tel./FAX: 36–62–544354 E-mail: csapo@edpsy.u-szeged.hu

TARTALOM

TANULMÁNYOK

Revákné Markóczi Ibolya: A problémamegoldó gondolkodást befolyásoló tényezők	267
Ugrai János: Fegyelmi vétségek Sárospatakon, a felvilágosodás korában	285
Takács Viola: Tantárgyi attitűdök struktúrája	301
Csikos Csaba: Bizonyítási stratégiák megítélése 10–17 éves korban	319
Molnár Gyöngyvér: Az életszerű feladat-helyzetekben történő problémamegoldás vizsgálata	347
Csapó Benő: Az induktív gondolkodás fejlődésének elemzése országos reprezentatív felmérés alapján	373
Szebenyi Péter: Új korszak kezdete az európai pedagógiában: Az iskolai népoktatás követelménye	393

A PROBLÉMAMEGOLDÓ GONDOLKODÁST BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

Revákné Markóczi Ibolya

Debreceni Egyetem, Biológia Szakmódszertani Részleg

A 20. század utolsó évtizedében nyilvánvalóvá vált, hogy az addig világszínvonalú magyar természettudományos oktatás válságba került. Ezt bizonyították a nemzetközi felmérések eredményei is, melyek elsősorban az ismeretek gyakorlati alkalmazására, illetve a problémamegoldó gondolkodásra vonatkoztak. Az e téren mutatkozó hiányosságok forrásának kiderítése egyre sürgetőbb feladat, ami alapján felvázolható lenne több kivetítő utat jelentő megoldás. Mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban több elképzelés is volt már a természettudományok tanítási-tanulási folyamatának modernizációjára vonatkozóan. A jelenlegi helyzet kialakulásában alapvető szerepe van a mindenkori társadalmi-gazdasági elvárásoknak, azonban az iskolai teljesítménynek és a problémamegoldó gondolkodásnak számtalan olyan befolyásoló tényezője is van, melyek következetes vizsgálatra szorulnak az okok feltárása érdekében.

A problémamegoldás és befolyásoló tényezői

A problémamegoldás hazai viszonyainkat tekintve egy olyan tantárgyi kontextusba ágyazott, a szaktárgyi ismereteket feltételező és alkalmazó folyamat, mely vagy alkalmoszerűen egy-egy feladatmegoldás erejéig, vagy másik végletként, stratégia formájában (pl. problémacentrikus új ismeretfeldolgozás munkalapokkal, kísérletezés, kutatómódszer rendszeres alkalmazása) jelenik meg a tanítás-tanulás folyamatában. Vizsgálatunkban a *problémamegoldó feladatokban nyújtott teljesítményt* és az azt *befolyásoló néhány tényezőt* helyeztünk előtérbe, amihez a természettudományok oktatásában használt mérésre is alkalmas, e célra kifejlesztett feladatok bizonyultak a legkézenfekvőbb eszköznek. Ez esetben nem törekedtünk a problémamegoldás egyes elemeinek vizsgálatára, csupán az azok összehatásaként megjelenő eredményekről kívántunk egy átfogó képet kapni, ami azonban nem jelenti azt, hogy a jövőben ne lenne szükség e részletek analitikus feltárására is.

A problémamegoldás elmélete szempontjából e feladatok mind a *problémák*, mind a *megoldási stratégiák* oldaláról elemezhetők.

Problémának tekinthető minden olyan helyzet, ahol a *cél elérésének útja ismeretlen*. A problémák osztályozására vonatkozóan több elmélet látott napvilágot.

Gilhooly (1988) ellenféllel rendelkező és ellenféllel nem rendelkező problémáról beszél. Az előbbi egy gondolkodó ellenféllel történő viaskodás, míg az utóbbi egy olyan

feladat megoldását jelenti, amelyen egy személy, vagy egy csoport dolgozik, s amely a természettudományos problémák jellemzője a kutatásban és az oktatásban egyaránt.

Egy probléma lehet *szemantikusan gazdag* (jelentős ismeretanyaggal bíró) és *szemantikusan szegény* (kevés ismeretet igénylő) (Chi, Glaser és Rees, 1982). A történelem során a természettudományos felismerések, jelenségek, összefüggések, törvényszerűségek száma egyre nőtt, a megoldásokhoz szükséges mind több információ birtokába juthattunk, aminek szükségszerű következménye a természettudományos probléma szemantikusan gazdag irányba történő eltolódása. Az oktatás folyamatában ugyanakkor a szemantikusan szegény problémák élveznek előnyt, ahol a feladatok megoldása viszonylag kevés információt igényel.

A problémák csoportosíthatók részletezettségük alapján is. *Jól definiáltak* akkor, ha a kiindulási- és célállapot, valamint a megoldáshoz vezető eljárások, módszerek, eszközök jól meghatározottak, ellenkező esetben *rosszul definiált* problémákról beszélünk (Reitman, 1965). A természettudományos problémák besorolása e vonatkozásban nem egyértelmű, hiszen a kísérletek végrehajtása számtalan akadályt, nemegyszer a véletlenek sokaságát hordozza magában, így a megoldás elérése sem egyértelmű.

Simon (1973) a problémákat *jól strukturált* és *rosszul strukturált* csoportba osztja. Az első esetben a probléma megfogalmazása tartalmazza a megoldáshoz szükséges lényeges információkat, a megoldás keresése egyértelmű, mint ahogy a megoldás ellenőrzése is. Ilyen megközelítésben a természettudományok oktatásában alkalmazott problémák és azok megoldása jól strukturáltak tekinthetők.

A természettudományos problémák osztályozásakor nem feledkezhetünk meg azok *induktív* és *deduktív* következtető jellegéről sem. Az előbbi megfelelő számú információ birtokában, logikus eljárásokat alkalmazva jutott el a konklúzióig, míg az utóbbi kevesebb rendelkezésre álló adat alapján bizonyít egy szabályt, törvényszerűséget. A természettudományokban mindkettő jelen van, olykor elválaszthatatlan egységet képeznek, és ezek váltakozva jelennek meg az oktatás folyamatában is. E felosztás analógja Pólya (1979) elgondolása is, miszerint a meghatározó problémák a probléma ismeretszintjének a meghatározását, míg a bizonyító problémák az állítás bizonyítását, vagy annak cáfolatát célozzák meg.

Borasi (1986) meghatározta az oktatási vonatkozású problémák típusait: gyakorlat, szöveges feladat, puzzle feladat, sejtés bizonyítása, valós probléma, problémás szituáció és szituáció. Ezek közül bármelyik jelen lehet a természettudományok oktatásában, bár prioritása az első kettőnek van.

A megoldási stratégiákat illetően szintén több elmélet áll rendelkezésünkre, melyek közül egyesek a tervezés folyamatát hangsúlyozzák (Pólya, 1957; Osborne, 1963), míg mások annak nem tulajdonítanak kiemelt jelentőséget (Dewey, 1910; Rossmann, 1931; Newell, Show és Simon, 1962).

Több kutató véleménye szerint a problémamegoldás folyamatában fontos szerepe van a kreativitásnak (Fröhlich, 1996; Perkins, 1990; Tóth, 1996; Fisher, 1999) a *memóriának* (Greeno, 1973) és a *belátásnak* (Mayer, 1995), melyek meghatározóak a vizsgálatunkban alkalmazott feladatok megoldása során is.

A kognitív képességek funkcionális rendszerét tekintve a problémamegoldás a tudásszerző képesség része, mely szoros kapcsolatban áll az ismeretszerzés és alkotás képes-

ségével (Carroll, 1993; Nagy, 2000). Ezen összefüggés alapján minden olyan hatás, amely az ismeretszerzés folyamatában közrejátszik, közvetve a problémamegoldást is befolyásolja.

Nagy József (2000) operatív rendszere a problémamegoldás feladatmegoldással való szorosabb, míg az általános képességekhez (beleértve az intelligenciát is) fűződő lazább kapcsolatát mutatja be. A kreativitás és az intelligencia kapcsolatában egyesek egy „küszöbértékhez” kötött összefüggésről (Getzels és Jackson, 1962; Guilford, 1967), míg mások azok minden szinten érvényesülő függetlenségéről számoltak be (Mednich és mtsai, 1967; Kálmánchey, 1978). Mivel a problémamegoldás és a kreativitás között szoros összefüggés van, várhatóan az intelligencia nem befolyásolja jelentősen a gondolkodásmód fejlődését.

Többszörösen bizonyított tény az *iskolai teljesítmény és a kognitív képességek közötti pozitív korreláció* (Klauer, 1997; Csapó és mtsai, 1998; Kontra, 1999), ami indokolttá teszi, hogy a problémamegoldást befolyásoló faktorok vizsgálata során figyelembe vegyük mindazon tényezőket, amelyek az iskolai teljesítményre is hatással vannak.

Rheinberg (1980) az okok egymás közötti sokszoros összefüggésrendszerét tárja fel, amelyek különböző szintű hatásmechanizmusban realizálódnak. Bemutatja az iskolai teljesítményt a tanulók oldaláról (ezek között a motivációt, szellemi képességeket, kognitív fejlettséget, tehetséget, intelligenciát, kreativitást), a nevelési-oktatási körülmények szempontjából (pl. az alkalmazott oktatási módszerek), és a környezeti tényezők szemszögéből (pl. családi milió). Trudewind (1975) további finomítását adja meg a családi környezet hatásmechanizmusának, melyben külön teret szán a szociális kutatásnak, a szülő-gyermek interakció gyakoriságának.

Kulcsár Tibor (1982) szerint az *iskolai teljesítmény függ: a tanuló teherbíró képességétől, biológiai tényezőitől, egészségi állapotától, pszichológiai szempontból az intellektuális, érzelmi, motivációs összetevőktől, a személyiség irányulásától és önszabályozásától*. Ezen összefüggésrendszerben a *tanár személyiségét* tekintve a szakképzettség, társadalmi megbecsülés, a hivatástudat, és a tanulók iránti beállítottság, míg a *pedagógiai tényezők* oldalán az *oktatási módszerek és az iskolai követelményrendszer szerepel meghatározó elemként. A társadalmi-gazdasági tényezők* figyelembevételkor a *család szerkezetéről és érzelmi légköréről*, illetve azok gazdasági és kulturális feltételeiről, az iskolai osztály létszámáról, a tanár-tanuló és a tanuló-tanuló viszonyról tesz említést a kutató.

Fisher (1987) a problémák megoldásában három, egymással kölcsönös kapcsolatban álló tényező szerepéről beszél: I. *Hozzáállás*: érdeklődés, motiváció, önbizalom, aggodalom, kétértelműség elviselése, feszültség, nyomás, kitartás, az idő előtti befejezés visszautasítása; II. *Kognitív készségek*: tudás, emlékezet, kritikai és kreatív gondolkodás, olvasási készség, térérzék, metakogníció; III. *Tapasztalat*: a probléma tartalmának és összefüggéseinek ismerete, megoldási stratégiák, életkor, háttér. Ugyanakkor kifejti, hogy a *problémamegoldás kihívást és motivációt jelent*, amely fejleszti a megfigyelést és a hipotézis felállításának képességét, kérdéseket és témákat vet fel, elősegíti a tervezést és a gondolkodást, erősíti az értékelés képességét, célt állít és értelmet ad a tanulásnak, erősíti a nyelvi tapasztalatokat, fejleszti az oknyomozó készséget, a kreatív és kritikai gondolkodás által és közvetlen élményt nyújt. A *tanulás minden területéhez kapcsolódik*, fejleszti az önbizalmat és a hozzáértést, kapcsolatban van a tudás és készségek alkalma-

zásával, része az önálló gondolkodás megtanulása, a *csoportmunka és az interaktív készség*.

A legújabb kutatások számtalan affektív változó köré csoportosíthatók, mint pl. külső és belső motiváció, szorongások, önbizalom-bizonytalanság, stressz, frusztrációtűrés, kudarckerülés, sikerorientáció, erőfeszítés kerülése, kötődés, érdeklődés, attitűdök, kontrolléhszélés, elkötelezettség, amelyek kognitív teljesítményre gyakorolt hatása nagyrészt még ismeretlen.

Összegzésként megállapítható, hogy a befolyásoló tényezők között szinte mindenhol szerepel a motiváció, a kognitív képességek (ezen belül a problémamegoldás), valamint társadalmi oldalról a család szerepe. A továbbiakban ezen faktorok elemzésére térek ki.

Napjaink egyik mérések nélkül is érzékelhető problémája tanulóink (elsősorban a középiskolás korosztály) iskola és tanulás iránti alulmotiváltsága, ami részben az okok feltárására, másrészt a fejlesztés szükségességére hívja fel a figyelmet.

A 20. század végén a *motivációkutatások* eredményeként egyre inkább körvonalazódott az *integráció* szintjének mérlegelése (Nagy, 1998), ezzel párhuzamosan a *motiváció*, *kogníció*, *emóció összefüggéseinek* tisztázása. Következésképp a gyerek kognitív képességeinek fejlődését csak ilyen komplex, minden részletre kiterjedő rendszerben érdemes vizsgálni.

A motivációról, annak fejlesztéséről, működési mechanizmusáról azonban ma még keveset tudunk. Jelenleg Kozéki és Entwistle (1986) tanulási motivációra vonatkozó kutatásai azok, melyek eredményei és eszközei a konkrét pedagógiai mérések során jól alkalmazhatók, így vizsgálatunk során is az általuk kifejlesztett kérdőíveket alkalmaztuk.

Tanulási motivációk és orientációk

„Tanulási motiváción a tanulási tevékenységre készítető belső feszültséget értjük, amely energetizálja, aktivizálja, irányítja, integrálja a tanulást” (Réthy, 2001. 156. o.). A tanulási motivációt a nyolcvanas évekig teljesítménymotivációként emlegették, mely motiváció struktúrájának feltárására sokféle törekvéssel találkozunk (Rosenfeld, 1973; Henning, 1978; Jakobson, 1969).

Réthy Endréné (1989) a szakirodalom és saját hipotézisei alapján három fő csoportba sorolja a tanulás motívumait: I. A tanulás jelentőségével kapcsolatos motívumok; II. Tanulási-megértési motívumok; III. A tanulás szociális motívumai. Vizsgálatait ezen kategóriák alapján általános és középiskolások körében végezte, melynek során kimutatta, hogy a dimenzióátlagok az életkor előrehaladtával fokozatosan csökkennek. Ezt nagyrészt tanulási kudarcokra, szorongásokra, defenzív tanulási stratégiákra vezeti vissza. Másik fontos eleme ennek a mérésorozatnak az az eredmény, miszerint a tanulás tartalmával kapcsolatos érdeklődés a középiskolás korosztálynál jobb ugyan, mint manapság, mégis az összesített adatok tekintetében csak a tanulás társadalmi hasznossága és személyiségfejlesztő hatása után következik.

Kozéki és Entwistle (1986) a tanulási motiváció elemeit három területen tíz dimenzióba rendezte. (1) Az *affektív terület* a melegség (gondoskodás, érzelmi melegség szükséglete), az *affiliáció* (odatartozás szükséglete főleg az egykorúakhoz) és az *identifikáció* (elfogadottság szükséglete főleg a nevelők részéről) dimenziókat foglalja magába. (2) A

kognitív területen a kompetencia (tudásszerzés szükséglete), az independencia (a saját út követésének szükséglete), és az érdeklődés (kellemes közös aktivitás szükséglete) kerül bemutatásra. (3) A *morális terület* fő dimenziói a lelkiismeret (bizalom, értékelés szükséglete, önérték), a rendszükséglet (az értékek követésének szükséglete) és a felelősség (önintegráció, morális személyiség és magatartás szükséglete). A tizedik dimenzió, a presszióérzés (annak érzése, hogy a nevelők megértés nélkül és teljesíthetetlenül sokat követelnek) egyik területhez sem tartozik. A tanulási orientációk terén szintén három fő típust különítettek el: a mélyreható, a reprodukáló és a szervezett tanulási orientációt, melyek közül a mélyreható az, mely a dolgok megértésén keresztül az összefüggések megragadására, széles áttekintésre, következtetések levonására és rendszerszemléletre törekszik. A mélyreható, orientáció közvetett fejlesztése az értelmi képességek fejlesztéséhez, így a figyelem, megértés, emlékezet, problémamegoldás funkcióihoz kötődik (Baugh, 1998).

Kozéki és Entwistle 1986-ban skót és magyar iskoláskorú gyerekekkel (13–17 évesek) végzett vizsgálata alapján kiderült, hogy a skót tanulóknál nagyobb az iskolával kapcsolatos felelősségérzet, a kemény munkára való igény, a jövőkép fontossága. Erős bennük a versengésre való hajlam és szívesen veszik az irányítást a munkában. Sikerorientáltak és a minél precízebb elsajátításra, reprodukálásra törekednek.

A magyar mintában erőteljes a teljesítménymotiváció. A skót gyerekekkel szemben tanulóink a versengés helyett az együttműködést preferálják. Tanulási orientációjukra sokkal inkább a mélyreható tanulás jellemző, melyen belül a holizmus további növekedése azonban visszavetheti az értelmes tanulás fejlődését, hiszen a nagy összefüggések átlátása, a széles áttekintés, gyors következtetés előbb-utóbb olyan fontos információk és ismeretek hiányához vezethet, mely gátolhatja a gondolkodás, a problémamegoldás fejlődését a szükséges, előzetes információk ismerete nélkül.

Érdekes tanulságokkal szolgál azon három elmélet is, amely a serdülők motivációját tanulmányozza. Az első a *személyes hatékonyság, önhatékonyság elmélete*, mely feltételezi, hogy a hatékonyság a tanulók motivációjának és teljesítményének megértésében fontos változót jelent (Bandura, 1982). A második, az *attribúciós elmélet* (Weiner, 1979) feltételezi, hogy a tanulók motivációját és teljesítményét az befolyásolja, hogy eredményeinek mely okait észlelik. Ezen elmélet szerint a tanulók akkor motiváltak, ha sikertelenségüket vagy nehézségeiket a nagyobb erőfeszítés szükségességével magyarázzák. Az *önszabályozott tanulás elmélete* szerint a nagyobb fokú motiváltság feltétele az önbizalom, a tervezés, az integráció és egyéb kognitív képességek alkalmazása a tanulmányi feladatok végrehajtásában (Corno és Mandinach, 1983).

A nemzetközi kutatások nagy része alacsonyabb szintű, különálló készségekkel (pl. osztás) kapcsolatban vizsgálta a motivációt és annak hatásait a tanulásra, illetve a kognitív fejlődésre. A kísérletek nagy része Ames (1990), Lee és Anderson (1993) kivételével nem osztálytermi környezetben zajlottak, sok esetben még egy hónapig sem tartottak és nem vetették őket alapos statisztikai elemzések alá. Mégis hasznosak olyan szempontból, hogy útmutatást adnak a való világban végrehajtandó intervenciók megtervezéséről. Ezek az elkülönített intervenciókat alkalmazó kísérletek azt bizonyították, hogy az így szervezett tudásanyag nem jelentett igazi segítséget a tanulók és a tanárok számára.

A legújabb kutatások már az integráció szerepét hangsúlyozzák (Nagy, 1998), amelyben a tanulási motívumok az elsajátítási motívum és motiváció a gondolkodási, tudásszerző, kommunikációs motívumok mellett a kognitív motívumok rendszerét képezik. Ugyanakkor többen hangsúlyozzák, hogy a motiváció a tanulóknál nem választható el a kognitív fejlődéstől, ezek egymással interaktív kapcsolatban vannak, így abban az önszabályozás és énkép szerepe meghatározó (Boekaerts, 1993; Mills, 1991; Ridley, 1991).

Számos, a kognitív képességek fejlesztésére irányuló kísérlet egyértelműen bizonyítja, hogy a megfelelő ideig és kellő intenzitással végzett átfogó jellegű programok pozitívan befolyásolják az iskolai motiváció alakulását. Csapó Benő (1991) arról számol be, hogy a gondolkodás művelési képességeit több tantárgyban és egy egész tanéven át fejlesztve a képességek fejlettségi szintje a motiváció eredményeivel jelentős pozitív korrelációt mutat. Stanley és Londer (1999) egy 1981-ben, Dél-Kaliforniában kezdődő programról számol be. Ez a GKF (Gondolkodási Készségfejlesztő Program) azt vizsgálja, milyen hatással vannak az általános gondolkodási tevékenységek az oktatási szempontból hátrányos helyzetű tanulók motivációjára, kognitív fejlődésére. Az eddigi eredmények a pozitív együttjárást igazolják. Ezek a kutatások arra is rámutatnak, hogy a jövőben fokozottabban kell vizsgálni az intenzív környezetben fellépő kognitív és motivációs fejlődés közötti kölcsönös összefüggéseket.

A család szerepe a kognitív képességek fejlődésében

A családnak mint a szocializáció egyik legjelentősebb területének szerepét a tanulók iskolai teljesítményében sokoldalúan bizonyították. A középpontban legtöbbször a szülők foglalkozása, iskolai végzettsége állt, melynek kapcsán általánossá vált, hogy a magasabb iskolai végzettségű, értelmiségi szülők gyerekei jobban teljesítenek, és e hatásrendszerben az anya a domináns személy (Kürti, 1988).

Csapó Benő (1991) viszont a gondolkodás művelési képességeinek fejlesztése során nem talált összefüggést e téren. Ha megfontoljuk azt a tényt, hogy a kognitív képességek és így a problémamegoldás is a pszichológiai én szerves részét képezik (Oosterwegel és Oppenheimer, 1993) és figyelembe vesszük azon kutatási eredményeket, miszerint a szülők nevelési stílusa, magatartása és attitűdje hatással van a gyermek énképének fejlődésére, akkor érdemes elgondolnodni azon, van-e kapcsolat a szülői nevelési attitűd, a család dominanciája, légköre és a tanulók problémamegoldó gondolkodásának fejlődése között. Annál is inkább, mert a család működésének szerepét a gondolkodás fejlődésében az előbb említett tényezőkön kívül nem sokan vizsgálták még.

A szocializáció zavarainak forrása a családi működés diszfunkcionalitásában feltételezhető. Olson, Sprenkle és Russel (1979) a család működésének három dimenzióját határozták meg, ami lehetőséget teremt a funkcionális és diszfunkcionális családi működés differenciálására. A kohézió dimenzióját a családtagok közötti emocionális kötelékként definiálták, melyen belül fontos szerepe van az érzelmi kötésnek, a hatásoknak, koalíciónak, a döntéshozatal mikéntjének és az érdeklődésnek. A család hatalmi struktúráját, az egyezkedési stílusokat, a szerepviszonyokat és a kapcsolati szabályokat az adaptív dimenzióba sorolták. A kommunikáció dimenzióját a másik két dimenzióval való mozgás

elősegítése szempontjából értékelik. Ezt az elvet felhasználva fejlesztette ki *Mányai Judit* (1990) a családképet vizsgáló kérdőívét, amely ily módon a „*családi hatalom*”, a „*kohézió*” és az „*adaptivitás*” skálák köré csoportosítja kérdéseit. A skálák pontszámviszonyai alapján A, M és K típusú családokról beszél. A *típusú* az a *család*, ahol inkább az autokratikusabb hatalmi viszonyok a jellemzőek, valamint a laza kohézió, a szerepek és feladatok megosztása, illetve az alacsonyabb adaptáció. Az *M típusban* a túlzott engedékenység, a mindenbe beleszólást engedő, határozatlan irányítási stílus, az összefonódásra hajlamos erős kohézió, bizonytalan szerep- és feladatmegosztás dominál. A *K típusú családokra* a kiegyensúlyozottság, a határokat ismerő demokratikus hatalmi felépítés, az önállóságnak nagyobb teret engedő nem túl erős, de a családtagok közötti jó kapcsolatot biztosító kohézió és a feladatok, szerepek struktúrájának megfelelő rendszere jellemző.

Az itt említett család működésére vonatkozó modellhez hasonló *Baumrind* (1971) rendszere, mely a szülői nevelési attitűd kapcsán beszél *autoritív* és *engedékeny* dimenziókról. *Burns* (1982) azt hangsúlyozta, hogy az énkép alakulása szempontjából nagyon fontos a speciális képességek érvényesíthetősége. A képességekre vonatkozó énkép és az iskolai teljesítmény között erős kapcsolat van. A helyes énkép kialakításában viszont *fontosak a szülői nevelési eljárások* (*Harvey*, 1966, 1967). *Harvey* (1966) egy négy komponensből álló rendszert alkotott a szülői nevelési elvek mintázatára, melynek hazai adaptációját *Sallay Hedvig* és *Münnich Ákos* (1999) végezte. Vizsgálatai szerint a fokozottan *gondoskodó, meleg, demokratikus érzelmi légkör és az elfogadó attitűd az, ami kedvező a pszichológiai-én szempontjából.*

Fontos, hogy egy pedagógus ismerje tanuló családi hátterét a működés szempontjából is, illetve hasznos lehet, ha a kutatók a jövőben feltárják az itt említett családi működésre és szülői attitűdre vonatkozó dimenziók, valamint az egyes képességek és az iskolai teljesítmény közötti összefüggéseket. Ezen tények ismeretében ugyanis lehetővé válna a gyengébb teljesítmények mélyrehatóbb korrekciója, megtalálhatók lennének olyan további pontok, melyek segítségünkre lehetnének a fejlesztő munkában.

A vizsgálat célja és hipotézisek

Vizsgálataink célja annak kiderítése volt, milyen *összefüggés* van a 15–16 éves korosztály természettudományos problémamegoldó teljesítménye, iskolai motivációja, tanulási stratégiái, intelligenciája és a család működése között. *Feltételezésünk* az volt, hogy erős korreláció áll fenn a problémamegoldás és motiváció, illetve a mélyreható tanulási stratégia, valamint a demokratikus családi légkör között. Az intelligenciával nem vártunk jelentősebb összefüggést. Célunk volt továbbá ezen *tényezők szintjének*, az egyes dimenziók egymáshoz való viszonyának kiderítése is.

Módszerek

A felmérést két szakaszban, 422 15–16 éves középiskolai tanulóval végeztük. Az előmérésben 120 gimnáziumi tanuló vett részt 4 osztályban, Sárospatakon, 1998. májusában. A nagymintás vizsgálatban, amely 1999. májusában történt, és amelybe öt közép-

iskola 11 osztályának 302 gimnáziumi és szakközépiskolai tanulója voltunk be Sárospatakon és Debrecenben, az előmérésben szereplő gyerekek már nem kerültek felmérésre. Vizsgálataink azért ezt a korosztályt célozták meg, mert az 1995-ös nemzetközi felmérések tanulsága szerint a problémamegoldó gondolkodásban nyújtott teljesítményekkel komolyabb gondok a középiskolában vannak.

Az *előmérés* célja az volt, hogy egy, a nagymintás mérésre alkalmas problémafeladatsort fejlesszünk ki. A természettudományokon belül hivatásunknál fogva a biológiát választottuk, így első lépésként a hazai középiskolásoknak szóló biológia feladatgyűjteményekben (Fazekas és Szerényi, 1994; Berend, Berendné és Kovács, 1998) megjelent feladatokból egy hat feladatot (öt teszt jellegű és egy számítási feladat), ezen belül 50 ítemet tartalmazó feladatsort készítettünk.

A feladatok kiválasztásánál a következő fő szempontokat vettük figyelembe: I. A feladat megoldásához minél kevesebb információ legyen szükséges. II. Minél kevesebb feleletválasztásos feladattípus szerepeljen, ne annak megoldásmódja kösse le a tanulók figyelmét. III. A feladatok között ne legyen relációanalízis, ahol maga a feladattípus is problémás. IV. A problémák megfogalmazása minél egyszerűbb legyen, ne a szövegértéssel legyen elfoglalva a tanuló.

Ezek a problémafeladatok már részben kipróbálásra kerültek, mivel legtöbbjük az Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny különböző fordulójának feladatául szerepel. Mivel azonban a mintában felmért gyerekek még nem vettek részt ezeken a versenyeken, így nem kellett azzal a ténnyel számolni, hogy esetleg ismerik a feladatokat. Másrészt e tanulók még a középiskolai biológiai tanulmányaik elején tartottak, ami azt jelentette, hogy nem voltak a megfelelő információk birtokában sem ahhoz, hogy ezen feladatok megoldásában járatosságra tegyenek szert.

A feladatsorból csak egy változat készült, így jobban oda kellett figyelni a felmérés korrekt lebonyolítására, amit a tanulók érettségi vizsga ülésrendjének megfelelő beosztásával biztosítottunk. A megoldásra 45 perc állt rendelkezésre, és a feladatok nehézségi foka, illetve jellege miatt a tankönyv használatát is engedték a mérést lebonyolító tanár kollégákkal együtt.

A *nagymintás mérésben* résztvevő tanulóknak első lépésként egy, az előmérés alapján korrigált és rövidített, öt feladatot (négy teszt jellegű és egy számítási feladat) és 27 ítemet (a korábbi 50 ítem helyett) tartalmazó *probléma feladatsort* kellett megírniuk, melyet a *problémamegoldó feladatok megoldásában nyújtott átlagteljesítmények értékeléséhez* használtunk.

A befolyásoló tényezők közül a *tanulási motiváció és orientáció mérésére* a Kozéki-Entwistle (1986) kérdőíveket alkalmaztuk, amelyek közül a gyerekeknek mindkét esetben egy ötfokú skála alapján, 60 kérdésre kellett válaszolni. Ezek a kérdések az irodalmi bevezetőben korábban már bemutatott három területre és 10 dimenzióba oszthatók. A megoldásra szánt idő kérdőívenként 35 perc volt.

A *család működését* a Mányai Judit (1990) által kifejlesztett *családkép, családideál* teszt segítségével vizsgáltuk, amelyben szintén egy ötfokú skála alapján 30 kérdésre kellett válaszolni. Az értékelés során ezek a kérdések három tényező, a családi hatalom (autokratizmus), a családon belüli kötődés (kohézió) és az alkalmazkodás (adaptáció) köré csoportosíthatók. Az egyes területek aránya alapján A, M és K típusú családokat külön-

bőzthetünk meg, melynek lényegéről az irodalmi bevezetőben említést tettünk. Megoldási idő ez esetben 30 perc volt. Az *intelligencia mérésére a Raven Standard Progresszív Mátrix* szolgált, melyre 30 percet adtunk, így a gondolkodás hatékonyságát helyeztük előtérbe.

Az eredmények

Az *összefüggések feltárásakor* mértük a probléma feladatsorban nyújtott százalékos átlagteljesítményt, a tanulási motiváció és orientáció, valamint a család működésére vonatkozó családkép, családeál egyes dimenzióinak és területeinek nyerspontokban kifejezett átlagos szintjét valamint a szórást.

A nyerspont-átlagok alapján sorrendbe állítottuk az egyes kérdőíveken belüli dimenziókat és területeket, ebből levontuk a megfelelő következtetéseket. Az intelligencia mérése során a teszten elért eredmények eloszlását vizsgáltuk.

A probléma feladatsorban mutatott átlagteljesítmény és a befolyásoló tényezők nyerspont átlagai közötti összefüggés jellemzésére a korrelációs együtthatót használtuk.

Az *előmérésben* alkalmazott probléma feladatsor értékelésekor az itemekre koncentráltunk. Minden helyes item 1, míg a helytelen 0 pontot ért. Meghatároztuk az itemek egész feladatsorra vonatkozó elkülönítésmutatóit, illetve az egyes itemek egymás közötti korrelációit, mely alapján kiejtettük a legalacsonyabb korrelációs együtthatót mutató itemeket, mivel azok nem a feladatsor egészére jellemző problémamegoldást szolgálták, sokkal inkább az ismeretek mechanikus felidézésére vonatkoztak. Továbbá mértük a feladatsor egészének reliabilitási mutatóját is, melynek során a Cronbach α érték 0,79-nek adódott. Ez elfogadható, de még javításra szorul, s valószínű oka az előmérésben résztvevő tanulók viszonylag kis száma ($n=120$). Mivel tanulmányunk a háttértényezők és a problémamegoldásban nyújtott teljesítmény közötti összefüggésre koncentrált, így az itt említett adatok részletes elemzésétől most eltekintünk.

A probléma feladatsor vizsgálata a *nagymintás mérésben* az előméréshez hasonlóan történt, a fő cél azonban a feladatsor megoldásában nyújtott százalékos átlagteljesítmény megállapítása volt (1. táblázat).

1. táblázat. A feladatokban valamint a probléma feladatsor egészében nyújtott százalékos átlagteljesítmény és szórás ($n=302$)

Feladatok	Átlagteljesítmény (%)	Szórás
1.	57,28	4,28
2.	48,13	5,27
3.	53,68	4,98
4.	53,18	8,17
5.	41,28	8,98
Probléma feladatsor	50,71	4,94

Az 1. táblázat tanulsága szerint a tanulók százalékos átlagteljesítménye az 5. feladatban volt a leggyengébb, amely számítási feladat volt. Ez az a feladattípus, amely gyakorlására a jövőben nagyobb gondot kell fordítani, annál is inkább, mert sokkal inkább igénybe veszi a gyerekek gondolkodását, mint a teszt jellegű feladatok. *A feladatsor egészében mutatott százalékos átlagteljesítmény 50,71%*, ami alatta marad a statisztikailag elfogadható értéknek és igazolja a nemzetközi felmérések eredményeit is, miszerint e téren középiskolás tanulóink lemaradást mutatnak.

A probléma feladatsor Cronbach α értéke a nagymintás mérésben 0,86 volt, ami jobb az előméréshez képest, viszont még javítható lenne, ha egy ilyen nagyszámú itemcsökentés mellett (50-ről 27-re) a mintában résztvevők számát nagyobb mértékben növelnénk.

A befolyásoló tényezők sorában elsőként a tanulási motiváció kérdéseire adott válaszokat az előírásnak megfelelően (Kozéki és Entwistle, 1986) pontosztuk, dimenzióként összegeztük, majd nyerspont átlagok alapján fejeztük ki azok átlagos szintet (2. táblázat). Ezt követően a nyerspont átlagok csökkenő sorrendje szerint rendeztük őket (3. táblázat), ahol az átlagok közötti eltérések szignifikánsak. Ebből a rangsorból következtethetünk arra, hogy az egyes dimenziók milyen mértékben motiválják a gyerekeket a tanulásban.

2. táblázat. A tanulási motiváció egyes dimenzióinak nyerspont átlagai és szórása ($n=302$)

<i>Dimenziók</i>	<i>Átlag</i>	<i>Szórás</i>
Érzelmi melegség	24,72	4,08
Identifikáció	20,03	3,89
Affiliáció	23,57	3,39
Independencia	21,31	3,41
Kompetencia	20,88	3,94
Érdeklődés	20,06	4,05
Lelkiismeret	23,89	3,59
Rendszükséglet	22,65	3,78
Felelősség	23,47	3,82
Presszióérzés	17,29	4,57

Az *érzelmi melegség* és gondoskodás funkciója, amely minden életkorban stabilan az *első helyen áll* és így a leginkább motiváló hatású a tanulásban, a gyerekekkel történő erős érzelmi kötődésre utal a jobb teljesítmény érdekében mind az iskolában, mind a családban. Másik említésre méltó eredmény az e rangsorban szereplő *érdeklődés* (a kelles közös aktivitás szükséglete) *utolsó közötti helye* minden korosztályban. Szemben Kozéki és Entwistle (1986) korábbi eredményeivel, ahol a magyar gyerekek nagyobb kedvet mutattak a közös tevékenységekhez, a mi eredményeink már a csoportmunkára való hajlam csökkent mivoltát igazolják. Ugyanakkor nagyon sok kutatás számolt be a *közösen végzett munka kognitív képességekre gyakorolt kedvező hatásáról*.

3. táblázat. A tanulási motiváció egyes dimenzióinak sorrendje

Sorrend	Dimenziók
1.	Érzelmi melegség
2.	Lelkiismeret
3.	Affiliáció
4.	Felelősség
5.	Rendszükséglet
6.	Independencia
7.	Kompetencia
8.	Érdeklődés
9.	Identifikáció
10.	Presszióérzés

A mi vizsgálatunkban szintén az érdeklődés dimenzió korrelált leginkább (bár kis mértékben) a problémamegoldással ($r=0,226$, $p<0,05$) (6. táblázat). Így ezen dimenzió további erősítése mindenképpen fontos feladat lenne kisiskolás kortól kezdődően. A *presszióérzés utolsó helye*, szintén azt jelzi, hogy a nevelők megértés nélküli és teljesíthetetlenül nagy követelése életkortól függetlenül abszolút gátja a tanulás iránti elkötelezettségnek, így nem is motiválja a tanulási folyamatot. Sajnos ez manapság előfordulhat és nem biztos, hogy erről kizárólag csak a pedagógus tehet.

Az *affiliáció* (odatartozás szükséglete, főleg az egykorúakhoz) előkelőbb helyet foglal el 15–16 éves korban, mint korábban, ami az életkor sajátja, az ekkor tomboló „banda-szellem” következménye. Talán éppen ezért lenne érdemes ezt a viselkedésformát a *tanulás javára fordítani*. Érdekes és egyben ellentmondásos az *affiliáció* és az *érdeklődés* majdnem két póluson történő elhelyezkedése. Serdülőink szeretnek együtt lenni, együtt cselekedni, de nem feltétlenül a tanulás érdekében.

Az *independencia* (saját út követésének szükséglete) is erősebb 15–16 éves korban, de sajnos mint a kognitív terület része a kompetenciával (tudásszerzés szükséglete) együtt az *érdeklődés* szintje körül stagnál. Érdemes még megemlíteni a *lelkiismeret* (bizalom, az értékelés szükséglete és az önérték) *előkelő helyét* szinte minden csoportnál, ami a *visszajelzés fontosságára* hívja fel a figyelmet a tanár és a szülők részéről egyaránt.

Bár az eltérések itt az egyes területek között nem szignifikánsak, mégis azt mondhatjuk, hogy a *tanulási orientációk* rangsorában (4. táblázat) *első* helyen a *mélyreható orientáció* szerepel, ezt követi a szervezett, majd a reprodukáló orientáció. Ez igazolja *Kozéki és Entwistle* (1986) korábbi felmérését, amely a mélyreható orientáció dominanciáját mutatja ki a magyar gyerekeknél. Az általunk vizsgált 15–16 éves tanulóknál a szervezett orientáció átlaga sokkal inkább megközelíti a mélyreható orientáció átlagát, mint a *Kozéki-Entwistle* (1986) vizsgálatban. Ennek oka feltehetően abban rejlik, hogy ez a korosztály a mi mintánkban az iskolafokozat-váltás elején volt, így a követelményteljesítésre, a megfelelésre és az eredményekre koncentrált. A 2002-es újbóli felmérés esetén ugyanezen tanulók esetében a mélyreható orientáció erősödését várjuk.

4. táblázat. A tanulási orientáció egyes területeinek nyerspont átlaga és szórása (n=302)

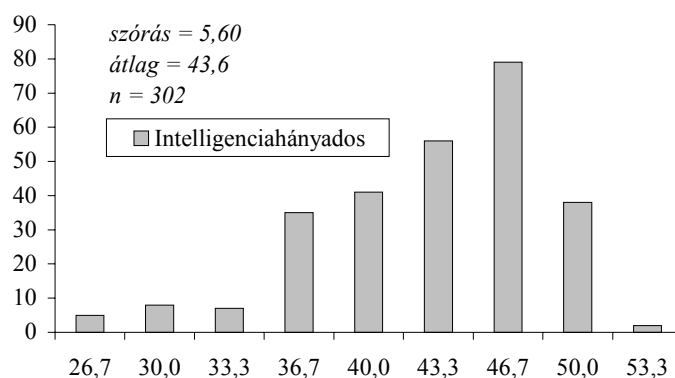
Terület	Átlag	Szórás
Mélyreható orientáció	63,13	10,45
Szervezett orientáció	60,28	10,41
Reprodukáló orientáció	59,85	9,94

A család dinamizmusa tekintetében az *adaptáció*, a mindennapi életvitelhez szükséges alkalmazkodóképesség *dominanciája* jellemző (5. táblázat). Nincs ugyan szignifikáns különbség, mégis mögötte foglal helyet az irányítás stílusát jelző *autokratizmus* dimenzió, mely a kontrollt, vagy vezetőképeséget, a fegyelmezés és a döntéshozatal eredeti alcsoportjait foglalja magába. *Végül* a családok szétesettségére vagy összetartozására vonatkozó *kohézió* szerepel, összhangban a mai társadalmi-gazdasági élet elvárásai okozta mindennapi hajsza családokra gyakorolt negatív hatásával.

5. táblázat. A családkép, családideál kérdőív egyes területeire vonatkozó átlagok és szórás (n=302)

Terület	Átlag	Szórás
Adaptáció	50,00	6,97
Autokratizmus	45,00	5,86
Kohézió	33,00	5,06

Az intelligencia vizsgálata során meghatároztuk a *Raven* tesztben mért intelligenciahányadosok eloszlását (1. ábra), ami révén azt kívántuk bizonyítani, hogy a mintában szereplő tanulók átlagos képességük e téren.



1. ábra

A Raven tesztben mért intelligenciahányadosok (IQ) eloszlása (n=302)

Az ábrából egyértelműen kitűnik, hogy a *Raven Standard Progresszív Mátrix* a 15–16 éves korosztály számára könnyűnek bizonyult (az optimum jobbra tolódott), s így a jövőben célszerű inkább a nehezített változatot használni hasonló mérések alkalmával. A szórás értéke is kicsi, ami azt jelenti, hogy a könnyebb változat nem mutatja meg eléggé a különbséget a tanulók között e téren, így a nehezített változat e tekintetben is hasznosabb lehet. Az eloszlásgörbéből az is kiderül, hogy átlag képességű tanulókat választottunk a mintába, minimális a túl jól, vagy túl rosszul teljesítők száma.

A 6. táblázat adatai szerint a motiváció egyes dimenziói közepes korrelációt mutatnak egymással. A presszióérzés szinte minden dimenzióval negatívan korrelál, ami ismételten kifejezésre juttatja azt a tényt, hogy a nevelők részéről érkező túlzott elvárások elvehetik a gyerek kedvét a tanulástól. Az érzelmi melegség összefüggése a lelkiismerettel arra utal, hogy a bizalom, a rendszükséglet és önérték sokkal kedvezőbben alakul egy *gondoskodó nevelési légkörben*. Egy ilyen miliő az *érdeklődésre is pozitív hatással van*, s mivel az érdeklődés a problémamegoldással sem mutat függetlenséget ($r=0,226$, $p<0,05$), a gondoskodás a nevelők részéről előnyösen befolyásolja a kognitív képességek fejlődését. Az affiliáció (odatartozás szükséglete, főleg az egykorúakhoz) és a kompetencia (tudásszerzés szükséglete), illetve a rendszükséglet (az értékek követésének szükséglete) szignifikáns kapcsolata azt bizonyítja, hogy az ismeretszerzés folyamatában meghatározó a társak véleménye. A kompetencia és az érdeklődés (kellemes közös aktivitás szükséglete) közötti pozitív kapcsolat arra utal, hogy a tudás megszerzésében ebben az életkorban fontos lehet a csoportban végzett munka. A tudásszerzés szükséglete valamint az érdeklődés közötti pozitív kapcsolat szintén ezt a konklúziót támasztja alá. A morális dimenziók közötti pozitív korrelációk a serdülő reális énképének és önismeretének fontosságát hangsúlyozzák, amelynek kialakításában gyakran fontosabb még a társak véleménye, mint a szülők és nevelők értékelése.

6. táblázat. A motiváció egyes dimenzióinak átlaga és a problémamegoldó feladatsorban nyújtott átlagteljesítmény közötti korrelációk

	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀
M ₁										
M ₂	,343**									
M ₃	,336**	,294**								
M ₄	,284**	,156*	,112							
M ₅	,216**	,336**	,349**	,187**						
M ₆	,220**	,383**	,193**	,175*	,460**					
M ₇	,423**	,291**	,299**	,167*	,255**	,301**				
M ₈	,276**	,498**	,332**	,223**	,547**	,445**	,424**			
M ₉	,277**	,166**	,169*	,169**	,216**	,113	,445**	,290**		
M ₁₀	-,362**	-,147**	-,236**	-,199**	-,218**	,069	,192**	-,155*	-,218**	
P	-,031	-,061	,028	,001	,105	,226*	,053	,017	-,027	-,050

(Magyarítás: M₁: Érzelmi melegség; M₂: Identifikáció; M₃: Affiliáció; M₄: Independencia; M₅: Kompetencia; M₆: Érdeklődés; M₇: Lelkiismeret; M₈: Rendszükséglet; M₉: Felelősség; M₁₀: Presszióérzés; P: Problémamegoldásban nyújtott átlagteljesítmény; *: $p<0,05$; **: $p<0,01$)

Hipotézisünk, miszerint a problémamegoldásban nyújtott teljesítmény erősen korrelál a tanulási motiváció egyes dimenzióival, csak részben igazolódott, mivel azok közül csupán az érdeklődés és a kompetencia korrelál értékelhetően azzal és ez azt jelenti, hogy a problémamegoldó gondolkodás jobban fejleszthető, ha a tanulóinknak pozitívabb a tudás iránti vágya, amely révén a megoldáshoz szükséges minél több információhoz jutnak, és amelynek erősödését a csoportos tanulási módszerek csak fokozzák. A többi dimenzióval nem tudtunk összefüggést kimutatni.

A problémamegoldás további kapcsolatait vizsgálva (7. táblázat) a mélyreható orientációval mutatott korreláció érdemel említést, bár ez sem szignifikáns. E mögött az összefüggés mögött az áll, hogy a mélyreható tanulási orientáció közvetett fejlesztésének egyik lehetősége a problémamegoldó gondolkodás feladatokon keresztül történő fejlesztése.

7. táblázat. A problémamegoldó feladatsorban nyújtott átlagteljesítmény korrelációi a tanulási orientáció, családkép, családideál egyes területeinek, és a Raven teszt átlagával (n=302)

	Mélyre- ható o.	Reprodu- káló o.	Szervezett o.	Intelli- gencia	Autokra- tizmus	Kohézió	Adap- táció
Probléma- megoldás	,190	,093	,031	,060	-,064	-,178*	,031

Megjegyzés: o.: orientáció

A család dinamizmusa terén a kohézióval negatív korrelációt tudtunk kimutatni, mely összhangban van azon korábbi vizsgálatokkal (Sulloway, 1996), miszerint a túlzottan féltő szülői viselkedés kedvezőtlenül befolyásolja az értelmi képességek fejlődését. Ugyanez mondható el az autokratikus magatartás esetében is. Az adaptációval nem mutatható ki összefüggés, mint ahogy az intelligenciával sem.

Összegzés

Vizsgálataink során az érzelmi melegség elsődleges szerepe az ismeretszerzés folyamatában minden korosztályban bizonyosodott, míg az érdeklődés dimenzió és a kognitív terület rangsorban elfoglalt helye aggasztó. Fontos feladat a jövőben utóbbiak további kutatása, ugyanis a problémamegoldás az érdeklődéssel korrelált leginkább. Ennek érdekében tervezzük a közeljövőben elvégezni az érdeklődés térképe módszer csoportos vizsgálatát, melyet Armstrong (1994) elmélete alapján ma Magyarországon a rejtett tehetségek azonosításában, illetve a tehetségek érdeklődési körének feltárásában alkalmaznak (Gyarmathy és Herskovits, 1999). Ettől a módszertől (mely hét intelligenciaterületen 56, az érdeklődés tárgyát képző tevékenységet sorakoztat fel) azt reméljük, hogy pontosabb képet kapunk az érdeklődés dimenzió tekintetében, illetve a problémamegoldást fejlesztő kísérletünkre vonatkozóan is. További tanulság, hogy minden olyan ismeretelsajátításra vonatkozó módszer, ami erősíti a mélyreható orientációt, pozitívan befo-

lyásolja a gondolkodási képességek fejlődését is. Egy olyan családban pedig, ahol a szülők demokratikusan, határokat ismerő érzelmi és hatalmi viszonyok közepette, az önállóságnak nagyobb teret engedve nevelik gyermekeiket, szintén megtanulják felismerni és megoldani az életünk során egyre nagyobb számban és súllyal jelentkező problémák sokaságát.

Irodalom

- Ames, C. (1990): *Achievement goals and classroom structure: Developing and learning orientation to students*. Unpublished paper presented at the annual meeting of the American Education Research Association.
- Armstrong, T. (1994): *Multiple intelligences in the classroom*. ASCD, Alexandria, Virginia.
- Berend Mihály, Berendné Németh Éva és Kovács Október (1998): *Biológiai feladatgyűjtemény középiskolásoknak*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Balogh László (1998): *Tanulási stratégiák és stílusok, a fejlesztés pszichológiai alapjai*. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen.
- Baumrind, P. (1971): Current patterns of parental authority. *Development Psychology Monographs*, **4**, 1–103.
- Bandura, A. (1982): Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychology*, **37**, 122–148.
- Boekaerts, M. (1993): Being concerned with well-being and with learning. *Educational Psychologist*, **28**, 2. sz. 149–167.
- Borasi, R. (1986): On the nature of problems. *Educational Studies in Mathematics*, 17. sz. 125–141.
- Burns, R. B. (1982): *Self-concept development and education*. Holt, Rinehart and Winston, London.
- Carroll, J. B. (1993): *Human cognitive abilities. A survey of factoranalytic studies*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Chi, M. T. H., Glaser, R. és Rees, E. (1982): Expertise is problem solving. In: Sternberg, R. I. (szerk.): *Advances in the psychology of human intelligence*. Volume 1. N. J., Hillsdale.
- Corno, L. és Mandinach, E. B. (1983): The role of cognitive engagement in classroom learning and motivation. *Educational Psychologist*, **18**, 88–108.
- Csapó Benő (1991): A gondolkodás műveleti képességének fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle*, **91**, 4. sz. 31–40.
- Csapó Benő (1992): *Kognitív pedagógia*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (1998, szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Fazekas György és Szerényi Gábor (1994): *Problémafeladatok biológiából*. Calibra Kiadó, Budapest.
- Dewey, J. (1910): *How we think*. Holt, Rinehart and Winston, New York.
- Fisher, R. (1987): *Problem solving in primary schools*. Basil Blackwell Ltd, Oxford.
- Fisher, R. (1999): *Hogyan tanítsuk gyermekeinket gondolkodni?* Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Fröchlích, W. D. (1996): *Pszichológiai Szótár*. Springer, Budapest.
- Getzels, J. W. és Jackson, P. W. (1962): *Creativity and intelligence*. John Wiley, New York.
- Gilhooly, K. J. (1988): *Thinking: directed, undirected and creative*. Academic Press, London, San Diego.
- Greeno, J. G. (1973): The structure of memory and the process of solving problems. In: Solso, R. L. (szerk.): *Contemporary issues in cognitive psychology: The Loyola Symposium*. Winston/Wiley, Washington. D. C.
- Guilford, J. P. (1967): *The nature of human intelligence*. McGraw Hill, New York.

- Gyarmathy Éva és Herskovits Mária (1999): Képességek vizsgálata az érdeklődés térképének segítségével. *Pszichológia*, **19**. 4. sz. 437–458.
- Harvey, O. J. (1966): Systems, structure, flexibility and creativity. In: Harvey, O. J. (szerk.): *Experiences, structure and adaptability*. Springer, New York.
- Harvey, O. J. (1967): Conceptual systems and attitude change. In: Sherif, C. W. és Sherif, M. (szerk.): *Attitude, ego involvement and change*. Wiley, New York.
- Henning, W. (1978): Lernmotive bei Schülern. *Psychologische Beiträge Heft*, **23**. 28–31.
- Jakobson, P. M. (1969): *Pszichológiaszkie problemii motivacii povagineja vozraszte*. Proszvescsenie, Moszkva.
- Kálmánchey Márta (1978): A kreativitás kapcsolata az intelligenciával, tanulmányi eredménnyel, szociális és szociometriai tényezőkkel ötödik osztályos tanulóknál. *Acta Pedagogica Debrecina*, **73**. sz. 28–36.
- Klauer, K. J. (1997): A tanulás és a kognitív képességek fejlesztése. *Iskolakultúra*, **97**. 12. sz. 85–92.
- Kontra József (1999): A gondolkodás flexibilitása és a matematikai teljesítmény. *Magyar Pedagógia*, **99**. 2. sz. 141–155.
- Kozéki Béla és Entwistle, N. J. (1986): Tanulási motivációk és orientációk vizsgálata magyar és skót iskoláskorúak körében. *Pszichológia*, **86**. 6. sz. 271–292.
- Kulcsár Tibor (1982): *Az iskolai teljesítmény pszichológiai tényezői*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Kürti Jarmila (1988): *Az iskolai eredményesség és szocializáció*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Lee, O. és Anderson, C. W. (1993): Task engagement and conceptual change in middle school science classroom. *American Education Research Journal*, **30**. 585–610.
- Mayer, R. E. (1995): The search for insight: Grappling with gestalt psychology's unanswered questions. In: Sternberg, R. J. és Davidson, J. E. (szerk.): *The nature of insight*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- Mills, R. C. (1991): A new understanding of self: The role of affect, state of mind, self-understanding and intrinsic motivation. *The Journal of Experimental Education*, **60**. 1. sz. 67–81.
- Mányai Judit (1990): A családi működés diszfunkcióinak szerepe a 11-14 éves korúak veszélyeztettségének kialakulásában. In: Münnich Iván és Szakács Ferenc (szerk.): *Bűnöző fiatalok*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Mednich, S. és mtsai (1967): *The Remote Associates Test*. Houghton Mifflin, Boston.
- Nagy József (1998): A kognitív motívumok rendszere és fejlesztése 1–2. rész. *Iskolakultúra*, **8**. 11. sz. 73–86. 12. sz. 59–76.
- Nagy József (2000): *XXI. század és nevelés*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Newell, A., Shaw, J. C. és Simon, H. A. (1962): The process of creative thinking. In: Gruber, H. E., Tessel, G. és Wertheimer, M. (szerk.): *Contemporary approaches to creative thinking*. Atherton Press, New York.
- Olson, D. H., Sprenkle, D. H. és Russel, S. E. (1979): Circumplex model of marital and family systems. I. Cohesion and adaptability dimensions, family types and clinical applications. *Family Procedure*, **18**. 3–27.
- Oosterwegel, A. és Oppenheimer, L. (1993): *The self-system development changes between and within self-concepts*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- Osborne, A. (1963): *Applied imagination*. Scribner, New York.
- Perkins, D. N. (1990): The nature and nurture of creativity. In: Jones, B. F. és Idol, L. (szerk.): *Dimensions of thinking and cognitive instruction*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- Pólya György (1957): *A gondolkodás iskolája*. Bibliotheca, Budapest.
- Pólya György (1979): *A problémamegoldás iskolája*. I. kötet. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Reitman, W. R. (1965): *Cognition and thought*. Wiley, New York.
- Réthy Endréné (1989): A tanulási motiváció struktúrájának alakulása. *Magyar Pedagógia*, **89**. 2. sz. 143–158.

A problémamegoldó gondolkodást befolyásoló tényezők

- Réthy Endréné (2001): A tanulási motiváció elemzése. In: Csapó Benő és Vidákovich Tibor (szerk.): *Neveléstudomány az ezredfordulón: Tanulmányok Nagy József tiszteletére*. Tankönyvkiadó, Budapest. 153–161.
- Ridley, D. S. (1991): Reflective self-awareness: A basic motivational process. *The Journal of Experimental Education*, **60**, 1. sz. 31–48.
- Rheinberg, F. (1980): *Leistungsbewertung und Lernmotivation*. Verlag für Psychologie Hogrefe, Göttingen, Toronto, Zürich. 196–197.
- Rosenfeld, G. (1973): *Theorie und Praxis Lernmotivation*. VEB Deutscher Verlag, der Wissenschaften, Berlin.
- Rossmann, J. (1931): *The psychology of the inventor*. Inventor's Publishing Co., Washington.
- Sallay Hedvig és Münnich Ákos (1999): Családi nevelési attitűdök percepciója és a self-fejlődéssel való összefüggései. *Magyar Pedagógia*, **99**, 2. sz. 157–174.
- Simon, H. A. (1973): A rosszul strukturált problémák struktúrája. In: Simon, H. A.: *Korlátozott racionalitás (Válogatott tanulmányok)*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- Stanley, P. és Londer, G. (1999): Egy általános gondolkodásfejlesztő program hatásai veszélyeztetett tanulók motivációjára és kognitív fejlődésére: a GKF-program eredményei. In: Harold, F., O'Neil, J. R. és Drillings, M. (szerk.): *Motiváció: Elmélet és kutatás*. Vince Kiadó, Budapest. 270–291.
- Sulloway, F. J. (1996): *Born to rebel: Birth order, family dimensions and creative lives*. Pantheon, New York.
- Tóth László (1996, szerk.): *Tehetség-kalauz*. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen.
- Trudewind, C. (1975): *Hausliche Umwelt und Motiventwicklung Motivationsforschung*, Verlag für Psychologie. Hogrefe Göttingen, Toronto, Zürich. 103–105.
- Weiner, B. (1979): A theory of motivation for some classroom experiences. *Journal of Educational Psychology* **71**, 3–25.

Revákné Markóczi Ibolya

ABSTRACT

REVÁKÉ MARKÓCZI IBOLYA: AFFECTING FACTORS AND THEIR EFFECT ON PROBLEM SOLVIN

Improvement of problem solving thinking has become a central issue in science education. The decreasing tendency in our students' performance on problem solving tests is well-known, which resulted in 50.7% overall on the present sample. National and international research has proved that this form of problem solving is influenced by several internal and external affecting factors, among which the present study focuses on school motivation, learning orientation and family dynamics. In general, nowadays learning motivation is considered to reach lower levels as far as ageing is concerned, which results in significant problems in the process of mastery motivation both for learners and educators. According to the recent findings, interest, deep learning strategies and limit conscious democratic family background are the most advantageous factors in developing this skill. Consequently, even more attention should be paid in the future to developing appropriate learning strategies. In addition to these, a counselling service should be established for psychologists, teachers and parents to draw their attention to proper dynamics of family mechanics. The low level of school motivation, within which interest as a dimension, encourages researchers for further work, research and correction. This way the details of interest can be revealed with the method of an interest mapping, which could be useful in developing both talented and average pupils. One solution for the most recent methodologies would be developing problem solving on metacognitive grounds in science education in general and in biology teaching gin particular. We would like to give an account on the results and analysis of such an experiment in operation at present in the future.

Magyar Pedagógia, **101**. Number 3. 267–284. (2001)

Levelezési cím / Address for correspondence: Revákné Markóczi Ibolya, Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar, Biológia Szakmódszertani Részleg, H–4010 Debrecen, Egyetem tér 1. Pf: 3.

FEGYELMI VÉTSÉGEK SÁROSPATAKON, A FELVILÁGOSODÁS KORÁBAN

Ugrai János

Debreceni Egyetem, BTK Neveléstudományi Tanszék

Szükségtelen hosszan bizonygatni, hogy milyen fontos korszaknak bizonyult hazánkban is a felvilágosodás ideje. A fejlett európai térségekhez képest megkésett, s ráadásul nem kis részben államilag ösztönzött változások számottevő művelődéstörténeti fejlődést is eredményeztek. Immár hivatalosan is megszűnt a katolikus egyház mindenhatósága a művelődés szervezésében; felszámolták a tanítást-tanulást addig nagymértékben meghatározó és mind jobban gúzsba kötő jezsuita rendet. Ekkorra tehető a modern, világi értelmiségi réteg első generációjának kialakulása és a széles körű, valóban hasznos ismereteket biztosító nép- és közoktatás iránti igény megjelenése. A XVIII. század végén született meg a magyar nyelvű sajtó és színjátszás, valamint ebben az időben kapott új erőre irodalmunk is (*H. Balázs*, 1987; *Fülöp*, 1983; *Kókay*, 1983; *Kornis*, 1927; *Kosáry*, 1996; *Sziklay*, 1991). A kultúránkban végbemenő sokrétű, hosszú távú folyamatokat és a reformkori nagy eredményeket megalapozó változások egyik legfontosabb részét azok az oktatáspolitikai törekvések képezték, amelyek az 1777. évi I. és az 1806-os II. Ratio Educationis, valamint az 1791 és 1793 között dolgozó művelődésügyi bizottság munkálatának megszületéséhez vezettek. Noha a protestánsok kihasználták az 1780-as évektől egyre szilárdabbá váló vallás- és tanügyi autonómiájukat, s így nem tartották magukra nézve kötelezőnek a központi tantervek előírásait, a felvilágosodás modern szellemi hatásai az evangélikus és református iskolákban is érvényesültek (*Fináczy*, 1902; *Kosáry*, 1977, 1988; *Mészáros*, 1968; *Pruzsinszky*, 1990; *Bajkó*, 1976).

Különösen igaz ez a Sárospataki Református Kollégiumra, ahol számos haladó, országos tekintetben is úttörő kezdeményezés járt sikerrel: a hagyományos tárgyak, a teológia és a filozófia modernizálása, s a reáltárgyak arányának egyedülálló növelése mellett elsőként vezették be közép- és felsőfokon a magyar nyelvű tanítást. *Kövy Sándor* professzor jóvoltából hazánkban először Patakon jött létre általános jogi, hazai jogtörténeti, jogelméleti, sőt gyakorlati képzést is nyújtó teljes jogakadémia. *Kazinczy Ferenc*, *Decsy Sámuel*, *Fáy András*, *Nagyváthy János*, majd *Kossuth Lajos* és *Szemere Bertalan* nevelőiskolája tehát páratlanul fontos tényezőnek bizonyult a hazai felvilágosodás és a reformkor alakításában (*Csorba*, 2000; *Ugrai*, 2001).

Az alábbiakban egy ritkán vizsgált, mégis lényeges kérdést tárgyalunk. A pataki kollégium 1777–1830 közötti fegyelmi szabályainak és vétségeinek áttekintésével betekintést szeretnénk nyújtani az intézmény mindennapi életébe, s így talán választ kapunk arra is, hogy a valóban jelentős vívmányok milyen napi problémák ellenére születtek meg.

Forrásaink

A korabeli, többnyire kezdetleges kihallgatási jegyzőkönyvek és esetleírások, illetve az iskolaszéki bíróság 1797-től vezetett – nem túl részletes – jegyzőkönyve mellett közvetve a kollégiumi rendszabályok és azok gyakori megerősítése, valamint néhány kortárs emlékei árulkodnak a pataki diákfegyelem viszonyairól. Ebből a szempontból a tanulói névsorok nem használhatóak, a tanulmányi teljesítményt ugyanis nagyon homogén módon értékelték, a mulasztásokat és esetleges intéseket pedig nem, vagy rendkívül következtelenül vezették.

Ezek alapján nem egyszerű a mennyiségi jellemzők taglalása. A kisebb vétségeket nem jegyezték föl, ezek gyakoriságára a szabályok folytonos megújításából lehet következtetni. Kihallgatási jegyzőkönyvek, részletesebb esetleírások csak a súlyosabb cselekményekről készültek. Külön problémát jelent az iskolaszék működése, melynek elvileg minden vétséget meg kellett tárgyalnia, de rendszertelennek tűnik a tevékenysége: nehezen hihető, hogy egyik évben mindössze négy, egy másikban pedig harmincegy ügyben kellett eljárnia. (1822-től a korábbi esetenkénti összejövetel helyett már hetente üléseztek, de sokszor mindössze néhány soros jegyzőkönyvet készítettek.) Arra gyanakszunk, hogy a diákönkormányzatiság egyik legfőbb letéteményesének számító iskolaszék aktivitása a diákok önrendelkezéséről folyó, szinte folyamatos vita függvényeként változott akár évenként is.¹

Kételyeink ellenére érdemes néhány adatról szólni: 1777–1830 között 120 jegyzőkönyv készült az esetek nagy részében kocsmázásról és ahhoz kapcsolható verekedések, lármázások különböző módozatairól (52), lopásról (21) és káromkodásról (20). (Összehasonlításképpen: az iskolaszék 1797–1830 között 496 ügyről tárgyalt.)²

A Kollégium rendszabályai

Az intézmény nemcsak képzési, iskolai feladatokat látott el, hanem kiterjedt gazdálkodást folytatott és az ifjúság túlnyomó része a tanév során végig Patakon – vagy az iskolához tartozó szálláshelyeken vagy a város egy-egy polgárának a házában – lakott, így körültekintő szabályzat megalkotására volt szükség a viszonylag nagy diáksereg (1200–1600 fő) hatékony irányítására. Az 1621-ben összeírt törvényeket a XVIII. század közepétől folyton javították, majd a századforduló küszöbén a nagy kollégiumi reform részeként helyezték teljesen új alapokra. Az előírások egy jól szabályozott, egységes intézmény képét mutatják, ahol a tanulmányi eredményekre, a gazdálkodással kapcsolatos tevékenységre és az erkölcsökre egyaránt figyeltek.

A tanítás-tanulás folyamatára vonatkozóan a pataki oktatás megújításában döntő részt vállaló 1796. évi Litteraria Deputatio inkább csak általános érvényű szabályokat írt elő a

¹ Az iskolaszéket a tizenkét primárius, azaz elsőrendű, kiváló diák alkotta, s ez a professzorok jelenlétében üléselő fórum volt hivatott első fokon dönteni fegyelmezési – jutalmazási kérdésekben. Mind a kihallgatási, mind pedig az iskolabírói jegyzőkönyveket itt készítették. Másodfokon a tanári gyűlés döntött – de szintén a primáriusok jelenlétében (*Ködöböcz*, 1986).

² *Protocollum Sedis Iudiciariae Scholasticae*. A Sárospataki Református Kollégium Tudományos Gyűjteményeinek Levéltára (A továbbiakban: SpLt.) K. b. II. 5. 1–109. o.

deákok részére, s csak megerősítették az 1621. évi rendelkezéseket: mindenkinek becsületesen kell tanulnia és istenfélő, erkölcsös magatartást kell tanúsítania. Sokkal részletesebben tárgyalta viszont a bizottság a tanítók, a maguk is a Kollégiumban tanuló diáktanítók kötelességeit. A praeceptoroknak szerényen, ugyanakkor következetes erélyességgel kell föllépniük tanítványaik előtt. Az osztálytanítóknak (classis praeceptor) és a magántanítóknak (privatus praeceptor) lelkiismeretesen meg kell tartaniuk óráikat, ellenőrizniük kell a lecke elkészítését, a felszerelések meglétét és a tanulók körében folytatott helyes beszédet (ennek egyik leglényegesebb eleme, hogy az iskola falain belül magyarul tilos volt beszélni). A diáktanítók feleltek azért is, hogy mindenki részt vegyen a vasárnapi istentiszteleten, a tanulók mulasztásait, tivornyázásait, tiltott cselekedeteit is a praeceptoroknak illet megelőzni. Tanulságos, hogy a javaslat milyen – ezek szerint korábban megszokott – fegyelmezési módszerektől tiltotta el nyomatékosan a sokszor 50–60 tanuló irányítására kirendelt tanítókat: a szóbeli intésen – majd az engedélyezett büntetési tételken – túl tilos volt a deák nyilvános megszegyenyítése, rugdosása, csupasz ökölrel verése és hajának rángatása.³

A Kollégium tanulói számára szintén 1796-ban készült új szabályozás, amely nemcsak a vétségeket sorolta föl, hanem hozzájuk rendelte a kiszabható büntetést is. Bár az új törvények a classistákat, tehát a gimnáziumi képzésben részesülő tanulókat érintették, nyilvánvalóan az alább felsorolandó előírások többsége a papi és a világi képzésben résztvevő tógátusok, illetve nontógátusok esetében is érvényes volt. Mindenekelőtt az iskolakerülést kívánták az előjárók megakadályozni. A távolmaradások a korábbinál lényegesen pontosabb feljegyzését és büntetését követelték meg, az első szóbeli intés után a tanulói érdemrangsorban négy hellyel visszább sorolták a deákot, majd további alkalmanként egy-egy hellyel lefokozták, degradálták az illetőt.⁴ Előírták még a classistáknak feladataik elkészítéséről tanulmányi napló vezetését és ennek minden második héten a praeceptornak történő bemutatását. Tiszteletet kellett tanúsítaniuk a professzorokkal és a diáktisztviselőkkel szemben, s nem beszélhettek magyarul az iskolában és a kollégiumi szobákban (*Szabóné Fehér, 1981*).

Büntették a különféle játékokat (kockázás, tekézés, kártyázás), az iskola engedély nélküli elhagyását, a kocsmázást, az éjjeli kicsapongást, a báli mulatságon való részvételt, a káromkodást, puskával való lövöldözést, a Bodrogban történő felügyelet nélküli fürdözést, valamint a classisták számára a dohányzást. A legenyhébb büntetés a „pirongatás”, a szóbeli figyelmeztetés volt. Ezt követte a már említett degradálás, majd a veszszőzés, s végül a fogda (árestom), amely kiegészülhetett a kötelező böjttel. A templomi illetlenség bűnbánati ima kötelezettségét vonta maga után (*Szabóné Fehér, 1985*). Szintén kemény büntetés járt a felelőtlen esküdzésért, más jó hírének bemocskolásáért és rosszra csábításáért, az utóbbi két tett kettős büntetést vont maga után. A csoportok fegyelme pedig nemcsak a praeceptor ügyelt ezentúl, hanem osztályonként egy-egy kijelölt tanuló, az observator is.⁵ Az egyes rendelkezések ismételt megerősítését követően

³ Az 1796. évi Litteraria Deputatio munkálata. (A továbbiakban: Lit.Dep. 1796) SpLt. K.b. II. 11. 133–140. o.

⁴ SpLt. A. XXVI. 9544.

⁵ SpLt. A. XXVI. 9544.

1822-ben megint a *Litteraria Deputatio* javasolta a fenti szabályok érvényesítését, amely a rend fenntartása körüli problémák megoldatlanságát bizonyítja.

Fegyelmi ügyek a Kollégiumban

A bemutatott források alapján a szabálytalanságok legalább öt csoportját célszerű megkülönböztetni. A *tanulmányi vétségek* közé sorolhatjuk az óramulasztásokat. Bár 1796-ban minden addiginál szigorúbban előírták a praeceptorok számára a mulasztott órák pontos vezetését, a Kollégium egyik XX. századi történetírója, *Ellend József* szerint továbbra sem regisztrálták következetesen az iskolakerülőket, így az esetleges feljegyzések nem tekinthetők teljesnek (*Ellend*, 1914). Ezt támasztja alá, hogy a rendszeres naplóírás fontosságát már 1802-ben új rendelet emelte ki, majd további szigorításokat alkalmaztak. A notórius hiányzókat ismét kizárással fenyegették, 1806-ban pedig a száz óránál többet mulasztók nevét kellett lajstromba szedni és a listát a világi főgondnoknak elküldeni.⁶ Az 1810-es évek közepétől újabb korlátozást vezettek be: azonnal jelenteni kellett a betegség vagy elutazás miatti távolmaradást.⁷ Az óralátogatás hanyagolása önmagában is meggyőző jele a szorgalom hanyatlásának, amelyre általában is panaszkodtak az intézmény előljárói.⁸ Am néhány tárgy tanítása kapcsán különösen sok gond adódott. Az óraszámok arányával talán könnyen magyarázható, mégis feltűnő, hogy a vallástannal és a teológiával gyűlt meg leginkább a tanulók baja. Az egyházkerületi felügyelő bizottság 1799-es megfigyelése szerint a gyerekek vallásos nevelését a szülők kicsi koruktól fogva elhanyagolják, ezért nem csoda, hogy még a Kollégiumba kerülő tehetségesebb és okosabb diákok sem becsülik eléggé a tananyag e részét.⁹ A szabadosságot jelzi, hogy korszakunk elején az egyébként is szertelenebb nontógátusokat a kizárás terhe mellett kötelezték, hogy látogassák a kötelező teológia előadásokat, a XIX. század első éveiben pedig többször is előírták nemcsak a deákoknak, hanem a tanítóknak és a tanároknak is a rendszeres templomba járást.¹⁰ Itt érdemes szólni azokról a sikertelen erőfeszítésekről is, amelyek a kollégiumi énekkar átfogó korszerűsítésére irányultak. A módszeres, tervszerű fejlesztéseket ugyanis az akadályozta, hogy kevesen jelentkeztek énekkari szereplésre, s a belépettek tekintélyes hányada hamar távozott a szervezet kötelekéből, megunván a szigorú rendszabályokat.¹¹ A vallási tárgyak mellett főként a modern nyelvek (német és francia) tanítása kapcsán mutattak ellenállást a diákok, s emiatt – párosulva a Kollégium folyamatos fizetési nehézségeivel – hosszú távon nem sikerült elérni, hogy széles körben tanuljanak a diákok nyugati nyelveket (*Végh*, 1911).

A fegyelmi ügyek második csoportjába azok a mai szemmel nem túl súlyos, de korszakunkban még elvileg szigorúan vett *kihágások*, *diákcsínyek* és *kisebb tanulói csetepaték* tartoznak, amelyek már kétszáz évvel ezelőtt is csak esetlegesen váltak ismertté és

⁶ SpLt. A. XXXII. 400.

⁷ Disciplinary Collegii Administratio. (A továbbiakban: D.C.A.) 97–98. o. A Sárospataki Református Kollégium Tudományos Gyűjteményeinek Kézirattára. (A továbbiakban: SpKt.) 1176.

⁸ Például 1781-ben: SpLt. A. XVIII. 6321.; 1810-ben: SpLt. A. XXXV. 13.464.

⁹ SpLt. A. XXVII. 10.222.

¹⁰ D.C.A. 95–99. o.

¹¹ SpLt. A. XXXVII. 14.630.

kerültek feljegyzésre. Ezek közül többféle szabálytalanság a kétségtelenül szigorú előírások miatt okozott problémát. Akár természetesnek is tekinthetjük, hogy az otthon is kötelező térdigérő mente viseletéről a classisták; a hosszú köpeny, a tóga hordásáról az akadémikusok rendre „megfeledeztek”¹² (*Ellend József* (1914) ezt kiegészíti azzal, hogy az előírt hajviseletet is sűrűn kellett ellenőrizni.) Szintén a rideg hangulatot törték meg a diákok tiltott játékokkal, például kártyázással, amelynek tétje – a jelenséget tiltó források tanúsága szerint – gyakran komoly pénzösszeg volt.¹³ Ugyancsak a bűnösök listájára kerülhettek néhányszor a bálokon résztvevők, noha a szórakozás tényén kívül súlyosabb kihágásokat nem követtek el. Arra utal minden jel, hogy a pataki diákok – az ígért szigor ellenére – szívesen vették ki részüket a táncos összejövetelekből. A bálozás megfékezése érdekében az iskola külső segítséget is igénybe vett: az Újhelybe vagy Tolcsvára kiruccanókat a tanuló által megfizetendő hatósági őrizet alatt vitték vissza Patakra.¹⁴

Ebbe a csoportba soroljuk azokat a kisebb összetűzéseket, amelyeket a bezártság velejárájának tekinthetünk. Hogy feljegyzést, kihallgatási jegyzőkönyvet készítettek néhány ilyen esetről, az azzal magyarázható, hogy az ominózus történések mindig egy nagyobb szabálytalansággal párosultak. Így például amikor *Boros Dániel* II. éves nontógátus került az iskolaszék elé egy deák megütése miatt, a vallomások során kiderült, hogy legalább öten kóboroltak a városban este kilenc óra tájban, és tiltott tevékenységet folytattak: szánkáztak.¹⁵ Ugyancsak kisebb panasz kivizsgálása derített fényt súlyosabb torzalkodásra, amikor *Lovas Mihály* konjugistát három idősebb társa megvesszőzte, amiért egyiküket megdobta kövel, s erre bosszúból *Lovas* barátaival minden este közáport zúdított az „ellenséges” lakószobára.¹⁶ *Nánási László* és *Karabélyos József* tógátusok kezdetben ártalmatlan, ám végül kés használatáig fajuló veszekedésének kivizsgálása során pedig korábbi káromkodásaik és mulatságba járásuk is ismertté lett.¹⁷ Ugyancsak hosszúságos ellenségeskedésre derült fény akkor, amikor *Papszász János* és *Kalas Sámuel* „szúrós szavakkal” sértegette egymást.¹⁸ 1826-ban *Szabó József* és *Galambos János* tógátusok vesztek össze, miután együtt fogyasztottak el egy „cilinder bort” és *Galambos* énekelni kezdett. A szintén tiltott gitárszóval is színesített lármát a társa el akarta csendesíteni, mire féktelen káromkodás, lökdösődés és végül többszöri késszúrás volt a végső. ¹⁹

Ezek az ügyek lényegében át is vezetnek a harmadik fegyelmi kategória tárgyalásához: ide azok a *közbotránnyok* tartoztak, amelyek már számottevően ártottak a Kollégium hírnevének. Tipikus jelenségnek számított a kocsmázás és az azt követő, a lakosságot zavaró lármázás – erről *Ellend József* (1914) is mint általános jelenségről számol be, hozzátéve, hogy az ital gyakran a rendszeres, legátusi kötelezettségek elhanyagolását okozta, amely közvetlen anyagi kárral is sújtotta az intézményt. A botránnyok nagy rendsze-

¹² D.C.A. 95–97. o.

¹³ D.C.A. 99–100. o. Egy kisebb lopási ügy kivizsgálása kapcsán 1817-ben mind a tizenkét, tanúnak beidézett tanulóknak be kellett vallania, hogy szottak kártyázni. SpLt. A. XL. 16.343.

¹⁴ D.C.A. 98–99. o.

¹⁵ SpLt. A. XXVII. 10.187.

¹⁶ SpLt. A. XXVIII. 10.365.

¹⁷ SpLt. A. XXXVIII. 15.518.

¹⁸ SpLt. A. XL. 16.228.

¹⁹ SpLt. A. XLIX. 21.184.

rességgel követték egymást, évente több irat is tudósít ilyenről. Ezúttal csak néhány példával illusztráljuk a fiatal italozók vehemenciáját. 1802-ben *P. Kovács János* részegen házigazdája lányát molesztálta, majd a lányt is és apját is többször megütötte (a panaszos házigazda furcsállotta, hogy ezúttal nem káromkodott a deák, noha azelőtt saját anyját is rendszeresen szidalmazta, ha nem küldött neki elég pénzt).²⁰ 1805-ben *Kovács Pál* VII. éves tógátus inasát, *Lovas Sámuel* konjugistát azért fenyítette meg, mert a pütkösdői szünetben a prédikátort úgy ébresztette föl éjjel, hogy minősíthetetlen hangnemben, részegen kalácsot követelt tőle.²¹ *Mészáros József* III. éves tógátus pedig 1812-ben – miután „nagyon felpályinkázott” –, előbb tanuló társaival kezdett dulakodni, majd alaposan helybenhagyta az ő megfélemezése érdekében beavatkozó szállásadó gazdáját.²² Am jónon is viselkedett egy-két deák botrányosan: az egyik tógátus egy cigánylányt környékezett meg, s a többszöri elutasítás után a lány édesanyjára szórt átkokat, az ablakot pedig kővel dobálta meg.²³ Szintén egy városi lakóval, *Nagy Eszter* nemesasszonnyal került összetűzésbe *Zsoldos István* nontógátus, akinek válogatott káromkodása azt is bizonyítja, hogy – a viszonylag kis számú írásos bizonyíték ellenére – igencsak elterjedt lehetett az „adta-teremtettézés”, sőt még a mai füleket bántó szidalmazás is.²⁴ *Pap János* és *Varga János* I. éves tógátusok 1803. évi hosszú káromkodásának az oka prózai: az egyik kocsmában nem szolgálták ki őket borral...²⁵ A részegeskedés és a káromkodás közötti szoros ok-okozati kapcsolatot bizonyítja *Babarék Ferenc* III. éves tógátus esete is, aki 1811-ben József-napi mulatozása végén földieket és égieket egyaránt hangosan szidalmazva ment hazafelé, mire néhány lakos el akarta fogni. A menekülni igyekvő, de jobbára csak tántorgó ifjú erejéből annyira tellett, hogy egyik üldözőjét a sárba taszította.²⁶ Szintén az egyik pataki polgárral veszett össze a már visszaesőnek számító *Kalas Sámuel*, aki derekasan helytállt a kölcsönös szitkozódásban...²⁷ 1824-ben szintén kocsmai verekedésben vettek részt a jurátus hallgatók – ezúttal pálcával és ököllel keresték igazságukat.²⁸ 1829-ben két joghallgató alkalmi ivócimboráikat, négy asztaloslegényt kezdtek gúnyolni, amelyből verekedés, majd bosszú gyanánt a mester műhelye ablakának bezúzása következett.²⁹

A negyedik kategóriát a *köztörvényes cselekmények* alkotják. Ezalatt leginkább lopást értünk, amelynek gyakoriságára számos kihallgatási jegyzőkönyv utal. Kis túlzással állítható, hogy a pataki diákok vittek mindent, ami mozdítható: tyúkot, libát, fát, kerítésdeszkát, kertből virágot és nem utolsósorban pénzt. Előfordult, hogy egymást rövidítették meg néhány forinttal,³⁰ ritkábban más, kisebb tárgy elvételével. Viszonylag szerteágazó vizsgálatot folytattak például egy német nyelvtankönyv eltűnése miatt 1807-ben;

²⁰ SpLt. A. XXIX. 11.163.

²¹ SpLt. A. XXXI. 11.947.

²² SpLt. A. XXXVI. 14.088.

²³ SpLt. A. XXXVI. 14.040.

²⁴ SpLt. A. XXVII. 10.230.

²⁵ SpLt. A. XXX. 11.301.

²⁶ SpLt. A. XXXV. 13.706.

²⁷ SpLt. A. XL. 16.210.

²⁸ SpLt. B. XLVII. 19.801.

²⁹ SpLt. B. LII. 22. 440–22.441.

³⁰ Például: SpLt. A. XXIX. 10.839.; A. XXX. 11.316–11.317.; A. XXXV. 13.896.

egy másik tanuló a társa ládáját törte föl és az onnan ellopott ágyneműt eladta; olyan is megesett, hogy egy tolvaj több lakótársától is lopott ágyneműt, ruhaféléket.³¹ De az is előfordult, hogy a tanintézetben kívül tulajdonítottak el kisebb értékű holmit. Például két, Pestről Patakra utazó tógátus az őket elszállásoló péceli rektortól elvett szalonnával csilapította éhségét (amely tett párosult azzal a szitkozódással is, amelyben az egyik hallgató részesítette társát, amiért kenyeret nem loptak az ételhez)³²; a két úrfi inasaként Patakon szolgáló *Rákos István* pedig egy éjszakai vigalomból hazatérve szánta rá magát deszkalopásra.³³ Ugyancsak kicsiny kárt okozott három classista, amikor a mészárszék-ből húst, illetve a lakásból párnákat loptak, de tettük kiegészült betöréssel és az elvitt ágynemű orgazdáknak való eladásával is.³⁴ Betöréses lopásért került az iskolaszék elé *Szabó Pál* I. éves tógátus is 1811-ben, ám az ő büntetése különbözik a kár nagysága és az elkövetés kiterveltsége miatt is az előzőektől. A tizenhat éves – lelkésznek készülő – ifjú a húsvéti szünetben remanensként, azaz a kollégiumi épületre napidíjért felügyelő diák-tisztviselőként maradt Patakon, s nyolc éjjelen át módszeresen kirámolta a távollévő gazdák miatt éppen üresen álló Patay-házat. A részletes vallomásból kiderül, hogy az ablakrostélyt bottal feszítette föl, majd a könyvszekrényt igyekezett felnyitni, abban a reményben, hogy ott pénzt talál. A fessegetésnek ellenálló zár miatt elhatározta, hogy a házban található összes ingóságot naponta viszi el és értékesíti. Több garnitúra ágyneműt, asztalterítőket, ruhaféléket, lábbeliket, pipákat, cinkanalakat, gyertyatartókat, gyertyákat, kést, tükröt, lámpást, puskát, nadrágszíjat vitt el, sőt, az épületben található tizenhárom könyvet (köztük *Tacitus*, *Vergilius*, *Ovidius*, *Horatius*, *Livius* és *Cicero* művét) is elorozta. A tettes, gyors leleplezése ellenére is, számos textíliát már ruhává alakíttatott, illetve az ellopott holmik számottevő részét eladta, a pénzt pedig elitta (bár több alkalommal is átverték, s nem fizették ki a felkínált árut). A megkerült és visszaszolgáltató tárgyakat nem számolva, 132 Rft-ot kótyavetyélt el, az ablak betörésével, felfeszítésével, a kályha elrontásával, ruhák átalakításával és egyéb pusztításokkal további 32 forintnyi kárt okozott.³⁵ (Összehasonlításképp: ez a kárösszeg a legjobban fizetett professzorok évi javadalmazásának mintegy harmadát jelentette, de például a német nyelvtanító ettől kevesebbet, évi 150 Rft-os fizetést kapott.³⁶) A mindössze tizenöt éves *Tarczali Sámuelre* 1826-ban bizonyítottak többrendbeli lopást, ugyanis többektől pénzt, órát lopott, részt vett egy betörésben, sőt egy huszárral összefogva 116 Rft-ot tulajdonított el a Kollégium könyvtárnokától.³⁷

A lopáson kívül a fegyverviselés és a fegyverekkel való felelőtlen bánásmód számított általános problémának: a vadászást korszakunkban többször is meg kellett tiltani. Az egyik rendelet szerint a deákoknál talált puskákat el kell adni, és a befolyt pénzt a könyvtár javára kell fordítani.³⁸ Ránk maradt az 1798-ban elszedett fegyverekről készített lista, amely arról tudósít, hogy az egy év alatt összesen tizenegy darabos kollekciónak bűnösbo-

³¹ SpLt. A. XXXIII. 12.578.; SpLt. A. XL. 16.404.; SpLt. A. XXXV. 13.896.; SpLt. A. XL. 16.404

³² SpLt. A. XXXVIII. 15.509.

³³ SpLt. A. XXXV. 13.746–13.747.

³⁴ SpLt. A. XXVI. 9820.

³⁵ SpLt. A. XXXV. 13.754., A. XXXV. 13.759.

³⁶ SpLt. A. XXVIII. 10.314.

³⁷ SLt. B. XLIX. 21.061-064.

³⁸ D.C.A. 99–102. o.

tokból, „görcsös buzogányokból”, három rézkardból és egy puskából állt.³⁹ A legsúlyosabb bűncselekmény 1787-ből való: *Bari István*, a syntaxista osztály tanítója, tógátus deák a rábízott gyerekeket fajtalankodásra kényszerítette. A vétkeket a lehető legdiszkrétebb eljárás keretében azonnal őrizetbe vették és kihallgatását követően azonnal kizárták az iskolából, de az esetet így sem sikerült eltitkolni.⁴⁰ 1823-ban súlyos közbotrányt okoztak azok a joghallgatók, akik estéjükkel a kávéházban töltötték, s összetűzésbe kerültek a többi vendéggel. Nemcsak botokkal, kapákkal felszerelve káromkodtak és fenyegették a jelenlévőket szüntelenül, hanem *Pap Zsigmond* az egyik alkalmazott feleségén erőszakot akart venni, amit a helybeliek csak nehezen tudtak megakadályozni.⁴¹

Végül a fegyelmi ügyek ötödik csoportjáról, pontosabban két *zavargásról* szólnunk. 1794-ben egy, a hírhedt Csécsi-világ viszályait idéző deákzendülés tört ki a Kollégiumban. A súlyos konfliktus kiindulópontjául egy jelentéktelen incidens szolgált: *Kóji Komáromi Lajos* tekintélyes nemesember fiát, Ferencet classis praeceptorra hat botütésre büntette, mert csónakázni indult a Bodrogra. Ám ugyanezért a vétségért a privatus praeceptor, *Vályi Sámuel* is megbüntette – ráadásul kegyetlen keménységgel – a gimnazistát. A kettős bűnhődés miatt *Kóji Komáromi* feljelentette *Vályit*, akinek a bűnösségét a rectori vizsgálat megállapította, s ezután minden tisztségétől megfosztották. Az ifjúság e döntés miatt háborodott föl. Részben túlzottan tartották a büntetést, részben pedig sérelmezték, hogy az ifjúság fóruma, az iskolaszék megkerülésével hozta meg a döntést a rector. Ezért robbant ki az egy hétig tartó felfordulás, mely során megfenyegették a tanárokat, gúnyiratok jelentek meg a diákok önállóságát veszélyeztető eljárásokról, és esetenként tettelegességre (ablakok betörésére, verekedésekre) is sor került mindaddig, amíg *Vályit* vissza nem helyezték praeceptor tisztségébe (*Ellend*, 1915). A zendülés körülményeit tisztázó jegyzőkönyv tanúsága szerint a viszálykodást kiváltó ügy csak az utolsó csepp volt a pohárban. Az iskola vezetői és a rector már korábban is tettek arra kísérletet, hogy megnyirbálják a diaktisztviselői jogokat, és csökkentse az egy praeceptorra jutó, nekik tandíjat fizető tanulók számát.⁴² A másik botrány egy bűvész 1813. évi, sárospataki előadásához kapcsolható. A német származású „mechanikus” előadásait az egész lakosság, köztük – a határozott tiltás ellenére – a kollégiumi ifjúság is izgatottan várta, de sokan nem jutottak be a helyszínre, a Nagy Vendég Fogadóba. Kollégiumi hallgatók is kinnrekedtek, akik az előadást közáporral zavarták meg, majd a rendfenntartással megbízott, éppen Patakra beszállásolt katonasággal csaptak össze. A túlerőben lévő rác katonák végül elfogtak néhány ártatlan, a történeket csak szemlélő tanulót és a várbeli tömlöcbe hurcolták őket. Amikor híre terjedt az ifjúság körében, hogy nemcsak jogtalanul tartják fogva társaikat, hanem egész éjszakán át magukra hagyták a sebesült, vérző elfogottakat és nem biztosítottak számukra orvosi segítséget, botokkal és egyéb fegyverekkel a katonák ellen készültek. A dühös tömeg „zenebonáját” a professzorok úgy előzték meg, hogy az iskola saját ítélőszékére hivatkozva elérték a tanulók szabadon engedését. (Érdekes, hogy az esetet taglaló kollégiumi irat a katonák és a diákok hibáját ugyan elismeri, de leginkább a konkrét összecsapásban teljesen vétkes mutatványos felelősségét emeli ki,

³⁹ SpLt. A. XXVII. 10.171.

⁴⁰ SpLt. A. XXII. 8035.

⁴¹ SpLt. B. XLVI. 19.616.

⁴² SpLt. K. h. II. 8/1.

mondván: a sarlatán, munkakerülő, pénzcsaló, szemfényvesztő gazember vette el az emberek esztét.)⁴³

A fegyelmi ügyek politikai vonatkozásai

A fegyelmi ügyek mennyiségi és minőségi áttekintése után felvetődik a kérdés, hogy korszakunk változatos politikai eseményei hogyan képeződtek le a Kollégiumban, visszhangra találtak-e a különböző változások. Nos, a fegyelmi esetek átvizsgálásakor meglehetősen kevés jelét találtuk annak, hogy az országos vagy a megyei történések közvetlenül hatottak volna az ifjúságra. Mindössze egyetlen forrás, *József nádor* a királynak küldött 1796-os levele árulkodik arról, hogy az 1790-es évek közepén egy politikai szempontból is figyelemreméltó irodalmi diáktársaság működött Patakon. (Ez a levél később azért vált a kutatók számára érdekessé, mert főszerzőként bizonyos *Csokany* nevű diákról szól, akit többen – például *Trencsényi-Waldapfel* Imre – *Csokonaival* azonosítottak.) (*Bodolay*, 1963). Mindenképpen nagy volt ugyanakkor „Páncél vármegye és királyi tábla” politikai jelentősége, de a fegyelmi ügyek közé az irányítók által engedélyezett társaság legfeljebb csak betiltása miatt kerülhet. Itt a leendő jogászok a vármegyei és az országos feladatok, problémák megoldását tanulhatták hazánkban kivételes gyakorlati képzés keretében. Egy idő után azonban már nemcsak szerződéses és feliratok megfogalmazásával törődtek az ifjak, hanem egyre zajosabb gyűléseket is tartottak – megelőlegezve a reformországgyűlések hangulatát. A saját pecsétnyomóval és pénzzel rendelkező Páncél vármegye hevesességére jellemző, hogy kilenc évvel a megalakítása után azért tiltották be, mert a megyei gyülekezet az újoncállítás és *Metternich* rendeletei ellen opponált (*Csorba*, 2000; *Szentimrey*, 1980). (Ezt követően csak a reformkorban, 1832-ben indulhatott újra a szervezet működése – az előzőtől jóval szorosabb ellenőrzés mellett.)⁴⁴

A német nyelv tanulásával szembeni állandó, az 1790-es években egyre inkább manifesztálódó ellenszenvnek természetesen lehettek politikai indítékai is, de ezek igen közvetett módon játszottak közre az egyébként sem örömmel vállalt többlet-tanulnivaló „szabotálásában” (*Végh*, 1911). A születőben lévő nemzeti sajtó *II. József* uralkodásának derekán lelkesítő tudósítást közölt arról, hogy a sárospataki kollégiumban a magyar nyelv használata általánosan elterjedt. Ennek tehát a köznapi okok mellett komoly politikai jelentősége is volt.⁴⁵

Érdekes, hogy az iskola irányítói két fegyelmi vétséget a rendkívül kínos, sőt veszedelmes politikai következmények valószínűsége miatt igyekeztek a lehető legnagyobb csendben elintézni, már-már eltussolni. Az egyik érthető okokból *Bari István* természetellenes cselekménye volt. A másik az az 1790-ben a pataki diákok által előadott színmű, amelyben hemzsegték a szitkozódó kifejezések, s amelyet – a Kollégium szerencsétlenségére – a főispán, gróf *Zichy Ferenc* is megtekintett.⁴⁶ *Bari* ügyének lehetséges következményei között még csak másodsorban említették a professzorok a kedvezőtlen po-

⁴³ Összetűzés *Bartony Márton* mechanikus előadásán Patakon, 1813-ban. In: *Collectio Napoleoniana*. SpKt. s. s. 9. r.

⁴⁴ *Politica Collegii Administratio*. SpKt. 1176. 16–17. o.

⁴⁵ *Magyar Hirmondó*. 1785. 688–690. o.

⁴⁶ SpLt. A. XXIII. 8685–8688.

litikai döntéseket, s leginkább az iskolában eddig megbízó szülők és adományozók elpártolásától tartottak.⁴⁷ A korabeli meghatározás szerint „komédiának induló, de tragédiába torkolló” színmű káros velejárói közül viszont már főként a politikai következményeket hangsúlyozták, mondván, hogy eddig a főispán a protestánsok igaz támogatójának bizonyult, de most olyannyira feldühödött, hogy könnyen az egész protestáns népességet fenyegetheti „hivatalos pálcá”, ha elpanaszolja az esetet a központi hivataloknak.⁴⁸ (Meggjegyezzük, hogy mindkét kínos eset lehetséges vonzatai között felmerült a vezetőkben az is, hogy a botrányok leginkább a közeli, rivális kollégiumnak, a debreceninek tesznek jó szolgálatot.)

A szabálysértők iskolai és társadalmi rangja

A Sárospataki Református Kollégiumban ekkoriban tanuló ifjúság több szempont alapján is csoportosítható. Egyrészt kategorizálhatjuk a deákokat társadalmi rangjuk alapján: nemesi származásúak (nobilis), nem nemesek, szabadosok (libertinusok) és lelkészek, tanítók fiai tanultak leginkább az intézményben (pastory filius és professory filius). Ehhez a tagozódáshoz némileg illeszkedett az iskolai ragsorolás, amely a családok vagyoni helyzetére épült. Ennek megfelelően más csoportot képviseltek a tehetős szülőkkel rendelkező úrfiak; a közrendű „tarisznyások” és a kifejezetten szegény szolgáló vagy inasdiákok (Hegyi, 1988). Különbséget tehetünk abból a szempontból is, hogy ki mit tanult: a Kollégiumban az elemisták mellett tanultak a gimnáziumi fokozaton a classisták, az akadémiai tagozaton pedig a lelkészi képzésben részesülő tógátusok és a világi pályára készülő nontógátusok.

Forrásaink azt tanúsítják, hogy a nemesi – nem nemesi származás nem számított döntő tényezőnek. *Szilágyi Márton* professzor *Vay István* főgondnoknak címzett levelében, 1777-ben a nemesi rendű ifjak súlyos kihágásairól és azok rendkívül káros társadalmi következményeiről számolt be, és a körükben előforduló egyre gyakoribb fegyverviselési ügyek tarthatatlanságát emelte ki.⁴⁹ De a nemesek mellett a lelkészek, illetve református iskolamesterek fiai sem vonták ki magukat akár súlyosabb cselekmények elkövetése alól sem: például az utcai üldözés és dulakodás főszereplője, *Babarék Ferenc* a hamzszai tanító fia⁵⁰, míg *Szabó Pál*, a Patay-ház kiürítője az aszalói prédikátor gyermeke volt.⁵¹

Az úrfi-inas ellentét szintén nem az elkövetett vétségek, inkább azok minősége miatt lényeges. Az úrfiak gyakorta az inasokkal szemben léptek föl és hatalmi helyzetük esetenként súlyos túlkapásokra is lehetőséget adott.⁵² Ám éppen anyagi helyzetükből adódóan számos olyan kiváltságra is igényt tarthattak, amelyet az iskola nem engedélyezett: talán ezért kellett többször is hangsúlyozni, hogy az iskolai törvények – „születésre és

⁴⁷ SpLt. A. XXII. 8035.

⁴⁸ SpLt. A. XXIII. 8685.

⁴⁹ SpLt. A. XVI. 5830.

⁵⁰ SpLt. A. XXXV. 13.706.

⁵¹ SpLt. A. XXXV. 13.754.

⁵² *Horváth Gábor* inast például többszöri kisebb lopásért az úrfiak úgy büntették – legalábbis az inas édesanyja szerint –, hogy lábukkal lefogták a fejét és tizenkét botütés mértek rá, majd szidalmazták és az orrát is betörték. SpLt. B. XLVIII. 20.455-456.

kondícióra való tekintet nélkül” – mindenki számára kötelezőek⁵³ és hogy senki sem tarthat Patakon sem fegyvert, sem pedig lovat.⁵⁴ A tarisznyások és az inasok viszont kifejezetten rossz anyagi körülményeik miatt kényszerülhettek esetenként lopásra vagy az adománygyűjtő küldetés fegyelmezetlen teljesítésére.

Sem az életkor, sem pedig a leendő hivatás nem befolyásolta döntően a Kollégiumban tanúsított magatartást. Az intézmény történetírója éppúgy a nontógátusok rendetlenségére és különösen jelentős óramulasztásaira hívja föl a figyelmünket (*Ellend*, 1914), mint ahogy a törvények is a nontógátusok, jurátusok ruhaviseletére és viselkedésére való fokozott figyelmet követeli meg.⁵⁵ Ennek ellenére a jegyzőkönyvekben a tógátus elkövetőkről is gyakran olvashatunk és láthatjuk, hogy a sokkal szertelenebb nontógátusok mellett a lelkésznek tanulók is kivették a részüket a káromkodásból, a kocsmai és báli mulatozásból, a verekedésekből, s néha a súlyosabb bűncselekmények elkövetéséből is.

A legjelentősebb, valóban komoly anyagi felelősséggel és a tanárok fizetésével szinte megegyező honoráriummal rendelkező évente választott diáktisztviselők, a senior és a contrascriba kihágásaira nincs adatunk. Viszonylag fegyelmezettnek tűnnek a kisebb feladatokat ellátó deákok, a könyvtárnokok, a kocsmárosok, a magtárnokok stb. Ez a kiválasztási mechanizmus hatékony működését és a tisztviselők eredményes ellenőrzését sejteti. Ugyanakkor rengeteg gondot okoztak a diáktanítók, a praeceptorok. Mivel a tanulók száma nagy, a hivatásos tanárok és a tanteremek száma viszont igen kicsi volt, a gimnáziumi osztályonkénti egy köztanító mellett sok magántanítóra is szükség volt. Ezek kiválasztása láthatóan súlyos gondot okozott a mindenkori iskolavezetésnek: hiába kívánták meg, hogy az első harminc, jó erkölcsű öregdiák közül válasszák ki a leendő praeceptorokat, és hogy minden tanítói állásra három-három jelölt jelentkezzen, több irat is azt mutatja, hogy ez a kiválasztás ellenére is előfordult, hogy sokan rossz kezek közé kerültek. Bár *Bari István* súlyos cselekménye kirívó esetnek számított, de jó néhány praeceptor bizonyult feladatához méltatlannak. *Kazinczy* így emlékezik az általa „nyomorultnak” nevezett magántanítójáról: „Felviteténk Késmárkra, s a praeceptor meghagyatott mellettünk. S ez itt ronta el osztán minket, nem lévén szem alatt. Nem tanított, nem tanult.” (*Kazinczy*, 1993. 14. o.). Végül megjegyezzük, hogy a törvények mindenki számára szigorúan előírták a tizenkét elsőrendű diák, az iskolatanácsot is alkotó primáriusok feltétlen tiszteletét (*Békefi*, 1899). A primáriusok szorgalomban és erkölcs tekintetében is az iskola büszkeségeinek számítottak, akiknek fegyelmezetlenségéről mindössze egyetlen adatot találtunk: ez a legsúlyosabb cselekmény, *Bari István* ugyanis tette előtt még a primáriusi rangot is kiérdemelte.

⁵³ D.C.A. 93–95. o.

⁵⁴ D.C.A. 102. o.

⁵⁵ D.C.A. 95–99. o.

⁵⁶ SpLt. A. XXXIV. 13.248. jelzetű levélben *Kövy Sándor* arról számol be, hogy három megüresedett praeceptor helyre csak négyen jelentkeztek.; az A. XXXV. 13.566. jelzetű iratban *Palóczy László* a kiküldött deputatio azon döntését jegyezte le, miszerint két jelölt közül az egyiket megbízták a tanítói feladatok ellátásával.

A fegyelmi problémák magyarázatai

Az esetenként súlyos, s nagy gyakorisággal előforduló kisebb vétségek okai részben az intézmény belső rendszerében keresendők. Az ifjúság nagy tömege rendkívül zsúfolt, rosszul megvilágított termekben tanult és lakott. Az év nagy részét az iskolában töltötték (231 tanítási napjuk volt, miközben a német protestáns intézményekben csak 204, a hazai katolikus iskolákban mindössze 197 napig tanultak a gyerekek), ráadásul úgy, hogy a hét minden napján volt tantermi kötelezettségük, csak szerdán és szombaton délután kaptak egy kis szabadidőt. A tanítás során fejletlen módszereket alkalmaztak, többnyire csak olvastatták és memorizáltatták a tananyagot.⁵⁷ A bezártság érzetét fokozták a rendkívül szigorú, betarthatatlannak bizonyuló rendszabályok, melyek közül ismét kiemeljük a magyar nyelv tilalmát. Nem véletlen, hogy *Somosi István*, pataki tanár így jellemezte a két háború között a Kollégium felvilágosodás kori hangulatát: „A gyermek nyögött a tudomány terhe alatt. Latinul nem tudott, magyarul szólni tilos volt. Ez okból első napokban úgy tűnt fel előtte az iskola, mint némák-intézete”. (*Somosi*, 1931. 159. o.) Ugyancsak súlyos hiányosságnak tekinthetjük a rendszeres testedzés hiányát: mozgásra nemcsak alkalmas helyet és időt nem biztosítottak az iskola vezetői, de a sport legtöbb formáját kifejezetten el is tiltották a gyermek-, kamasz- és ifjúkorban lévő tanulóktól egyaránt.

Az egészségtelen, unalmas és merev iskolai légkör ellentétjét rejtette magában több ellenőrizhetetlen gyakorlat. A tanulók tekintélyes része nem kapott sem szállást, sem ellátást a Kollégiumban, ők szüleik pénzéből, vagy saját keresetükből tartották fenn magukat és béreltek szobát valamelyik helyi szállásadónál. A városban lakóknak akár naponta is alkalmuk nyílott a mulatozásra – nem ritkán az iskola által üzemeltetett kocsmában. Szünidőben és a vidéki adománygyűjtő utak, a legációk során pedig bárkinek lehetősége adódott a kicsapongásra.⁵⁸ A fegyelmi vétségeket elősegítette a tanárok már említett engedékenysége, amellyel a mulasztást és a kisebb vétségeket kezelték (*Ellend*, 1914).

A diákfegyelem fellazulásának egyik nem elhanyagolható magyarázata lehet, hogy a Kollégium vezetése ebben az időszakban egyedülálló nyitottsággal fogadta a hallgatókat. Nemcsak a középfokú képzésben részesülők létszáma nőtt jelentékenyen, hanem az 1790-es évektől, a jogi képzés modernizálását követően az ország minden részéből érkeztek Patakra a kollégiumi rendszabályokat kevésbé szem előtt tartó görögkeleti felekezetű akadémisták, sőt, a cseh és morva reformátusok által Magyarországra küldött, lelkeseknek tanuló ifjak többsége is idekerült. A létszám folyamatos növekedése révén az iskolában alig tanultak kevesebben, mint amennyien a városban laktak, s ez szükségszerűen vezetett újabb konfliktusokhoz.

Az intézmény belső felépítése mellett az általános társadalmi-gazdasági viszonyok is hatással voltak az iskolára. A diákfegyelem problémája más intézményekben sem mondható megoldottnak. Az eperjesi líceum diákságának és a helyi katonaságnak az 1759. évi

⁵⁷ Lit. Dep. 1796. 45–60.; 81–92. o.

⁵⁸ 1785-ben uralkodói rendelet éppen az elkövetett erkölcstelenségek miatt tiltotta be a legáció intézményét. SpLt. A. XXI. 7538.

összetűzéséről *Gömöry János* (1933) számolt be, kiemelve, hogy a XVIII-XIX. század fordulóján az ifjúság egy része egyre féktelenebbül viselkedett és kevés érzéket mutatott a művelődés iránt. A sokkal fegyelmezettebb intézmény hírében álló Debreceni Kollégiumban is megestek a zemplénihez hasonló vétségek: kártyajátszmák, zenélés, kapuzárás utáni kimaradás, báli és kocsmái mulatozás, temetésen illetlen viselkedés, tanítvánnyal való gorombaság, káromkodás, hölgyekkel való affér és a mindenhol népszerűtlen katonákkal való összetűzés is (*Balog*, 1909; *Barcsa*, 1905; *Csűrös*, 1907). Sőt, az I., de különösen a II. Ratio Educationis idevágó passzusai alapján a korszak többi iskolájában is jellemzőek lehettek a patakihoz hasonló esetek, hiszen a leggyakoribb kihágásokat (a mulatságba járást, a csapszékek látogatását, a verekedést, a fegyverviselést, az önkényes viselkedést stb.) az oktatásügyi kódex is szigorúan tiltotta (*Mészáros*, 1981). Az elemi oktatás súlyos elmaradottsága és az elhanyagolt tanítóképzés mellett a társadalom széles rétegeire jellemző volt a szegénység is, melynek nyomán országos jelenségnek számított az éhezõ, kéregetõ – s nem kevészer tolvajlásra kényszerülõ – diák látványa (*Fallenbüchl*, 1979). Mivel ekkoriban a drákói szigor a valóságban már nem érvényesült, mindenhol elharapódzott a káromkodás – ebben a tekintetben a pataki Kollégium közvetlen vonzaskörzete, Zemplén, Borsod, Gömör, Szatmár és Bereg megye különösen „fertõzött” területnek számított (*Endrõdy*, 1822; *Makoldy*, 1926; *Zsupos*, 1993).

Hajdú Lajos széles körû kutatásai szerint a bûnözésre való hajlam országos méretekben is nõtt. Ez egyrészt az emberek növekvõ öntudatának, másrészt a felvilágosult abszolútizmus egyre humánusabb igazságszolgáltatási gyakorlatának, harmadrészt a bûnüldözõ és igazságszolgáltató szervek korszerûtlen és kicsiny hatékonyságú mûködésének, végül a fokozódó mobilitásnak tudható be. A régi büntettek közül a káromkodást, a paráználkodást és a házasságtörést egyre kevésbé büntették, a tolvajlás és a kisebb vétségek többségét pedig nem tudták felderíteni. Ez ráadásul kiegészült *II. József* halálát követõen a közrend általános fellazulásával. Ennek következtében *Hajdú* (1985) megállapítása szerint a XVIII. század utolsó harmadában számottevõen romlott hazánkban a közrend. A *Hajdú Lajos* által fölvezetett tendenciákat *Kósa László* kutatásai a Sárospataki Református Kollégium régiójára vonatkozóan még erõsebbnek találták. *Kósa* szerint a hétzilvafás nemesek körében a tolvajlás és azon belül is a lólopás mellett leginkább a hatalmaskodás és az önbíráskodás terjedt el nagyon, s ez Borsodban okozott különösen sok problémát (*Kósa*, 1991, 2001).

Összegzés

Az ország második legnagyobb református iskolájának fegyelmi ügyeit azért próbáltuk feltérképezni, hogy közelebb kerüljünk egy fontos és bonyolultsága miatt ezidáig megoldatlan, a felvilágosodás kori iskolakultúra a társadalommal való viszonyát firtató probléma kulcsához. A kutatás tárgyát képezõ öt évtized során hat-nyolc kifejezetten súlyos cselekményre derült fény, s további kb. 120 (illetve az iskolaszék megalakulása utáni két évtized alatt majdnem 500) aggasztó esetet vizsgáltak ki. Azt is figyelembe véve, hogy

vétségek mindig, minden közösségben előfordulnak, ezeket a számokat – és a minden bizonnyal rengeteg titokban maradt szabálysértések számát – nagynak tartjuk.

A magyarázatok sokfélesége arra enged következtetni, hogy e patinás, hazánk műveltségének fejlesztésében előljáró kollégium működését nem közvetlenül ugyan, de döntő mértékben befolyásolták az ország társadalmi-gazdasági és műveltségi viszonyai. Bár berendezkedését, törvényeit és döntési mechanizmusait tekintve egyértelműen megállapítható, hogy az intézmény törekedett a minél nagyobb autonómiára, a kor társadalmi-gazdasági problémái a pataki kollégium tanulóinak életét is alapvetően befolyásolták.

Összességében a fegyelmi ügyek áttekintése után arra a következtetésre jutottunk, hogy a felvilágosodás kori Magyarország egyik legfontosabb iskolájában sem tapasztalható olyan tényezők döntő érvényesülése, amelyek a korszak társadalmát megosztó feszültségek feloldásával kecsegtették volna a kortársakat.

Irodalom

- Bajkó Mátyás (1976): Kollégiumi iskolakultúrák a felvilágosodás idején és a reformkorban. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Balogh Sándor (1909): Poros aktákból. In: *Debreceni Képes Kalendárium*, 9. 78–80.
- Barcsa János (1905): *A debreceni kollégium és partikulái*. Debrecen.
- Békefi Remig (1899): *A sárospataki Ev. Ref. Főiskola 1621-iki törvényei*. Budapest.
- Bodolay Géza (1963): *Irodalmi diáktársaságok, 1785–1848*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 126.
- Csajka Imre (1984): *A polgári-nemzeti testkultúra kezdetei a sárospataki iskolában (1800–1848)*. *A testnevelési Főiskola Közleményei*. 2. sz. 31–33.
- Csorba Sándor (2000): *Reformkori diákegyesületek Patakon és a Társalkodási Egyesület Pozsonyban*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csűrös Ferenc (1907): A debreceni diáktörvénytörvények. *Uránia*, 8. 12. sz. 504–507.
- Ellend József (1914): A sárospataki főiskola egy évszázaddal ezelőtt. *Századok*. 703–706.
- Ellend József (1915): Deákzsendülés a sárospataki főiskolában 1794-ben. *Uránia*, 16. 3. sz. 88–92.
- Endrődy János (1822): A máj, akár mi mértékben elharapózott, erkölcsi megromlottságnak fő okairól. In: *Tudományos Gyűjtemény*. VII. k. 3–34.
- Fallenbüchl Zoltán (1979): A diákság megélhetésének kérdéséhez Magyarországon a 18. század folyamán. In: Németh Mária (szerk.): *Az Országos Széchényi Könyvtár Évkönyve, 1976–1977*. Országos Széchényi Könyvtár Budapest, 379–415.
- Fináczy Ernő (1902): *A magyarországi közoktatás Mária Terézia korában*. II. kötet. Budapest.
- Fülöp Géza (1983): *A magyar olvasóközönség a felvilágosodás idején és a reformkorban*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Gömöry János (1933): Diákfegyelmi ügyek a XVIII. században és a XIX. század elején. *Magyar Írás*, 2. 1. sz. 3–12.
- H. Balázs Éva (1987): *Bécs és Pest-Buda a régi századvégen*. Magvető Könyvkiadó, Budapest.
- Hajdú Lajos (1985): *Büntetés és büntetés Magyarországon a XVIII. század utolsó harmadában*. Magvető Könyvkiadó, Budapest.

Fegyelmi vétségek Sárospatakon, a felvilágosodás korában

- Hegyzi József (1988): Régi diákélet Sárospatakon. In: *Neveléstörténeti Füzetek. 7. A Magyar Pedagógiai Társaság Neveléstörténeti Szakosztálya sárospataki és zalaegerszegi tanácskozásainak anyagából (1981–1987)*. Budapest. 29–36.
- Kazinczy Ferenc (1993): *Pályám emlékezete*. Budapest.
- Kókay György (1983): *Könyv, sajtó és irodalom a felvilágosodás korában*. Budapest.
- Kornis Gyula (1927): *A magyar művelődés eszményei 1777–1848*. I. kötet. Budapest.
- Kósa László (1991): Hétszilvafás nemesek a protestáns egyházakban. *Confessio*. **28**. 4. sz. 30–39.
- Kósa László (2001): „*Hét szilvafa árnyékában*”. Osiris Kiadó, Budapest.
- Kosáry Domokos (1977): A kétszáz éves Ratio Educationis. *Magyar Pedagógia*, **77**. 3–4. sz. 375–387.
- Kosáry Domokos (1988): Az oktatástügy a haladó törekvések hullámvölgye idején, 1790–1830. In: Horváth Márton (szerk.): *A magyar nevelés története*. I. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest. 211–255.
- Kosáry Domokos (1996): *Művelődés a XVIII. századi Magyarországon*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Ködöböcz József (1986): *Tanítóképzés Sárospatakon. A kollégiumi és középfokú képzés négy évszázada*. Tankönyvkiadó, Budapest. 72–74.
- Makoldy Sándor (1926): A káromkodás elterjedése és büntetése hazánkban 1850-ig. *Ethnographia-Népélet*, **36**. 3. sz. 169–182.
- Mészáros István (1981): *Ratio Educationis*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Mészáros István: *A magyar nevelés története 1790–1848*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Protocollum Sedis Iudicariae Scholasticae. A Sárospataki Református Kollégium Tudományos Gyűjteményeinek Levéltára (A továbbiakban: SpLt.) K. b. II. 5. 1–109.
- Pruzsinszky Sándor (1990): *Ürményi József*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Somosi István (1931): Diákélet Patakon az 1790–1860-as években. *Sárospataki Ifjúsági Közlöny*, **46**. 4. sz. 159–62.
- Szabóné Fehér Erzsébet (1981): A sárospataki kollégium törvényei 1796-ban és 1820-ban. *Borsodi Művelődés*. **6**. 3. sz. 27–31.
- Szabóné Fehér Erzsébet (1985): „Készültek 1796-ban.” Sárospataki iskolatörvények. *Élet és Tudomány*, **40**. 35. sz. 1100–1101.
- Szentimrey Mihály (1980): Az esküdt deákok magyar könyvtára. Közművelődési könyvtár Sárospatakon a reformkorban. *Magyar Könyvszemle*, 1. sz. 15–32.
- Sziklay László (1991): *Pest-Buda szellemi élete a 18–19. század fordulóján*. Argumentum, Budapest.
- Ugrai János (2001): Felvilágosodás kori változások a Sárospataki Református Kollégiumban. *Egyháztörténeti Szemle*, 1. sz. 67–84.
- Végh János (1911): A német nyelvtanítás története a sárospataki főiskolában. In: *A Sárospataki Ref. Főiskola akadémiai és gimnáziumi értesítője az 1911–1912 iskolai évről*. 277–293. o.
- Zsupos Zoltán (1993): Szitok, átok, káromkodás Rimaszombatban a XVIII. században. In: Verer László és Viga Gyula (szerk.): *Herman Ottó Múzeum Évkönyve. XXX–XXXI. 1991–1992*. Herman Ottó Múzeum Miskolc. 457–483.

Ugrai János

ABSTRACT

JÁNOS UGRAI: DISCIPLINE IN THE PROTESTANT BOARDING-SCHOOL OF SÁROSPATAK
AT THE TURN OF THE 18TH AND 19TH CENTURY

The purpose of the present investigation is to examine the question of discipline as realized in the Protestant Boarding-School of Sárospatak, which was one of the most important institutions of the Hungarian Enlightenment. The reason for choosing this unusual point of view is to investigate the conditions and the nature of the disciplinary methods and relations characterising life in the school. It appears that the very strict rules of conduct were not kept either by the students or the teachers. Traces of smaller transgressions were found which occurred rather frequently as well as more serious ones, such as swearing, theft and burglary. What all this evidence points to is that even this excellent institution could not avoid the general confusion present in society.

Magyar Pedagógia, **101**. Number 3. 285–300. (2001)

Levelezési cím / Address for correspondence: Ugrai János, Debreceni Egyetem, BTK Neveléstudományi Tanszék H-4010 Debrecen, Egyetem tér 1.

TANTÁRGYI ATTITÚDOK STRUKTÚRÁJA

Takács Viola

Pécsi Tudományegyetem, Tanárképző Intézet

A Pécsi Tudományegyetem (akkor: Janus Pannonius Tudományegyetem) Tanárképző Intézetének kutatócsoportja 1999 májusában kiterjedt vizsgálatot végzett a Baranya-megyei általános és középiskolák tanulóinak egy reprezentatív mintát jelentő csoportján. A felmérés egyik célja az 1995-ben a József Attila Tudományegyetem Pedagógia Tanszékének munkatársai által végzett felmérés eredményeivel való összehasonlítás volt. A Csongrád-megyei felmérés során a tanulók matematikai és természettudományos tudásának minősége állt az elemzések középpontjában. A kutatók arra a kérdésre keresték a választ, miképpen függ össze az iskolában elsajátított és az iskola világán kívül is alkalmazható tudás, valamint a teljesítményeket befolyásoló néhány háttérváltozó – többek között a tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök (Csapó, 1998a). A Baranya-megyei vizsgálat számos újabb területtel bővült, kiterjedt a pedagógiai hozzáadott érték elemzésére is, és új pszichológiai tesztek is tartalmazott.

A már korábban is gyakran alkalmazott Likert-skálával főleg a tanulók attitűdjeinek intenzitását lehet értékelni. Ez a megoldás alkalmas arra, hogy könnyen és gyorsan felvehető háttér adatokhoz jussunk, amelyeket felhasználhatunk a tanulók teljesítményeit befolyásoló tényezők értelmezésében (Csapó, 1998b, 2000). Ha azonban maguk az attitűdök állnak a vizsgálat középpontjában, akkor érdemes részletesebben, több dimenzió mentén elemezni, hogy a tanulók miért kedvelik vagy nem kedvelik az egyes tantárgyakat. Így az egy-egy tárggyal kapcsolatos beállítódásokat több számértékkel jellemezhetjük, és ez lehetővé teszi, hogy a kapott adatokat alapul véve strukturális vizsgálatot is végezzünk.

Az adatok elemzésére olyan eljárást alkalmazunk, amely lehetővé teszi az eredmények grafikus megjelenítését, így a táblázatoknál könnyebben áttekinthető reprezentációt kapunk. Dolgozatunkban azt kívánjuk megmutatni, hogy a pedagógiai mérést követő értékelés klasszikus statisztikai módszereken alapuló eljárásai mellett érdemes a modern algebrai eljárásokon alapuló értékelő eszközt is alkalmazni.

Az ötvenes évektől halmazok bináris relációjával kapcsolatos olyan munkák egész sora jelent meg, amelyeknek a társadalomtudományi kutatásokban való alkalmazási lehetőségei is hamar felmerültek (Fay, 1973; Norris, 1978). A korszerű algebra ezen vonulatából fejlődött ki az úgynevezett fogalomanalízis, azaz, a fogalmak alkotásának és a fogalmak hierarchiájának vizsgálatára alkalmas matematikai módszer. Ennek kialakításában számos, a tárgyban közzétett munkájával a darmstadti hálóelméleti iskola kiemelkedő szerepet játszott (Ganter, 1984a, 1984b; Wille, 1992). Utóbbi két szerző 1996-ban

megjelent *Formale Begriffsanalyse* című (Ganter és Wille, 1996) összefoglaló műve, noha elméleti munka, egy sor gyakorlati alkalmazást is bemutat, az olajtermelő országok különböző szervezetekbe való tömörülésétől a különféle meghajtási rendszerű személygépkocsik minőségi jellemzőinek csoportosításán át. Minden olyan esetben, amikor két véges halmaz elem-párjai közt bináris reláció áll fenn, s a két halmaz elemei között több-többértelmű a kapcsolat, megkonstruálható a fogalmak, vagy más struktúrák rendszere.

A hetvenes évek végén került a figyelem középpontjába a pedagógia számos rendszere; a formális fogalomanalízis eszközeinek használatával a tantervek, tankönyvek, oktatófilmek fogalmi rendszere módszeresen strukturálható. Ugyanakkor a binárisan elbírálható itemekre bontott dolgozatok és a dolgozatot író tanulók között is hasonló összefüggésrendszer van. Néhány hazai szerző strukturális analízis elnevezéssel jelentetett meg ilyen pedagógiai tárgyú írást (Andor, Joó és Mérő, 1997; Kádárné és Joó, 1997). Az INTEGRÁF című kutatási jelentésben 1979-ben arról számoltunk be, hogy a tananyag strukturálását Galois-gráfok segítségével végeztük bizonyos természettudományi oktatófilmek tervezésekor (Baloghné, Géczy, T. Molnár és Takács, 1979). Meg kell jegyeznünk, hogy míg német nyelvterületen a „formális fogalomanalízis” francia nyelven a „Galois reláció” kifejezések megszokottak, addig hazai szóhasználatban Fáy és jelen cikk szerzőjének korábbi (nem pedagógiai tárgyú) közléseiben alkalmazott elnevezést megtartva, *Galois-gráfokról* beszélünk.

Miután Ganter és Wille hivatkozott műve (1996) mintegy nyolc oldalon foglalkozik a Galois-gráffal tervezett oktatófilmmel, illetve két esetben is kért erről szóló előadást Darmstadtban (Takács, 1984, 1986), ez bátorítást adott az eljárás néhány további pedagógiai területen való alkalmazására (Takács, 1993).

A Galois-gráf

A Galois gráf általános elméleti kérdéseit korábbi munkáinkban már bemutattuk (Takács, 1999, 2001), ezért itt csak az eljárás lényegét foglaljuk össze. A rövidség kedvéért az alapelveket egy egyszerű példán keresztül mutatjuk be.

Vegyünk szemügyre néhány dolgot és lehetséges tulajdonságaikat. A dolgok, objektumok a következők: pióca, keszeg, béka, kutya, hínár, nád, bab és kukorica. A tulajdonságok pedig: életéhez víz szükséges, vízben él, szárazföldön él, fotoszintézist végez, két-szikú, egyszikú, helyváltoztató mozgásra képes, végtagja van, utódait szoptatja. Mi a közös tulajdonsága például a piócának és a keszegnek? Életükhöz víz szükséges, vízben élnek és helyváltoztató mozgásra képesek. Van-e még olyan objektum a tekintetbe vettek közt, amelynek megvannak ezek a tulajdonságai? Igen, a béka. De több nincsen.

A fenti objektumok bármelyikéhez több tulajdonság is tartozhat, illetve egy tulajdonság több dologban is fennállhat. Ezt több-többértelmű kapcsolatnak nevezik. Ám az előbb talált közös tulajdonságok kiválasztásával a dolgok egy részhalmaza és a tulajdonságok egy részhalmaza között egy-egyértelmű kapcsolatot létesítettünk. A pióca, keszeg, béka részalmaz minden elemének megvan a víz kell, vízben él, helyváltoztató mozgásra képes tulajdonsága. Az ilyen részalmazokat zártnak nevezzük, mert a dolgok száma

nem bővíthető anélkül, hogy a közös tulajdonságok száma ne csökkenne, s ugyanígy a tulajdonságok száma sem bővíthető anélkül, hogy a velük rendelkező dolgok száma ne csökkenne.

A táblázat adatait ábrázolhatjuk. (Itt csak az ábrázolás módját írjuk le, a későbbiekben az attitűdökkel kapcsolatban konkrét ábrákat fogunk bemutatni.) Minden részalmaz-párt egy körrel jelölünk. Eldöntjük, hogy az ábrát a dolgok vagy a tulajdonságok szerint akarjuk-e elrendezni. Rendezzük például a dolgok szerint. Rajzoljuk vízszintes szakasz mentén egymás mellé az egyelemű zárt objektum részalmazokat jelölő köröket. Följüket újabb vízszintes szakaszra helyezzük el egymás mellett a kételemű zárt objektumalmazokat jelölő köröket, és így tovább. Ezzel megkaptuk gráfunk szögpontjait. Az első sort a rövidség kedvéért első emeletnek nevezzük, és így tovább. A gráf általában pontokból és ezeket egyenes szakaszokkal összekötő összességéből áll. Mi lesz esetünkben a pontok összekötésének szabálya? Tetszőleges szögpontot össze kell kötni minden olyan alatta fekvő ponttal, amely a szóban forgó halmazt jelölő pont legnagyobb részalmazát jelentő pont. Az eljárást minden pontra nézve el kell végezni. Mivel minden pont egyidejűleg egy zárt objektumalmazt és ugyanakkor egy zárt tulajdonsághalmazt is jelent. A pontoknak ezt a kétféle az ábrákon úgy tüntetjük fel, hogy az egyes pontok alatt szögletes zárójelben a dolgok (objektumok), a pontok fölött kapcsos zárójelben a tulajdonságok zárt halmazai állnak.

Ez, a tekintetbe vett kicsiny, véges világban megadja a dolgok és tulajdonságok teljes fogalmi rendszerét, ezek struktúráját és hierarchiáját. Például az egyik pont tartalmazza mindazokat az élőlényeket, amelyek helyváltoztató mozgásra képesek. Ezek a pióca, a keszeg, a béka és a kutya, vagyis ezek az *állatok*. Ugyanígy egy másik pont megadja mindazokat az élőlényeket, amelyek fotoszintézist végeznek, ezek a *növények* hasonlóképpen egy pont a vízben élő élőlényeket jelöli. A fogalmak mélysége és szélessége is leolvasható az ábráról, nevezetesen, hogy a gráf hányadik emeletén van az illető fogalom, és, hogy hány dolog tartozik bele. Sőt az össze nem hasonlítható fogalmak is látszanak, ezek egymás mellett találhatók. Az 1. ábra bemutatja a fogalmak rendszerét, szerkezetét, s a köztük fennálló hierarchiát.

Összefoglalva: a Galois-gráf a véges számú objektum és tulajdonság közti több-többértelmű kapcsolatot visszavezeti zárt objektumcsoportok és tulajdonságcsoportok közti egy-egyértelmű kapcsolatra úgy, hogy ábrázolásuk a teljes fogalmi rendszert, annak struktúráját is megmutatja.

A vizsgálat módszerei

A felmérésbe bevont minta

A vizsgálatához Baranya megye iskoláiból választottuk ki a tanulókat. A felmérést két életkorban végeztük el, az általános iskola hetedik és a középiskola tizenegyedik évfolyamán. Az iskolákat úgy választottuk ki, hogy azok reprezentálják a megye különböző

jellegű iskoláit. Összesen 1351 tanuló, 69 iskola vett részt a vizsgáltban Ezen belül 30 általános iskola 529 tanulóval, és 39 középiskola 822 tanulóval szerepelt a felmérésben.

A felmérés eszközei

A tanulók attitűdjeit kérdőív segítségével vizsgáltuk. Tizenöt tantárggyal kapcsolatban tettünk fel kérdéseket: az irodalom, nyelvtan, történelem, német, angol, matematika, fizika, kémia, biológia, földrajz, ének, rajz, testnevelés, technika, számítástechnika tantárgyak szerepeltek a kérdőíven. Minden egyes tárgy 8 tulajdonságát soroltuk fel, azok pozitív, illetve negatív oldalát megnevezve. A tulajdonság-párok: változatos-egyhangú, pihentető-fárasztó kellemes-kellemetlen, fontos-felesleges, könnyű-nehéz, érdekes-unalmas, hasznos-haszontalan, jó-rossz. Így azt kérdeztük, hogy például, a „Nyelvtan” „pihentető”, illetve „fárasztó”-e. Azt kértük, hogy a tanulók ötfokú skálán osztályozzának, úgy, hogy minél jobb a véleményük, annál kisebb számot írjanak, illetve fordítva. Ha például a Nyelvtan valaki szerint teljesen „pihentető”, akkor írjon 1-et, ha teljesen „fárasztó”, akkor 5-öt.

A vizsgálat eredményei

Általános iskola – pozitív attitűdök

Először az általános iskolai adatokkal foglalkozunk. Az 1. táblázatban bemutatjuk, hogyan vélekedtek a tanulók tizenöt tantárgyról a megadott nyolc tulajdonság-pár alapján. Kiszámítottuk a tanulók válaszáinak megfelelő számértékek átlagait, ezek az átlagértékek kerültek az 1. táblázat egyes négyzeteibe.

1. táblázat. A tantárgyi attitűdvizsgálatok eredményei, általános iskola

Tantárgy	Változatos-egyhangú	Pihentető-fárasztó	Kellemes-kellemetlen	Fontos-felesleges	Könnyű-nehéz	Érdekes-unalmas	Hasznos-haszontalan	Jó-rossz
Irodalom	2,43	2,59	2,49	2,00	2,46	2,46	2,03	2,30
Nyelvtan	2,80	3,05	2,91	1,85	2,70	2,90	1,85	2,48
Történelem	2,02	2,76	2,50	1,74	2,87	2,01	1,83	2,26
Német	2,43	2,99	2,70	1,76	2,96	2,61	1,71	2,38
Angol	2,17	2,69	2,35	1,52	2,69	2,21	1,58	2,21
Matematika	2,29	3,02	2,77	1,56	2,96	2,55	1,61	2,35
Fizika	2,52	3,18	2,95	2,01	3,17	2,58	2,04	2,63
Kémia	1,97	2,72	2,49	1,88	2,77	1,99	1,85	2,17
Biológia	2,04	2,45	2,27	1,83	2,39	1,97	1,83	2,04
Földrajz	2,19	2,79	2,61	1,86	2,84	2,20	1,94	2,35

Tantárgyi attitűdök struktúrája

1. táblázat folytatása

Tantárgy	Változatos-egyhangú	Pihen-tető-fárasztó	Kellemes-kellemetlen	Fontos-felesleges	Könnyű-nehéz	Érdekes-unalmas	Hasznos-haszontalan	Jó-rossz
Ének	2,76	2,21	2,48	3,16	1,90	3,03	3,00	2,56
Rajz	2,44	2,15	2,35	2,97	1,87	2,64	2,78	2,27
Testnevelés	1,98	2,92	2,12	2,08	2,08	2,31	1,86	1,83
Technika	2,21	2,30	2,20	2,51	1,98	2,37	2,19	2,07
Számítástechnika	1,80	1,75	1,70	1,50	1,76	1,59	1,47	1,55

A táblázat alapján a tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök mennyiségi viszonyait tekinthetjük át, megállapíthatjuk például, hogy a Számítástechnika népszerűsége vezető helyen áll.

A Galois-gráf egy másik elemzési lehetőséget kínál. Készítésének feltétele: két véges halmaz elem-párjai közt fennálló bináris reláció. A két halmaz itt is adott, egyik a tantárgyak, a másik a tulajdonságok halmaza. Ám a fennálló több-többértelmű kapcsolat (azaz, hogy bármely tantárgynak bármely tulajdonsága lehetséges) nem bináris, hanem számszerű (1 és 5 közötti számok). Ezért a kapcsolatot binárisá alakítottuk. Ha a szóban forgó szám 1 és 2,50 között volt, akkor 0-t, ha 2,51 és 5 között, akkor 1-et írtunk új táblázatunkba.

Ezzel a leegyszerűsítéssel természetesen az adatok „megkülönböztető képessége”, felbontása is csökken. Esetünkben ennek az lett a következménye, hogy ha csupán igen-nem választ engedünk meg – azaz az 1 és 2,50 közötti értékek 0 jele az „igen”-t, a 2,51 és 5 közöttieké a „nem”-et jelenti –, akkor a Biológia és a Számítástechnika teljesen azonos elbírálást kap. Így mi ezt a két tantárgyat a további elemzésekben azonosnak tekintjük, ezért bináris táblázatunk nem 15, hanem csak 14 sorból áll. További egyszerűsítésként a „Jó – Rossz” kérdését – annak túlzottan általános volta miatt – a továbbiakban szintén nem vesszük tekintetbe. Így az oszlopok száma is eggyel csökken.

Ezután megkerestük az úgynevezett zárt részhalmaz-párokat. Esetünkben ezek azok a legnagyobb tantárgycsoportok, amelyek mindegyike rendelkezik ugyanazon tulajdonságok egy legnagyobb csoportjával. Azaz, ha több tantárgyat tekintenénk, akkor a közös tulajdonságok száma csökkenne, illetve ha több tulajdonságot vennénk, akkor ezek már nem minden tárgyra állnának fenn. A zárt részhalmaz-párok listáját tartalmazza a 3. táblázat.

2. táblázat. A bináris formára konvertált adatok, általános iskola

		Tulajdonságok						
		{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}
<i>T a n t á r g y a k</i>	[1]	1	0	1	1	1	1	1
	[2]	0	0	0	1	0	0	1
	[3]	1	0	1	1	0	1	1
	[4]	1	0	0	1	0	0	1
	[5]	1	0	1	1	0	1	1
	[6]	1	0	0	1	0	0	1
	[7]	0	0	0	1	0	0	1
	[8]	1	0	1	1	0	1	1
	[9]	1	1	1	1	1	1	1
	[10]	1	0	0	1	0	1	1
	[11]	0	1	1	0	1	0	0
	[12]	1	1	1	0	1	0	0
	[13]	1	0	1	1	1	1	1
	[14]	1	1	1	0	1	1	1

Így tehát jelöléseink a következők:

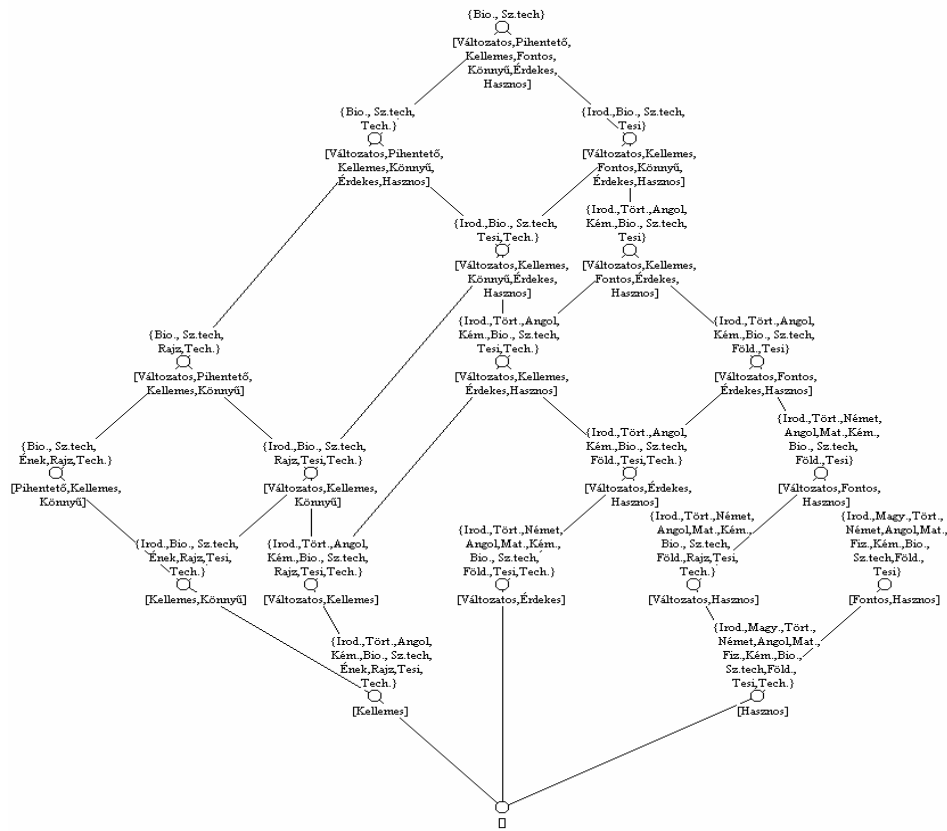
<i>Tantárgyak</i>		<i>Tulajdonságok</i>
[1] ~ Irodalom	[8] ~ Kémia	{1} ~ Változatos
[2] ~ Nyelvtan	[9] ~ Biológia, Számítástechnika	{2} ~ Pihentető
[3] ~ Történelem	[10] ~ Földrajz	{3} ~ Kellemes
[4] ~ Német	[11] ~ Ének	{4} ~ Fontos
[5] ~ Angol	[12] ~ Rajz	{5} ~ Könnyű
[6] ~ Matematika	[13] ~ Testnevelés	{6} ~ Érdekes
[7] ~ Fizika	[14] ~ Technika	{7} ~ Hasznos

3. táblázat. Pozitív attitűdök, zárt részhalmaz-párok, általános iskola

1>[1 9 13] : {1 3 4 5 6 7}
2>[1 9 13 14] : {1 3 5 6 7}
3>[1 9 12 13 14] : {1 3 5}
4>[1 9 11 12 13 14] : {3 5}
5>[1 3 5 8 9 13] : {1 3 4 6 7}
6>[1 3 5 8 9 13 14] : {1 3 6 7}
7>[1 3 5 8 9 12 13 14] : {1 3}
8>[1 3 5 8 9 11 12 13 14] : {3}
9>[1 3 5 8 9 10 13] : {1 4 6 7}
10>[1 3 5 8 9 10 13 14] : {1 6 7}
11>[1 3 4 5 6 8 9 10 13] : {1 4 7}
12>[1 3 4 5 6 8 9 10 13 14] : {1 7}
13>[1 3 4 5 6 8 9 10 12 13 14] : {1 7}
14>[1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 13] : {4 7}
15>[1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 13 14] : {7}
16>[9] : {1 2 3 4 5 6 7}
17>[9 14] : {1 2 3 5 6 7}
18>[9 12 14] : {1 2 3 5}
19>[9 11 12 14] : {2 3 5}

Tantárgyi attitűdök struktúrája

A 3. táblázatban kapcsos zárójelben állnak a tulajdonságok. Eszerint rendezve rajzoltuk meg Galois-gráfunkat a következőképpen. Az első „emeletre” az egyelemű, a másodikra a kételemű stb. zárt halmazokat rajzoltuk. Ezek a gráf szögpontjai. A gráféleket a következők határozzák meg. Tetszőleges szögpontot minden olyan alatta fekvővel összekötünk, amely a szóban forgó szögpont által reprezentált halmaz legnagyobb részalmazát reprezentáló pont. Az eljárást minden pontra nézve elvégeztük. Így kaptuk meg az 1. ábrát.

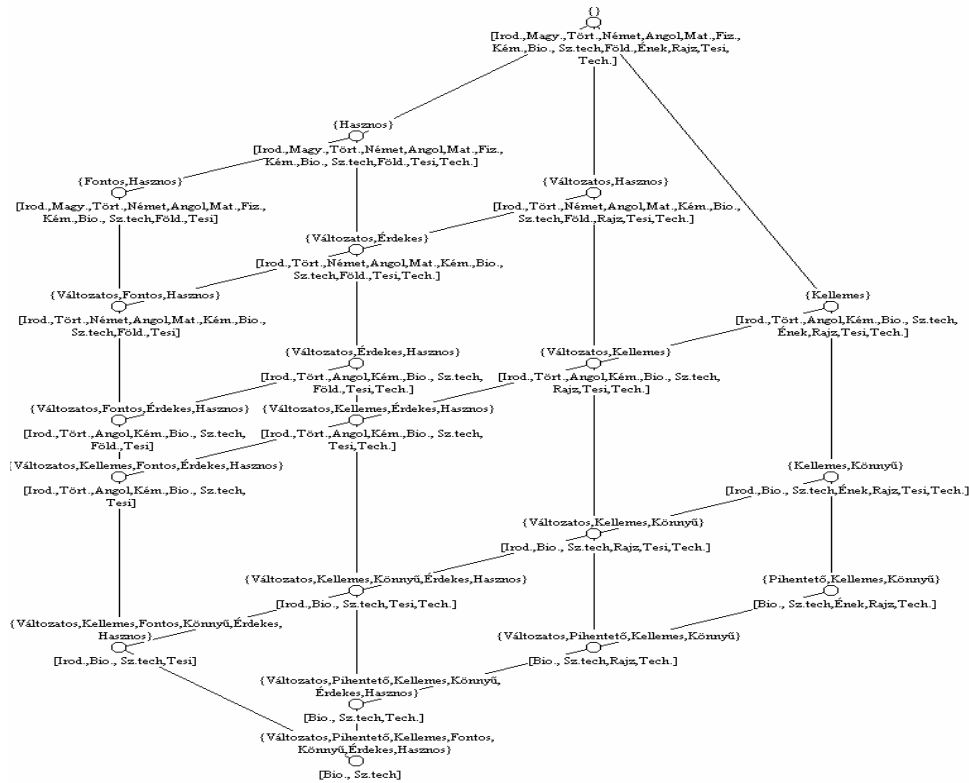


1. ábra

Pozitív attitűdök tulajdonságok szerint rendezve (általános iskola)

Az 1. ábrán a számjelek helyébe visszaírtuk a jelentésüket, tehát a szögletes zárójelekben lévő 1 és 14 közötti számok helyébe a tantárgyak neveit, a kapcsos zárójelbeliek helyébe a megfelelő 1–7 tulajdonságokat. Egyes tantárgyak nevét a rajzon szögletes keretbe tettük. Mégpedig ott, ahol az illető tantárgy a legmagasabb helyen fordul elő.

Rajzunkból világosan kitetszik, hogy a Biológia és a Számítástechnika vezet a tanulók kedveltségi listáján, hogy ezeket a Technika, az Irodalom és a Testnevelés követi. A Kémia, a Történelem és az Angol, majd újabb hátránnyal a Földrajz, még később a Rajz, a Német a Matematika az Ének és a Rajz következik. Utolsó helyen áll a Nyelvtan és a Fizika. Ámde nem csupán egy lineáris sorrend olvasható le a gráfról. A struktúra ugyan-csak sokat mond. Hiszen például a Technika a hierarchia ugyanazon fokán áll, mint az Irodalom és a Testnevelés, de míg a Technika „változatos”, „pihentető”, „kellemes”, „könnyű”, „érdekes” és „hasznos”, addig az Irodalom és a Testnevelés *nem* „pihentető”, *hanem* „fontos”! Vagy a legszerényebb helyet elfoglaló, azaz legnépszerűtlenebb Nyelvtan és Fizika két lényeges és elismert tulajdonsága, hogy „fontos” és „hasznos”!

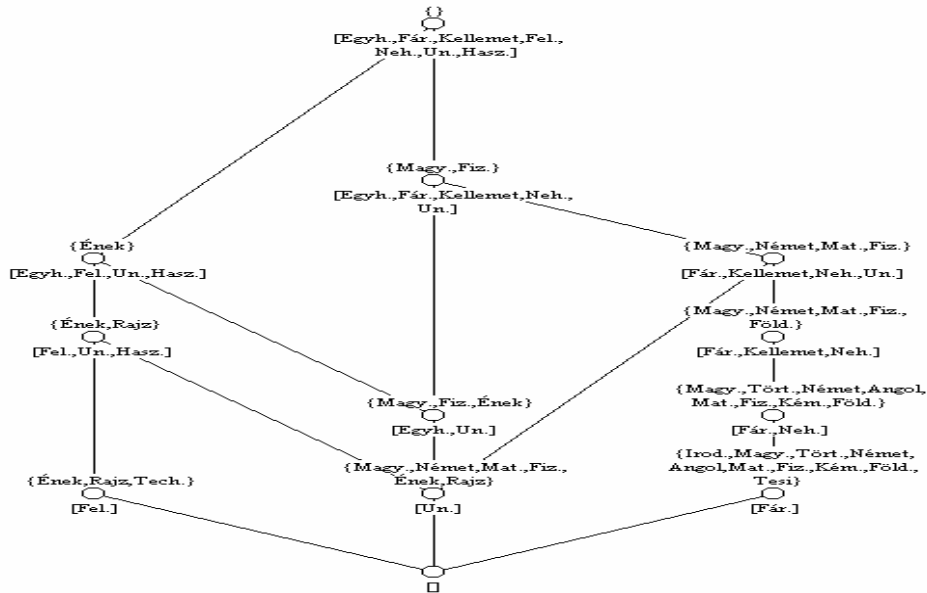


2. ábra
Pozitív tulajdonságok tantárgyak szerint rendezve (általános iskola)

További információk láthatók a 2. ábrán. Ezen a zárt részhalmaz-párok 2. táblázatának szögletes zárójelekben álló tantárgyai szerint rendeztük el a rajzot. Az azonos emeleteken az azonos elemszámú zárt tantárgyhalmazok állnak. Erről könnyen leolvasható, hogy melyek az egymással megegyező tulajdonságú tárgyak.

Általános iskola – negatív attitűdök

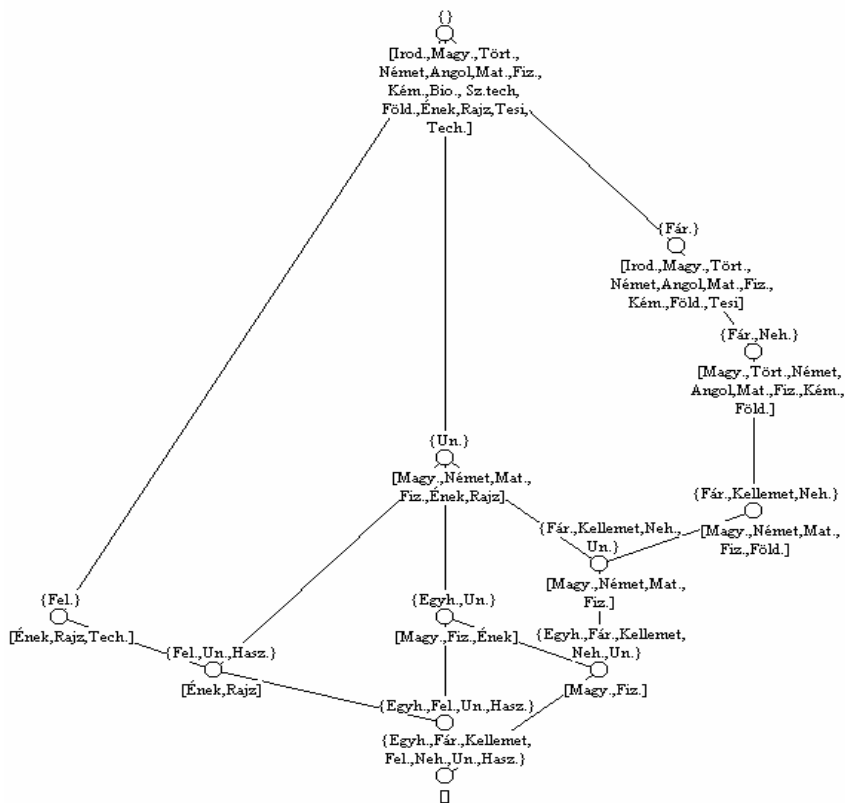
Mint ahogy a vizsgált tantárgyi tulajdonságok mindegyikének van jó és rossz oldala is, és az eddig bemutatott ábrák csak a jó oldalakra vonatkoztak, megmutatjuk még a negatív tulajdonságokat is. A 3. ábrán a negatív tulajdonságok szerinti rendezés látható, míg az 5. ábra a negatív tulajdonságokra vonatkozóan a tantárgyak szerinti rendezést mutatja. Ezekhez oly módon jutottunk, hogy a bemenő táblázatban felcseréltük a nullákat és egyeseket. Például a Nyelvtan „pihentető” – „fárasztó” négyzetében az eredeti adat 3,05. Mivel értéke 2,51 feletti, ezért a 2. táblázatunkban 1 szerepelt a megfelelő helyen. Lényegében ez az egyes azt jelentette, hogy az illető tulajdonság szempontjából a tárgy jó. A negatív attitűd fordított értelme miatt a táblázatba ide 0-t írtunk. A kapott zárt részhalmaz-párok száma az előbbi tizenkilencel szemben itt tíznek adódott.



3. ábra

Negatív tulajdonságok tantárgyak szerint rendezve (általános iskola)

A 3. ábra egybegyűjti ama tantárgycsoportokat, melyeknek a tanulók véleménye szerint ugyanolyan kellemetlen tulajdonságaik vannak. Az 4. ábrán pedig azt látjuk, hogy a különféle kellemetlen tulajdonságokhoz hogyan csoportosulnak a tantárgyak. Például a Biológia és Számítástechnika semmiféle rossz tulajdonsággal nem rendelkezik. Feleslegesnek ítélik az Ének, Rajz és Technika tárgyakat, másokat unalmasnak. Furcsa módon keveredhet a tanulók fejében a szellemi, illetve fizikai értelemben vett „fárasztó” tulajdonság, hiszen az Irodalom és a Testnevelés is ide került.



4. ábra

Negatív tulajdonságok, tulajdonság szerint rendezve (általános iskola)

A 4. ábrán is – figyelemfelkeltés céljából – bekerítettünk bizonyos tárgyakat, ott, ahol ezek a legmagasabban fordulnak elő.

Közéiskola – pozitív attitűdök

Az általános iskolások adatainál megismert módon végeztük el az elemzéseket a közéiskolásokkal is. Az attitűdök átlagos értékeit a 3. táblázatban tüntettük fel.

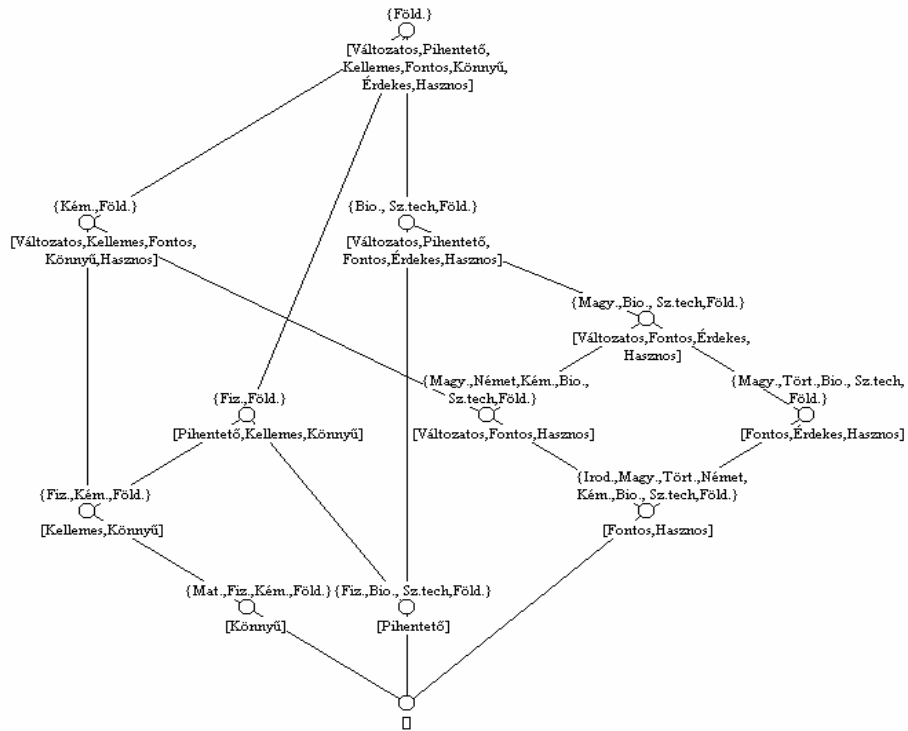
3. táblázat. A tantárgyi attitűdvizsgálatok eredményei, középiskola

Tantárgy	Változatos-egyhangú	Pihentető-fárasztó	Kellemes-kellemetlen	Fontos-felesleges	Könynyű-nehéz	Érdekes-unalmas	Hasznos-haszontalan	Jó-rossz
Irodalom	2,84	3,13	2,81	2,07	2,86	2,77	2,18	2,51
Nyelvtan	3,32	3,32	3,25	2,09	2,80	3,28	2,08	2,83
Történelem	2,13	3,11	2,67	1,78	3,10	2,10	1,91	2,26
Német	2,78	3,02	2,87	1,72	3,00	2,78	1,69	2,40
Angol	2,59	2,80	2,61	1,60	2,63	2,50	1,57	2,13
Matematika	2,47	3,38	3,04	1,79	3,39	2,76	1,90	2,56
Fizika	3,09	3,61	3,42	2,89	3,58	3,10	2,84	3,14
Kémia	3,20	3,37	3,38	3,15	3,23	3,07	2,96	3,10
Biológia	2,36	2,81	2,64	2,33	2,68	2,19	2,19	2,33
Földrajz	2,36	2,81	2,64	2,39	2,59	2,34	2,26	2,44
Ének	3,20	2,67	2,82	3,41	2,06	3,16	3,17	2,85
Rajz	2,68	2,21	2,33	3,08	2,04	2,59	2,79	2,38
Testnevelés	2,31	2,84	2,23	2,19	2,12	2,59	1,97	2,04
Technika	2,48	2,47	2,53	2,42	2,62	2,48	2,34	2,27
Számítástechnika	2,31	2,23	2,21	1,73	2,31	2,03	1,68	1,97

Minthogy a tantárgyak, a tantárgyak tulajdonságai, valamint a tanulói véleményeket kifejező osztályzatok ugyanazon rendszerben készültek itt is, mint az általános iskolák esetében, így strukturális elemzésünk is követte az általános iskolák esetében használtakat. A 3. táblázat alapján itt is elkészítettük a bináris táblázatot, ezt azonban helykímélés érdekében itt már nem mutatjuk be. A bináris táblázat a zárt részhalmaz-párok megkeresésére szolgáló számítógépes algoritmus inputja, az output maga a zárt részhalmaz-pár lista, melyet mint közbülső eredményt ugyancsak nem mutatunk be. Bemutatjuk viszont az ebből kapott eredmény alapján készült ábrát, amelyről leolvashatjuk a középiskolás tanulók véleményét: melyik tárgyat mennyire kedvelik (5. ábra).

A megkérdezett tanulók véleménye szerint a Számítástechnika minden figyelembe vett jó tulajdonsággal rendelkezik. Más, ilyen tárgy nincs. A Technika és a Testnevelés követi a Számítástechnikát, ezeknek hat-hat jó tulajdonságot tulajdonítanak a gyerekek, mindkettőt „változatosnak”, „fontosnak” és „hasznosnak” ítélik. Míg a Technika szerintük „pihentető” és „érdekes” is, addig a Testnevelésről azt gondolják, hogy nem „pihentető”, illetve „érdekes, hanem „kellemes és könnyű. Harmadik helyen áll holtversenyben a Történelem, Biológia és Földrajz, melyek a közvélekedés értelmében egyaránt „változatosak”, „fontosak” „érdekesek és „hasznosak”. A hierarchia következő fokára került a Matematika, a Rajz és az Angol. De már a Matematika nem „érdekes”, a Rajz nem „érdekes”, nem is „hasznos”, de még csak nem is „változatos”. Az Angol pedig csupán „fontos”, „érdekes”, „hasznos”. Meglepő módon e tantárgyak mögött áll, ugyanazon a helyen, az Irodalom, a Nyelvtan és a Német, amiket „fontosnak” és „hasznosnak” tekintenek a gyerekek. Az utolsó előtti helyen van az Ének, ami csak „könnyű”.

A legnépszerűtlenebb a középiskolások körében – fej-fej mellett – két tantárgy: a Fizika és a Kémia. Sajnálatos, de a megkérdezett hét jó tulajdonság egyikével sem rendelkezik a vélemények átlaga szerint!



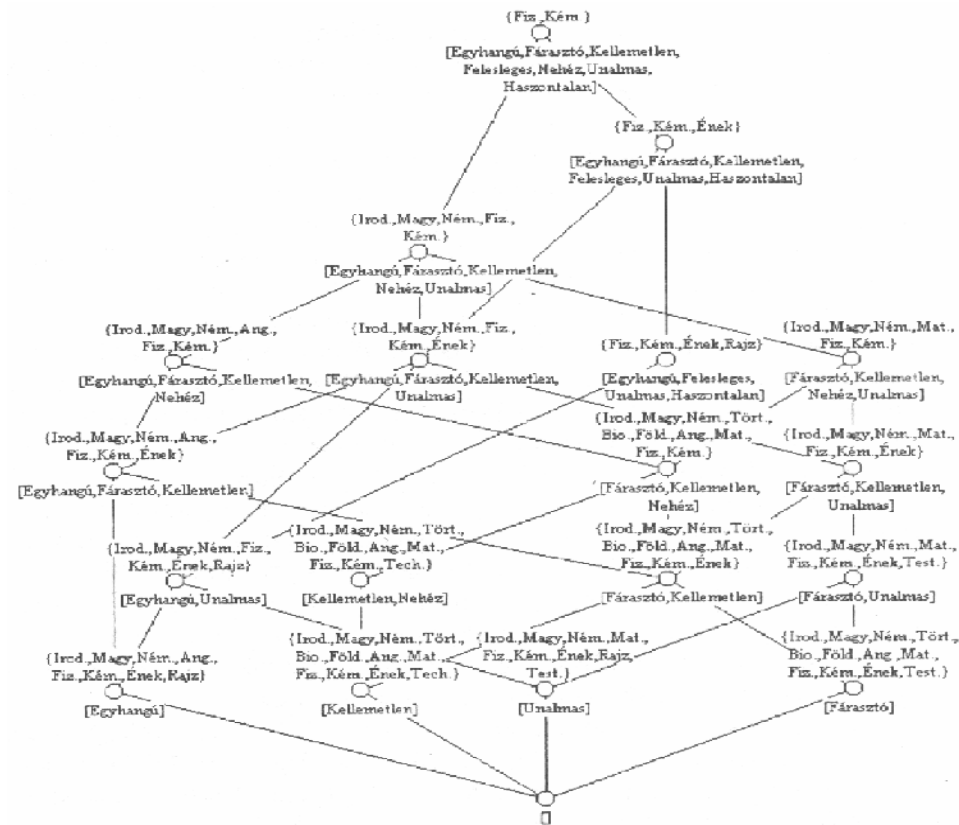
5. ábra

Pozitív attitűdök, tulajdonság szerint rendezve (középiskola)

Negatív attitűdök – Középiskola

A pozitív attitűdök után a negatívokat is megvizsgáltuk. Tehát a tantárgyak „egyhan-gú”, „fárasztó”, „kellemetlen”, „felesleges”, „nehéz”, „Unalmas” és „haszontalan” tulajdonságairól való véleményeket. Rendre elvégezve az előbbi eljárásokat, kapjuk a bináris táblázatot, a zárt részalmaz-párokat, s a Galois-gráf ábráját (6. ábra).

Tantárgyi attitűdök struktúrája



6. ábra

Negatív tulajdonságok, tulajdonságok szerint rendezve (középiskola)

Az általános- és középiskolai attitűdök összehasonlítása

Az általános iskolai és a középiskolai attitűdök mutató ábrán, látszik, hogy szinte minden tárgy kedveltsége csökken a magasabb iskolafokozatban. Fontos lenne ennek részleteit is látni, ahhoz, hogy a jelenséget jobban megértsük. Ezért merül fel a feladat, hogy az eddigi két-két változó összefüggéseit bemutató ábra helyett egyszerre ábrázoljuk az általános iskolai tárgyakat, a középiskolabelieket és a tulajdonságokat. Ilyen probléma más esetekben is felmerült a Galois-gráfok kapcsán. Nevezük „kettőnél több változó” ábrázolásának ezt a feladatot. A megoldásra találtunk egy kézenfekvő lehetőséget.

Kettőnél több változó

Egy-egy Galois-gráfon két alaphalmaz elem-párjai közti – bináris – összefüggéseket ábrázoljuk. Előfordul három olyan halmaz is, hogy az A halmaz elemei és a B halmaz elemei egyaránt egy C halmaz elemeivel lehetnek relációban. Ilyenkor lehetséges az egyik változó – alaphalmaz – megtartása mellett a másikba *két* halmaz elemeit belefoglalni. Így az egyik alaphalmaz elemeinek száma megnő, s ezzel együtt a zárt részhalmaz-pároké is. Ez nem okoz számítási nehézséget, az ábrázolás azonban problematikus, mert az eredmény nem eléggé áttekinthető.

A gyakorlatban hasznos, és főleg jól áttekinthető ábrát eredményez a következő eljárás. Külön-külön elkészítjük mind az A és C, mind a B és C alaphalmazok relációit ábrázoló Galois-gráfokat. Ezután a két gráfot együtt ábrázoljuk, mindkettőt a közös (C) változó szerint rendezve. A rajzon minden emeleten annyi szögpontot veszünk fel, amennyi különböző C-beli zárt halmaz van összesen a két gráf aktuális emeletén. Egymástól megkülönböztethető jelölésekkel megrajzoljuk – ugyanazon a lapon – mindkét ábrát. Lesznek szögpontok, amelyek egybeesnek a két rajzon, de lesznek különbözőek is. (Például az egyik gráf szögpontjait körrel, éleit folytonos vonallal, míg a másikat négyszöggel, illetve szaggatott vonallal jelöljük. Így egyes pontoknál kör és négyszög is lesz, más helyeken vagy csak kör, vagy csak négyszög. Ugyanígy egyes élek folytonos és szaggatott vonallal is jelöltek, míg mások vagy csak folytonos, vagy csak szaggatott vonallal rajzoltak lesznek.)

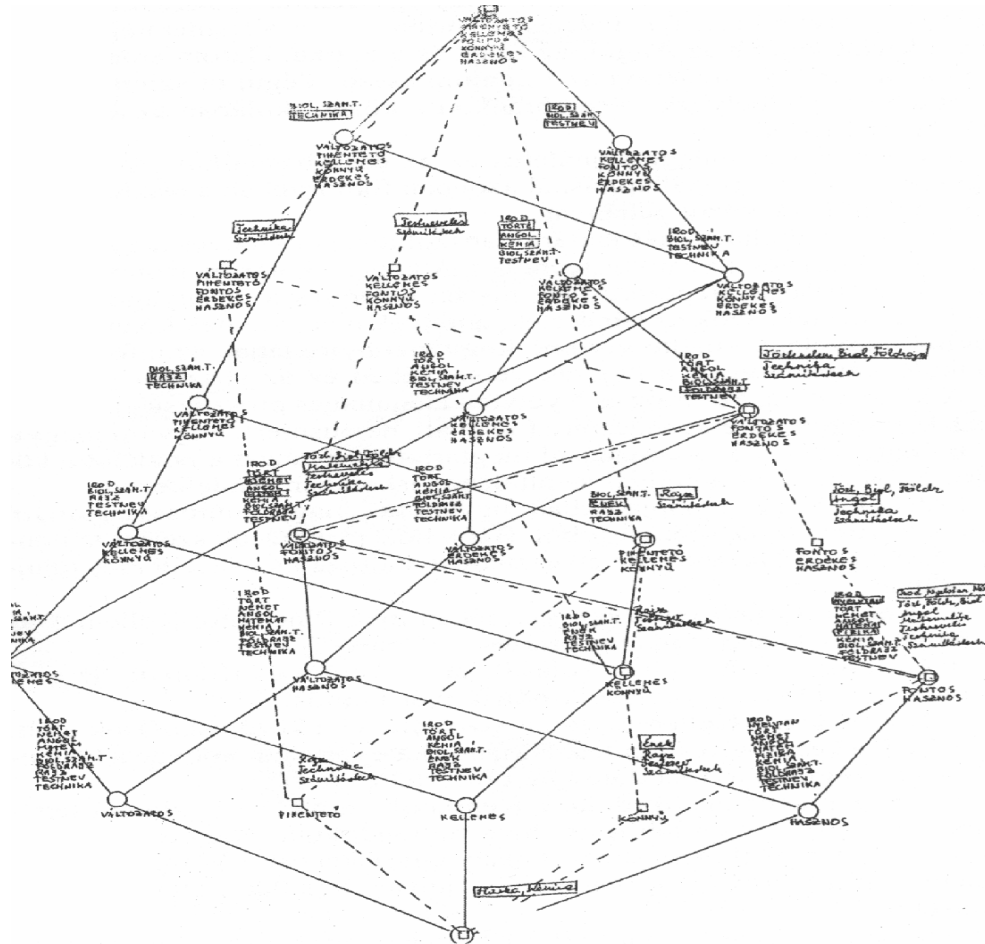
Ezzel az eljárással alig növekszik a rajzon megjelenő szögpontok száma az A és C, illetve B és C halmazok összefüggéseit külön-külön ábrázoló rajzokéhoz képest. Ugyanakkor az egymásra fektetett ábrák jó összehasonlítást tesznek lehetővé.

Példaként említve: Az anyák iskolai végzettsége és gyerekeik iskolázási terve közti összefüggést mutató gráf 19, az apák végzettsége és gyerekeik iskolázási terve közti összefüggést mutató 18 szögpontból áll. Ha egyesítettük az apák és anyák végzettségét tartalmazó halmazokat, és így vizsgáltuk a gyermekek iskolázási terveit, akkor 97 szögpont adódott. Ha azonban az eredeti két gráfot a mondott technikával rajzoltuk egybe, akkor mindössze 23 pontot kaptunk.

Megjegyezzük, hogy további változók is egybevezethetők, ha A, B, ..., halmaz elemei egyaránt ugyanazon X halmaz elemeivel állnak relációban. Ez csakis rajzbeli jelölés-technika kérdése.

Az elmondottak alapján együtt ábrázoltuk az általános iskolai és a középiskolai tanulók attitűdjeit. A 7. ábra nem más, mint az 1. és 5. ábrának az egyberajzolása. Az 1. ábránk minden jelölését változatlanul hagytuk, ám az 5. ábrán a szögpontokat négyszöggel, a gráféleket szaggatott vonallal, a tantárgyak nevét folyóírással jelöltük.

Tantárgyi attitűdök struktúrája



7. ábra

Attitűdök pozitív tulajdonságok szerint rendezve, általános iskola és középiskola összehasonlítása

A két iskolafokozat összehasonlítása – mármint abból a szempontból, hogy a tanulók melyik tárgyat mennyire kedvelik – ábránkon nagyon egyszerű. Szembeszökő, hogy egyetlen tantárgy sem akad, amelynek nőtt volna a népszerűsége. Olyan is csupán négy található, amely megtartotta korábbi helyezését, ilyen a Földrajz, a Matematika, a Nyelvtan valamint a Számítástechnika. Egy-egy szintet csökkent a hierarchiában a Technika, a Testnevelés, a Történelem és a Német helye. Kettővel került lejjebb az Angol, az Ének és a Fizika. Háromemeletnyi a Biológia és négyemeletnyi az Irodalom esése. Végül öt szinttel csökkent a Kémia elhelyezkedése a 7. ábránkon a középiskolában az általános iskolához képest.

Sokat mondó, és eléggé sajnálatos ez az összehasonlítás. A lineáris, egyszerű sorrend megállapításnál azonban fontosabbak a részletek. Tekintsünk át ezek közül néhányat.

Általános iskolában két tantárgy abszolút rokonszenves a gyerekeknek: a Biológia és a Számítástechnika. A középiskolában azonban visszaesik a Biológia népszerűsége, hiszen belépnek a tananyagba az elméleti fejezetek, azok az ismeretek, amelyek nem adódtak köznapi életükből. Figyelemre méltó viszont, hogy mennyire látják az informatika nélkülözhetetlenségét; a tárgyak versenyében ez az abszolút győztes.

A Matematika, Földrajz és Nyelvtan elég magas presztízsű, mert noha a hierarchiának elég alacsony fokán áll, de elismert, hogy mindegyikük Fontos és Hasznos, ráadásul megtartotta ugyanazt a pozíciót a középiskolában, mint amellyel az általános iskolában rendelkezett.

Érdekes, hogy napjainkban ugyancsak nagy fontosságú Angol nyelv is veszített népszerűségéből. Bár a középiskolások szerint is „fontos”, „érdekes” és „hasznos”, de elvesztette a „változatos” és „kellemes” tulajdonságát. Az Ének a kisebb gyerekek szemében még „pihentető”, „kellemes” és „könnyű”, de a középiskolában már csak „könnyű”. A Technika az általános iskolásoknak „kellemes” és „könnyű”, de nem „fontos”. Ugyanez a középiskolásoknak már „fontos”!

A Történelem a „kellemes” voltát veszítette el a középiskolások előtt. A Fizika kezdetben a „fontos”, „hasznos” kategóriában volt, de a középiskolában minden jó tulajdonságát elvesztette. A szinte hihetetlen elfordulás a Kémiától – mivel ez 5 szintet esett – nem lesz annyira megdöbbentő, ha arra gondolunk, hogy az egyszerű és szemléletes általános iskolai tananyaghoz képest a középiskolában belépnek az absztrakt, teljesen elméleti anyagok (a *Pauli-elvtől* a kötéstípusokig).

Igaz, hogy a Fizika hasonló a Kémiához, azaz minden rossz tulajdonsággal látják el, de népszerűségének csökkenése mindössze egy szintnyi. Már az általános iskolában volt kedvelt. Hiszen kezdettől tartalmaz képleteket, számítási feladatokat, amelyek eleve elriasztottak sok tanulót a tárgytól.

Ellenségeinkkel megmutattuk, hogy a számszerűséget teljesen nélkülöző ábrák sok esetben hasznosak, illetve alkalmasabbak összefüggések megállapítására, mint a statisztikai táblázatok. A bevezetőben említett felmérés több más adatsorát is strukturális vizsgálatnak vetjük alá, így a szülők iskolai végzettsége és a gyerekek iskolázási tervei közti kapcsolatokat, valamint ezen adatoknak a tanulók lakhelyének településtípusával való összefüggését is szeretnénk Galois-gráfon bemutatni.

Ezúton mond köszönetet a Pécsi Tudományegyetem Tanárképző Intézetében működő kutatócsoportnak, személy szerint *Kocsis Mihálynak* és *Reisz Teréziának* amiért a vizsgálat adatait rendelkezésemre bocsátották és a tanulmányban bemutatott elemzések elvégzését lehetővé tették.

Irodalom

- Andor Csaba, Joó András és Mérő László (1997): Galois lattices. In: Keeves, J. P. (szerk): *Educational Research, Methodology and Measurement: An International Handbook*. Pergamon Press.
- Baloghné Zábó Magdolna, Géczi János, T. Molnár László és Takács Viola (1979): INTEGRÁF (Integrált Természettudományi Galois Relációban Ábrázolt Filmek). Kutatási jelentés OOK, Veszprém.
- Csapó Benő (1998a): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (1998b): Az iskolai tudás felszíni rétegei: mit tükröznek az osztályzatok? In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 39–81.
- Csapó Benő (2000): A tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök összefüggései. *Magyar Pedagógia*, **100**. 3. sz. 343–366.
- Fay, G. (1973): *An algorithm for finite Galois connections. Technical Report*. Institute for Industrial Economy. Budapest.
- Ganter, B. (1984a): *Two basic algorithms in concept analysis*. FB4-Preprint, 831. sz. Technische Hochschule, Darmstadt.
- Ganter, B. (1984b): *Lattice Theory and Formal Concept Analysis: a subjective introduction*. FB4-Preprint, Technische Hochschule, Darmstadt.
- Ganter, B. és Wille, R. (1996): *Formale Begriffsanalyse*, Springer, Berlin.
- Kádárné Fülöp Judit és Joó András (1997): Beszámoló a strukturális elemzés pedagógiai alkalmazásának néhány módszeréről. *OPI dokumentumok 8*. OPI, Budapest.
- Norris, E. M. (1978): *An algorithm for computing: the maximal rectangles in a binary relation*. Rev. Roum. Math. Pures et Appl., Bucarest, **23**. 2. sz. 243–250.
- Takács, V. (1984): *Two pedagogical application of Galois-graphs. Lecture, presented in Department of Mathematics*, Technische Hochschule, Darmstadt. 1984. február.
- Takács, V. (1986): *Concept lattices in pedagogical research. Lecture*. Arbeitstagung Begriffsanalyse, Technische Hochschule Fachbereich Mathematik, Darmstadt. 1986. január.
- Takács Viola (1993): *Galois-gráfok pedagógiai alkalmazása. Kandidátusi értekezés*. MTA. Budapest.
- Takács Viola (1999): *A tananyag, a tudás és a közösség szerkezete*. Pedagógus Szakma Megújítása Projekt Programiroda, Budapest.
- Takács Viola (2001): A szenzumtól a médiumig. In: Csapó Benő és Vidákovich Tibor. *Neveléstudomány az ezredfordulón*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 377–391.
- Wille, R. (1992): Concept lattices and conceptual knowledge systems. *Computers & Mathematics with Applications*, London. **23**. 493–515.

Takács Viola

ABSTRACT

VIOLA TAKÁCS: THE STRUCTURE OF PUPIL'S ATTITUDES TOWARDS SCHOOL SUBJECTS

In the framework of a larger project, a questionnaire on students' attitude towards school subjects was administered to 1351 pupils in the 7th and 11th grade. The children responded on a 5-point scale, and evaluated 15 subjects (Literature, Grammar, History, German, English, Mathematics, Physics, Chemistry, Biology, Geography, Music, Visual arts, PE, Technology and Computer science) by 8 attributes. The paper introduces a new way of representing the results in a Galois graph. In this way, the relationships of both the subjects and the attributes can be represented. The graph shows a number of different aspects of the structure of students' attitudes, i.e. rank orders and hierarchical relationships. The graphs can easily be comprehended and interpreted and therefore they offer a useful alternative to presenting data in tables. The results show that the main structure of the attitudes are similar in the two age groups, but the popularity of the subjects in general decreases with age.

Magyar Pedagógia, **101**. Number 3. 301–318. (2001)

Levelezési cím / Address for correspondence: Pécsi Tudományegyetem, Tanárképző Intézet,
H–7624 Pécs Ifjúság út. 6.

BIZONYÍTÁSI STRATÉGIÁK MEGÍTÉLÉSE 10-17 ÉVES KORBAN

Csíkos Csaba

Szegedi Tudományegyetem, Pedagógiai Tanszék

Mindannyiunk gondolkodásának fontos jellemzője, hogy képesek vagyunk állítások igazságát önmagunk és mások számára nyilvánvalóvá tenni. Egyes esetekben (ilyen például a Pitagorasz-tétel) az állítást az állítás nyilvánvalóvá tételével együtt tanuljuk meg, míg más esetekben nekünk kell az állítást is megfogalmazni, és azt is, hogy hogyan lehet eldönteni annak igazságát.

A hétköznapi tapasztalat szerint a kisgyermek a körülöttük lévő világról szóló állításaik legitimitását vagy a tapasztalattól, vagy egy felnőtt tekintélyéből merítik. Felnőttkorban is jellemző, hogy a számunkra kevésbé ismert területen nem kívánunk sem empirikus bizonyítékok után kutatni, sem logikus gondolatmenetet alkalmazva nyilvánvalóvá tenni egy állítást, hanem tekintélyelvű az érvelésünk. Jelentős különbség a kisgyermek érveléséhez képest, hogy tudjuk, a tekintélyelvű érvelés kevésbé értékes, mint a példák alátámasztás és a logikus igazolás. A mi kultúrkörünkben a deduktív bizonyítások számítanak a legkifinomultabbnak. Az állítás igazságértékét alátámasztó, valószínűbbé tevő empirikus bizonyítások sok szempontból kevésbé értékesek.

A kutatásunk alapkérdése az volt, hogy hogyan fejlődik egy olyan képesség-rendszerünk, amelynek funkciója állítások igazságértékének igazolása. Kiindulásként feltételeztük, hogy a filozófia, a matematika és a jogtudomány bizonyítás-fogalmából megalkotható egy pedagógiai-pszichológiai bizonyítás-fogalom, amely az állítások igazolásával kapcsolatos gondolkodás méréséhez alapot jelenthet. Erre a pedagógiai-pszichológiai bizonyítás-fogalomra és a kognitív képességek kutatásával kapcsolatos eredményekre épül a bizonyítási képesség mint többszintű hierarchikus képesség-rendszer modellje.

A bizonyítási képességen belül két fontos al-komponensrendszert különböztetünk meg: bizonyítások értékelésének és bizonyítások konstruálásának képességét. Úgy véljük, a bizonyítások értékességének megítélése nagymértékben meghatározza, hogy amikor nekünk kell egy állítás igazságértékét igazolnunk, a lehetséges sémák közül melyiket használjuk föl. Vannak ugyan empirikus adataink bizonyítások konstruálásának képességével kapcsolatban is (Csíkos, 2000), de azon a területen még nem készültek tesztelméleti (pszichometriai) szempontból megfelelően működő mérőeszközök.

Alaphipotézisünk, hogy a bizonyítási képesség fejlődése evolúciós hasonlaltal írható le. Az egy időben különböző tartalmakon működő bizonyítási sémáink közül egyesek megerősítést nyernek, és így más tartalmakon is egyre gyakrabban kerülnek felhasználásra, míg más sémáink fokozatosan háttérbe szorulnak. A bizonyítási képesség fejlődését és

a fejlesztés lehetőségeit ezért nagymértékben meghatározza az egyes bizonyítási sémák értékéről a tanulók felé áramló információ. Azt állítjuk tehát, hogy a fejlődés nagyrészt belső szelekció eredménye, amelyre nagy hatással van az iskola értékrendszere.

A bizonyítási képesség fejlődésével kapcsolatos alapvetésünk szerint a kisgyermek, aki elsősorban tekintélyelvű és empirikus bizonyításokat használ, az enkulturáció folyamatában megtanulja, hogy a tekintélyelvű bizonyítások a legkevésbé értékesek. A gondolkodás fejlődése ugyanakkor lehetővé teszi, hogy egyre több tartalmi területen deduktív bizonyításokat adjon. Pedagógiai szempontból bizonyítások megítélésével kapcsolatban a következő kérdésekre keresünk választ tanulmányunkban: Az egyes életkori szakaszokban a gyermek hogyan ítéli meg a bizonyítástípusok értékességét? Mennyiben vezethető vissza az iskolai nevelés-oktatás határendszerére, hogy a tekintélyelvű bizonyítások veszítenek értékükből és egyre inkább a deduktív bizonyítások kerülnek előtérbe?

Elméleti háttér

Bizonyításfogalmak

Az értelmező szótárak a bizonyítással kapcsolatban három területet említenek: filozófiai, matematikai és jogi bizonyításokat. Ebből adódóan első feladatunk e három bizonyításfogalom kritikai elemzése azzal a céllal, hogy az általunk használt pedagógiai-pszichológiai bizonyításfogalmat megfelelően elhelyezhessük a különféle tudományterületek értelmezései között.

A filozófiai bizonyításfogalom

A bizonyítások értelmezése átível a filozófiatörténeten; mondhatjuk, hogy minden jelentős filozófiai iskolának megvolt a maga bizonyításfogalma. A filozófiai bizonyítások alapkérdése, hogy a világról szerzett tudásunk igazságát lehet-e igazolni, és ha igen, akkor mi módon.

Az egyik legalapvetőbb bizonyítási típus a tekintélyi érvelés. Ennek értékességéről *Aquinói Szent Tamás* a *Summa Theologiae* I. kérdés 8. szakaszában azt írja: „A tekintélyi érvelés nem fér össze a tudomány magasrendűségével, hiszen a tekintélyi elv a leggyengébb – *Boëthius* szerint.” (*Aquinói Szent Tamás*, 1994. 47. o., eredeti: 1266–73). A tekintélyelvű érvelés ugyanakkor sok esetben teljesíti a pszichológiai jellegű meggyőzés kritériumot, amellyel kapcsolatban *Tarski* (1990. 380. o.) a következőket írta: „a XIX. század utolsó éveiiig a bizonyítás fogalma elsődlegesen pszichológiai jellegű volt. A bizonyítás olyan szellemi tevékenységnek számított, amelynek célja meggyőzni önmagunkat és másokat egy mondat igazságáról.”

A tekintélyelvű érvelés meghaladását jelenti az empirikus bizonyítás, amennyiben az empirikus bizonyítások jobban kielégítik a meggyőzés pszichológiai kritériumát. Ennek egy fajtája a példákkal való alátámasztás, amely a tekintélyelvűvel kiegészülve meggyőzőbbé teszi az állítást. A példákkal való alátámasztás mellett a görög filozófiában foko-

zatosan teret nyertek a deduktív bizonyítások is (Földesi, 1978). Az ógörög bizonyításelmélet adja a keretet az Elemekhez (Kr. e. 300 k.), amelyben a matematikai állításokat egyszerűbb, már nem bizonyított állításokra vezetik vissza: axiómákra és posztulátumokra (Szabó, 1978). Mintegy 2500 éve adottnak vehető tehát a tekintélyelvű, az empirikus és a deduktív bizonyítások hierarchikus rendszere. Az azóta eltelt időben a filozófiai bizonyításelmélet elsősorban azt a kérdést vizsgálta, hogy milyen szerepe van az indukciónak illetve a dedukciónak a bizonyításokban.

Descartes fogalmazta meg a gondolatot, hogy a deduktív eljárás csak szükséges a helyes bizonyításhoz, de kell még hozzá az axiómák hitelessége. Az alapigazságoknak evidenseknek kell lenniük, evidenciájuk az értelem intuíciójából ered. Az ókori görögök deduktív bizonyításairól az a véleménye, hogy azok nem a megismerés módszerei. Az Értekezés a módszerről függelékében így ír erről:

„A geometriai módon való írást illetően két dolgot különböztetek meg, tudniillik a bizonyítás rendjét és elvét... A bizonyítás elve azonban kétféle: az egyik ti. az analízis, a másik a szintézis útján történő bizonyítás.” (*Descartes*, 1637/1993. 80. o.) „A régi geometerek a szintézis elvét használták. Definíciók, posztulátumok, axiómák, teoreémák és problémák hosszú sorának alkalmazásával jut el a következtetéshez... A régi geometerek egyedül ez utóbbi elvet alkalmazták írásaikban, ámbár nem azért, mintha a másik teljességgel ismeretlen lett volna előttük, hanem azért (már amennyire meg tudom ítélni), hogy azt – mivel oly nagyra becsülték – mint valami titkot tartsák meg maguknak.” (*Descartes*, 1667/1993. 81. o.)

Az axiómák és tételek circulus vitiosusának problémája *Hegel* filozófiájában tisztázódott (Földesi, 1978). Szerinte az axiómák nem elsődleges termékei egy tudomány fejlődésének, hanem igen gyakran csak a fejlődés magasabb fokán jönnek létre. Így az axiómákból levezethető tételek azért bizonyítják az axiómák igazságát, mert ők maguk igazolásukat máshonnan (pl. más tudományokból) nyerik. Az axiómát magát is bizonyíthatják más tudományok eredményei. Ez a gondolat előképe az axióma-rendszerek matematikai jósága vizsgálatának. *Hegel* újszerűn közelíti meg az induktív és deduktív bizonyítások problematikáját. Míg korábban mások a két eljárást egymással szembeállítva vizsgálták, *Hegel* mint egymást kiegészítő és feltételező metódusokat tekinti ezeket, amelyek külön-külön önmagukban nem vezethetnek eredményre.

John Stuart Mill szerint az indukció minden bizonyítás nyílt vagy rejtett alapeleme. Hegellel szemben az axiómák hitelét nem más tudományokból származtatja, hanem az emberi tapasztalatból.

A *Mill* és *Gödel* közti időszakban a neopozitivisták áramlathoz tartozó Bécsi Kör filozófusai egyrészt a bizonyíthatóság problémáját elemezték, másrészt élénken foglalkoztatta őket, hogy hogyan lehet meggyőződni az axiómák helyességéről. Bizonyíthatóság helyett a Bécsi Kör filozófusainál a *verifikálhatóság* és *konfirmálhatóság* válnak kulcsszóvá. A verifikálhatóság elvéről világosan ír *Schlick* a „Pozitívizmus és realizmus” tanulmányában: „Ha egy mondatot elvileg nem tudok verifikálni, vagyis abszolúte nem tudom, ... mit kell tennem, hogy igaz vagy hamis voltát kiderítsem, akkor nyilván egyáltalán nem tudom, hogy mit állít a mondat.” (*Schlick*, 1932–33/1972. 101. o.) „Azoknak a körülményeknek a megadása, amelyek között egy mondat igaz, ugyanaz, mint értelmének megadása, és semmi más.” (*Schlick*, 1932–33/1972. 102. o.) *Schlick* munkásságának

egyik központi gondolata, hogy különbséget szükséges tenni hamis és értelmetlen állítások között.

A Bécsi Kör és napjaink között hidat képezve *Popper* és *Lakatos* témánkhoz kötődő gondolatait idézzük fel. *Popper* (1997) az indukciónak adott tudománytörténeti szempontból mérőföldkőnek számító értelmezést a falszifikációs elv tanának kidolgozásával. *Hume*-hoz hasonlóan szkeptikus a megismerés lehetőségeit illetően: nincs végső tudományos igazság, az egymással versengő elméletek közül azt fogadjuk el, amelyet még nem cáfoltak meg. Ezért a megismerés útja nem igaznak vélt állítások verifikálása, hanem a falszifikálásra törekvés. *Lakatos* (1981) híres könyvében, a „Bizonyítások és cáfolatok”-ban tudománytörténeti példával illusztrálja, hogy egy állítás igazolása során a deduktívizmus akár a zsákutcát is jelentheti a heurisztikus gondolatmenettel szemben. *Lakatos* könyve – bár mondanivalóját illetően filozófiai indíttatású – a matematikatanítás módszertanának egyik alapművé vált.

A matematikai bizonyításfogalom

A matematika bizonyításfogalma (amely az évszázadok során sokszor a filozófiai bizonyításfogalommal karöltve fejlődött) hosszú történeti fejlődésen ment keresztül (*Hanna*, 1989, 1996; *Hanna és Jahnke*, 1993; *Markel*, 1994). A XIX. századig a pszichológiai jelleg volt meghatározó: Valamit világossá tenni, mások számára megmutatni olyan állítások, tények segítségével, amelyeket korábban igaznak fogadtunk el (*Tarski*, 1990). Ez a helyzet mára megváltozott, és a matematikai bizonyítások formalizálásának fontossága új tudományágak (matematikai logika, meta-matematika) kifejlődéséhez vezetett (*Barwise*, 1977; *Schütte*, 1977). A század közepétől azonban többen is hangsúlyozták, hogy a merev formalizmus nem írja le a matematikai gondolkodás valódi természetét (*Lakatos* 1981; *Pólya* 1957, 1988). Ezekben a matematikatanítás módszertana számára is fontos gondolatokat tartalmazó könyvekben *Pólya* és *Lakatos* felhívták a figyelmet a nem-deduktív módszerek matematikai alkalmazásának fontosságára.

A matematikai bizonyítások története egyidős a matematika történetével. A bizonyításokban szereplő fontos elemek (definíciók, axiómák, posztulátumok, tételek) következetes használata az *Euklidesz* nevéhez kötött, de valójában hosszú évszázadok matematikai tudását akkumuláló Elemekben figyelhető meg először.

Az ógörög matematika bizonyításfogalma nem tudta rányomni bélyegét a következő századok matematikájára. Ennek magyarázatát abban látjuk, hogy a reneszánsz matematikája az arab matematikára épült, és nem az ógörögre. Az arab algebra viszont *Al-Khvarizmi* könyvében alapszik, amelyben a szerző „elfordult a görög tudományosságtól”, mivel az egyszerű emberek számára érthető könyvet akart írni (*van der Waerden*, 1977. 426. o.) Az elfordulás másik oka az volt, hogy „a szigorúan klasszikus stílusú írásbeli megfogalmazásnál... a bizonyítások következetesek, de nem szuggesztívek.” (*van der Waerden*, 1977. 428. o.)

A XIX–XX. század fordulóján vált egyre sürgetőbb igénnyé a matematikai bizonyítások szilárd alapra helyezése. Ebben jelentős szerepe volt a *Bolyai-Lobacszevszkij*-geometria XIX. századi megjelenésének, amely nyilvánvalóvá tette, hogy a geometria felépítésére többféle axiómarendszer is alkalmas. Később a halmazelmélet ellentmondásosságának

feloldására irányuló erőfeszítések és a számfogalom tisztázására irányuló axiomatizáló törekvések együttesen vezettek a matematikai bizonyításelmélet megjelenéséhez (*Ruzsa és Urbán, 1966*). A XX. század elejére a matematikai bizonyításfogalom a pszichológiai jellegétől megszabadulva eljutott oda, hogy matematikai eszközökkel vizsgálhatóvá vált az, hogy egy állítás igazsága csak az axiómáktól és a következtetési szabály(ok) jóságától függ-e (*Tarski, 1990*).

Az axiómarendszer ellentmondásmentességének és függetlenségének elemzéséhez szükséges meghatározni azt, hogy mit értünk a matematikában bizonyítás alatt. A következő definíció ennél kisebb célt tűz maga elé: megmondjuk, hogy a matematikában mikor tekinthető egy állítás deduktív módon levezethetőnek (*Schütte, 1977. alapján*):

A matematikában egy állítás deduktív módon való levezethetőségére egy induktív definíciót fogalmazzunk meg:

- 1) Az axiómákat deduktív módon levezetettnek tekintjük.
- 2) Ha egy elemi következtetés premisszája deduktív módon levezethető, akkor a konklúzió is.
- 3) Az axiómákból véges sok lépésben kell eljutni a bizonyítandó állításhoz.

A bizonyítás a matematikában azt jelenti, hogy megmutatjuk (demonstráljuk) az állítás deduktív módon való levezethetőségét. Ez a gyakorlatban nem jelenti azt, hogy minden egyes állítást véges sok lépésben visszavezetünk axiómákra, csupán azt kell demonstrálni, hogy ez lehetséges lenne. *Bourbaki* szerint a matematikus a valóságban „általában megelégszik azzal, hogy a leírást olyan alakra hozza, melyben a matematikai tapasztalata és érzéke már sugallják, hogy a formalizált nyelvre való áttérés már csak rutinkérdés” (idézi *Trosztnyikov, 1981. 179. o.*).

Az axiómarendszerek vizsgálatával úgy tűnt, hogy a matematika biztos talajra építhet. 1931-ben azonban *Gödel* megmutatta, hogy a *Russell* és *Whitehead* Principia Mathematica művében szereplő axiómarendszer ellentmondástalansága nem bizonyítható az axiómarendszer keretein belül (*Ruzsa és Urbán, 1966*). A Gödel-tétel más axiómarendszerekre is igaz, és ez a matematikába vetett hit megingásához vezetett. Erre az időszakra datálódik az intuicionista matematika megjelenése, amely a bizonyításokban kevesebb eszközt engedett meg, ezáltal azt remélve, hogy az eszközeivel bizonyított állítások biztonságban igazak.

Gödel úgynevezett nem-teljességi tételének következménye az a szkepticizmus, amely a mai matematikai filozófiában is megfogalmazódik: „Ha a bizonyítás-fogalom egy lépésről lépésre történő érvényes dedukciót is jelentene, mindig lehetséges kritikát megfogalmazni a rendszer ellentmondásmentességét, a relevanciáját vagy a közlés módját illetően” (*Tymoczko, 1986*).

A deduktív axiomatikus matematika más irányú meghaladását jelenti az experimentális matematika. Követői elismerik, hogy az irányzat részben nélküli a deduktivitás szigorát, ám egyes problémák vizsgálatára hatékony eszközt jelenthet a fizikai experimentalizmushoz hasonló – általában számítógéppel támogatott – kísérletezés. A kísérletek baconiak, abban az értelemben, hogy nem szolgálai megfigyelésről van szó, hanem valamely elmélet keretébe ágyazva történik az adatok interpretálása (*Borwein, Borwein, Girgensohn és Parnes, 1996*).

A jogi bizonyításfogalom

A bizonyítás fogalmát a jogtudomány is igen széles körben használja. *Katona* (1990. 22. o.) szerint azonban „a területen jelentős terminológiai zűrzavar uralkodik”. A jogtudomány álláspontja szerint a jogi bizonyításfogalom elviekben megfelel a más tudományokban használt bizonyításfogalomnak, azaz a bizonyítások induktív információszerző folyamatokat felhasználó deduktív bizonyítások, hasonlóan más tudományok bizonyításaihoz. Honnan eredeztethető akkor a közvélekedés szkepticizmusa a bizonyítások objektivitásával szemben? A védő és az ügyész ugyanis gyakran mintha nem ugyanarról beszélnének. A kulcsot a „bizonyítási eszközök szabad mérlegelésének elvé”-ben találhatjuk meg. Ebből az alapelvből következik, hogy a büntetőeljárásokban nem lehet előre, általános érvennyel meghatározni a bizonyítási eszközök bizonyító erejét, hanem az mindig a konkrét ügytől függ (*Katona*, 1990).

Lawrence (1991) szerint a bírósági ítéletek elsősorban attól függenek, hogy az információt milyen módon táalják. A tárgyaláson részt vevők gyakran heurisztikus gondolatmeneteket alkalmaznak, mivel a hallgatóság és az esküdtek számára az az érvelés meggyőzőbb, amelyben egy ismerős történetemához kapcsolódva olyan állítások vannak logikus következtetések láncolatává fűzve, amelyek alátámasztják az érvelő által már korábban kialakított álláspontja a bűnösségről/ártatlanságról.

A bizonyítások pedagógiai-pszichológiai szempontú értelmezése

A bizonyítást pszichológiai szempontból (összhangban a filozófiai, matematikai és jogi értelmezéssel) állítások igazságának igazolásával kapcsolatos tevékenységként értelmezzük. A bizonyítási képesség egyrészt bizonyítások megítélését, másrészt bizonyítások konstruálását teszi lehetővé.

A bizonyításokkal kapcsolatos pedagógiai-pszichológiai szakirodalomban több kifejezés egymás szinonimájaként használatos. Ezek között viszonylag gyakran találkozhatunk az érveléssel (argumentációval). *Wittman* (idézi *Ambrus*, 1993) felfogásában az *argumentáció* bővebb fogalom, mint a bizonyítás, és magában foglalhat nem-deduktív elemeket is. *Mariotti* (1998) az argumentáció értelmezése során a funkció felőli megközelítést választja. Szerinte akkor beszélünk argumentációról, amikor a cél a meggyőzés; meggyőzni valakit egy állítás igazságáról. Az argumentációval szembeállítva értelmezi a demonstrációt, amely közelebb áll a formális bizonyításhoz, mivel a matematikusok által elfogadott következtetési szabályok szerint történik.

Ma többen is hangsúlyozzák azt a funkcionális különbséget, amely a matematikusok bizonyításai és az osztálytermi bizonyítások között fennáll. Az első esetben a *meggyőzés* funkciója domborodik ki, ellentétben az osztálytermi bizonyítások *magyarázó* szerepével (*Hersh*, 1993; *Chazan*, 1993). A két cél természetesen legtöbbször egymásba fonódik, mégis tetten érhető formai különbség a tudóstársaknak szóló bizonyítás és a megértést elősegítő, didaktikai szempontból átformált bizonyítások között. Ilyen formai különbségtételt találunk például a Lebesgue-integrállal kapcsolatos eredeti Lebesgue-féle bizonyítások és a *Riesz Frigyes* által kimunkált, a didaktikai alapelveket jobban szem előtt tartó bizonyítások között.

A matematikai bizonyítások lélektanának elemzése során napvilágra került, hogy a matematikai megismerés folyamata és a bizonyítás végső formába öntése teljesen más gondolkodási folyamatokat igényel. Említettük, hogy erre már *Descartes* is felfigyelt, és vagy matematikusok (pl. *Newton*, *Hadamard*, *Poincaré*, *van der Waerden*) önreflexiói, visszaemlékezései alapján is azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a tényleges gondolkodási folyamatok alapvetően különböznek attól, amit a végső, formális bizonyítás tükröz (ld. *Dreyfus és Eisenberg*, 1998; *Hanna és Jahnke*, 1993).

A bizonyítási képesség értelmezése

A kognitív kompetenciának azt a rész-komponensrendszerét, amely lehetővé teszi állítások igazságértékének igazolását, és ezzel összefüggésben bizonyítások megértését, értelmezését, bizonyítási képességnek nevezzük. Állítások igazságértékének igazolását a nyelvileg megformált állításokra korlátozzuk.

Alaphipotézisünk, hogy *a bizonyítási képesség többszintű, hierarchikus képességrendszer*. *Marr*-i fogalmakat is felhasználva *hardver*-, *algoritmikus* és *stratégia-szintek*ről fogunk beszélni. Ez a rendszer összevethető *Nagy József* (2000) hierarchikus szabályozási szintjeinek rendszerével, ahol három – a neurális szabályozásra épülő – szint szerepel: implicit tapasztalati, implicit fogalmi és explicit előíró szabályhasználatot. A bizonyítási képesség szempontjából a *Nagy József*-i implicit tapasztalati szintet a *hardver-szinthez* soroljuk.

A kétféle rendszer kompatibilitását a következő konkrét példákkal támasztjuk alá: (1) Explicit előíró szabályhasználat szintjéhez (= stratégia-szinthez) tartozik az a tudásunk, hogy a *modus ponens* következtetési szabály logikai értelemben érvényes deduktív szabály. (2) Az implicit fogalmi szinthez (= algoritmikus szinthez) tartozó példa: Tudjuk, hogy ha *Peti* megkapja a zsebpénzét, moziba megy. *Peti* megkapta a zsebpénzét. Ebből következik, hogy *Peti* moziba megy. (3) Az implicit tapasztalati szinthez (= *hardver-szint* egy részéhez) tartozó példa: Ha villámlást észlelünk – anélkül, hogy tudatában lennénk – hallásunk felkészül a mennydörgés észlelésére, mivel elménkben működik egy implicit tapasztalati szabály (amely igen gyorsan implicit fogalmivá alakítható), mely szerint: „Ha villámlik, akkor kis idő múlva dörög az ég.” A *hardver-szint* a gondolkodás fiziológiai alapjait és az arra épülő tudattalan gondolkodási folyamatokat jelenti. A bizonyítási képesség szempontjából ide sorolunk egyes nem-verbális folyamatokat, amelyek között kiemelkedő jelentőséget tulajdonítunk az oksági gondolkodás perceptuális alapjainak. Ennek rövid bemutatására vállalkozunk először. Az oksági gondolkodás azért különösen jelentős a bizonyítási képesség szempontjából, mert a verbalizált állítások és bizonyítások során „Ha ..., akkor ...” típusú állítások fordulnak elő, és az ilyen szerkezetű mondatok gyakran oksági kapcsolatok kifejezői.

Michotte (idézi *Csibra*, *Gergely* és *Nádasdy*, 2000. 60. o.) szerint: „Az oksági észlelés alapja a tárgyak mozgásának egysége és a tárgyak duplicitása közti konfliktus.” *Csibra*, *Gergely* és *Nádasdy* (2000. 71. o.) kísérlete szerint az „okszági viszony nem más, mint az az információ, hogy az egyik tárgy mozgását át kell helyezni a másik tárgyra a tárgyfogalmunknak megfelelő világ koherenciájának megtartása érdekében.” Az említett tárgyfogalomra az jellemző, hogy az észlelőrendszer nem tárgyakat lát, hanem mozgáso-

kat, és ahhoz rendeli hozzá a tárgyakat. A bizonyítási képesség szempontjából tehát a hardver-szinten megtörténik a mozgások, változások észlelése, és a mozgásokhoz rendelt tárgyak vonatkozásában a hardver-szint oksági viszonyt érzékel.

Az *algoritmikus szinthez* tartozó jelenségek, folyamatok meghatározása a bizonyítások során gyakran használt nyelvi-logikai eljárások ismeretét igényli. Ezek a nyelvi-logikai eljárások modellezhetők a kétváltozós kijelentés-logika műveleteivel és következtetési szabályaival (Csapó, Csirikné és Vidákovich, 1987). A gondolkodás ilyen szempontú modellezése a deduktív gondolkodás kutatásának területéhez tartozik.

A bizonyítási képesség *stratégia-szintjének* értelmezéséhez a deduktív gondolkodással kapcsolatban használt 'meta-' fogalmak áttekintése szükséges. Johnson-Laird és Byrne (1991) metalogikának nevezik a logikáról szóló explicit tudást, és metadedukciónak azt a képességünket, hogy tudunk mások dedukcióiról gondolkodni. Moshman (1990) felfogása szerint metalogikai stratégiákat és metalogikai megértést különíthetünk el. A két nevezéktan közös vonása, hogy mindkét modell a deduktív gondolkodás egyszerűbb összetevőiből építkezik, valamint egyik sem szól arról, hogy hogyan lehet a metalogika illetve metadedukció fogalmát a metakogníció általános fogalmkörébe beilleszteni.

A deduktív gondolkodás meta-szintjét jelentő metalogika és metadedukció egymással sem kompatibilis fogalmak. A metalogika Moshman (1990) szerint a deduktív gondolkodás fejlődésének azt a szintjét jelenti, amikor az egyén képes tudatosan megkülönböztetni a premisszákat és a konklúziót, s ezzel képessé válik metalogikai stratégiák használatára. Egy metalogikai stratégia például a *reductio ad absurdum* bizonyítási séma használata. A metalogikai gondolkodás másik aspektusa Moshman szerint a metalogikai megértés, amely azt jelenti, hogy az egyén képes a logika természetéről, a logikai és a természetes nyelvek kapcsolatairól gondolkodni. A moshmani nevezéktan két fogalma, a metalogikai stratégiák és a metalogikai megértés, emlékeztet Flavell (1987) metakogníciós elméletére, amelyben metakognitív tudásról és metakognitív tapasztalatról ír.

A metadedukció fogalmaköre a mások dedukcióiról való gondolkodásra utal. Ezzel kapcsolatban annak az észrevételünknek adunk hangot, hogy (1) A mások dedukcióiról való gondolkodás állandóan jelen van a gondolkodásunkban (Rips, 1994), és (2) meg kell különböztetni a mások dedukcióiról gondolkodást hétköznapi környezetben és a laboratóriumok logikai fejtörőinek megoldása közben. Úgy tűnik ugyanis, hogy a metadedukció fogalom a Smullyan (1978/1988), majd a pszichológiai hátteret illetően Rips (1983) által divatba hozott logikai puzzle-ök elemzésére használatos.

Módszerek

Az 1944 tanuló részvételével 1999 májusában lezajlott nagymintás felmérés „A gondolkodás fejlődése” nevet kapta. A „nagymintás” jelző a vizsgálat nevében nem elsősorban a résztvevők nagy létszámára utal, mivel az előfelmérés (Csikos, 1999) is hasonló méretű mintán zajlott, hanem arra, hogy a minél többféle válaszlehetőség megjelenését célul

kitűző előfelmeréssel szemben a minta nagysága itt elsősorban a statisztikai elemzések szignifikanciáját befolyásoló tényező volt.

A felmérésben öt magyarországi megye vett részt, megyénként és évfolyamonként 2–3 osztállyal. Mivel a 10–17 éves korosztály tudása volt a kutatás tárgya, 5., 7., 9. és 11. évfolyamos tanulók vettek részt a felmérésben. A 9. és 11. évfolyamokon nagyjából egyforma létszámban szerepeltek gimnáziumi és szakközépiskolai tanulók.

A felmérésben szereplő mérőeszközök közül jelenlegi témánk szempontjából a matematikai állításokat és a hozzájuk tartozó bizonyításokat tartalmazó „Bizonyítási feladatok” teszt és a „Gondolkodtató feladatok” teszt első két feladata releváns. A „Bizonyítási feladatok” és a „Gondolkodtató feladatok” tesztjei valamennyi évfolyamon egységesek voltak. A matematikai bizonyításokat tartalmazó „Bizonyítási feladatok” teszt nem került bemérésre ötödik osztályban, mivel az első egyszerű matematikai bizonyítások, amikor a tanulók explicite találkoznak a bizonyítás szóval, általában hetedik osztályban jelennek meg.

Mindkét bizonyítási teszt egy változatban készült. A „Természettudományos gondolkodás” tesztjével karöltve két egymás utáni tanórán oldották meg a tanulók mindkét tesztet, az osztály egyik fele először az egyiket, másik fele a másikat, majd fordítva.

A bizonyítási képesség tesztjeinek feladatai

A bizonyítási képesség két tesztje tartalmi és formai szempontból is különbözött egymástól. A „Bizonyítási feladatok” teszt matematikai állításokat és azokra adott bizonyításokat tartalmazott, a „Gondolkodtató feladatok” teszt nem-matematikai állításokat és bizonyításokat, a deduktív gondolkodást mérő feladatokat, valamint néhány nyíltvégű bizonyítási feladatot tartalmazott. A „Bizonyítási feladatok”-hoz egy matematikai bizonyításokkal kapcsolatos kérdőív is tartozott, amelyet *Almeida* (1995) tanulmányából adaptáltunk. Tanulmányunkban a „Bizonyítási feladatok” teszten, valamint a „Gondolkodtató feladatok” teszt első két feladatán elért eredményeket elemezzük.

A „Bizonyítási feladatok” teszt

A „Bizonyítási feladatok” teszt matematikai állításokat és ezek különféle bizonyításait tartalmazta. A tanulók feladata az volt, hogy ötfokú skálán értékeljék (szó szerint: „osztályozzák”) a bizonyításokat. A válaszlehetőségek konstruálása során ötféle bizonyítást látszott célszerűnek megfogalmazni. Ezt részben az indokolta, hogy az egyes bizonyítások értékelése során a tanulók ne kényszerüljenek arra, hogy egy osztályzatot több esetben is kiosszanak. Másrészt az ötféle bizonyítástípust a *Harel és Sowder* (1998) modelljére épülő fejlődési bizonyításkategorizálási modellünk alapján határoztuk meg. Az öt bizonyítástípus, amely a „Bizonyítási feladatok” és a „Gondolkodtató feladatok” teszt első két feladatában egyaránt szerepeltek: tekintélyelvű, rituális, szimbolikus, empirikus és deduktív.

Az egyes állításokhoz tartozó öt opció kijelölésével kapcsolatban felvetődik az objektivitás és a validitás problémája is. Jelen esetben a teszt jóságának ez a két dimenziója egymással is összefügg. Mennyiben befolyásolta a kapott eredményeket az, hogy egy-egy

állításnál éppen milyen konkrét válaszmintázat került a tesztlapra? Ahol csak lehetett, az előfelmérésből származó valós válaszmintázat szerepelt. Ahol viszont nem volt ilyen, ott a válasz megszerkesztése során a mondat nyelvezetében figyelembe vettük, hogy egy tizenéves hogyan fogalmazná meg a bizonyítást az adott témakörben.

A következőkben először a „Gondolkodtató feladatok” teszt 1. feladatát mutatjuk be részletesen. Az 1. feladatban szereplő állítás a következő volt:

A 2 az egyetlen páros prímszám.

Az előfelmérés bizonyította, hogy a tanulók nyíltvégű kérdésfeltevés esetén is igen változatos bizonyítási stratégiákat alkalmaznak, ezért a feladatban szereplő öt válaszlehetőség megszerkesztése során nagymértékben támaszkodhattunk a korábban ténylegesen előforduló tanulói válaszokra.

Az 1. feladat *tekintélyelvű* bizonyítása:

Ez valóban igaz. A 2 az egyetlen páros prímszám. A múlt órán tanultuk ezt a tételt, és a feladatok megoldásakor sokszor fölhasználható. Ez egy valóban fontos matematikai bizonyítás.

A tekintélyelvű bizonyítások jellemző jegyeit (az állítás megismétlése megerősítéssel, a tanári tekintély említése, a tétel fontosságának említése) mind felsorakoztattuk ebben a bizonyításban, részben azért is, hogy terjedelmileg ne legyen feltűnően rövidebb a többi opciónál.

Az 1. feladat *rituális* bizonyítása:

Tegyük fel, hogy van másik prímszám is, amelyik páros. Ez nem lehet, mert a prímszámok nem lehetnek páros számok, mert az kizáró ok. A prímszámokra éppen az jellemző, hogy nem páros számok, hanem páratlan számok. Van olyan páratlan, amelyik prím, de ott sem mindegyik. A páros számok között a 2 az egyedüli, amelyik prím lehet, de csak azért, mert olyan kicsi szám.

A rituális bizonyításokra jellemző, hogy a tanuló tudja, a bizonyításnak valamiféle formai követelményeket kell kielégítenie, de nem tartalmaz a bizonyítás érdemi előrelépést az állítás igazságának megmutatása felé. Megfigyelhető az opcióban a rituális bizonyítások egy másik jellemző eleme, az önellentmondáshoz vezető szószaporítás.

Az 1. feladat *szimbolikus* bizonyítása:

Legyen x a legkisebb páros prímszám. Ha $x=2$, akkor állításunkat bizonyítottuk. Ha $x \neq 2$, akkor az nem lehetséges, mert x -nél kisebb prímszám nincs. x -nél nagyobb sem lehet, mert az már nem lenne a legkisebb.

A szimbolikus bizonyításokra a matematikai jelek értelemről megfosztott használata jellemző. Viszonylag gyakori jelenség, hogy a tanulók minden alap nélkül bevezetnek egy jelölést, például x -et, és annak használatához való görcsös ragaszkodásuk hibát okoz a gondolatmenetben. A konkrét esetben egy bizonyítatlan előfeltevésre épül az x jelölés bevezetése, majd a bizonyítás lényegében rituálisan folytatódik.

Az 1. állítás *empirikus* bizonyítása:

A 2 tényleg prímszám, mert csak 1-gyel és önmagával osztható. Érdekes dolog, hogy nincs másik prímszám, amelyik páros. De az is igaz, hogy nincs másik páros szám, amelyik prím, csak a 2.

Az empirikus bizonyítás egyik jellemzője lehet, hogy az állítást részben igazolja. Ez történt ebben az esetben is. Az „érdekes dolog” mondatkezdést egy következő vizsgálatban feltétlenül módosítanám, mert a tanulók szemében minden bizonytalanság rontja a bizonyítás értékét a familiáris nyelvezet.

Ahogy *Balacheff* (1988), *Harel* és *Sowder* (1998) is rámutatnak, többféle empirikus bizonyítás van. Igazán szembeötlő különbség az empirikus és deduktív bizonyítások között akkor fedezhető fel, ha a bizonyítandó állítás univerzális kvantort tartalmaz (pl. „bármely...”, „minden...”, „tetszőleges...”). *Tirosh* (1999) megmutatta, hogy másod- és harmadéves matematika szakos hallgatók számára az univerzális kvantort tartalmazó állítások jelentik a matematikai tételek paradigmatis modellt, vagyis azt a típusú tételt, ami szerintük legjellemzőbben matematikai. Érdekes kérdés lehetne, hogy vajon az empirikus és deduktív bizonyítások megítélése jelentősen különbözik-e univerzális állítások esetén, mint más típusúaknál.

Az 1. állítás *deduktív* bizonyítása:

A 2 tényleg prímszám, mert csak 1-gyel és önmagával osztható. A páros számok között nincs másik prím, mert a többi páros szám mind osztható 2-vel is, és akkor már nemcsak 1-gyel és önmagával osztható, hanem legalább még egy számmal.

Az állításra adott deduktív bizonyítás jól szemlélteti, hogy gyakran nincs szükség matematikai szimbólumok használatára ahhoz, hogy korrekt bizonyítást adjunk.

A tesztben szereplő másik három feladat opcióit teljes részletességgel a Melléklet tartalmazza. A következőkben az állításokkal és egyes opciókkal kapcsolatban néhány érdekességet emelünk ki. A második állítás az egyik klasszikus iskolai geometriai tétel volt:

A háromszög belső szögeinek összege 180° .

A *Tirosh* (1999) által használt fogalom szerint ez egy valódi paradigmaticus tétel. Ilyen állítások esetén várható az, hogy az empirikus és deduktív bizonyítások között éles határvonal nyilvánuljon meg. Az opciók kiválasztásánál dilemmát jelentett, hogy az empirikus bizonyítás *Balacheff*-i (1988) értelemben a *naiv empirizmus* vagy a *döntő kísérlet* kategóriába tartozzék. Végül a *döntő kísérlet* mellett szólt, hogy az állítás univerzális volt.

A harmadik állítás az előfelmérésben is szerepelt:

Három páratlan szám szorzata mindig páratlan.

Ebben az esetben a szimbolikus bizonyítási opció szerkesztése jelentette a legnagyobb kihívást. Az előfelmérés során sok esetben előfordult, hogy a tanuló jelölések bevezetésével, tisztán formálisan próbált bizonyítani. Több esetben csupán az volt a gond, hogy nem írta le, mit jelentenek a bevezetett jelölések, ám a matematikához értők számára világos volt, a formális bizonyítás. Ezért itt egy olyan opciót kerestünk, amelyben komoly koncepcionális probléma adódik abból, ha valaki nem ismeri föl az értelem nélküli szimbólum-manipulációt.

3. bizonyítás:

Legyen a három tetszőleges páratlan szám $x+1$, $y+1$ és $z+1$. Ekkor a szorzatuk:

$$(x+1)(y+1)(z+1) = (xy+x+y+1)(z+1) = xyz+xy+xz+x+yz+y+z+1 = xyz+xy+xz+yz+ \\ +x+y+z+1$$

A szám 1-re végződik, ezért biztosan páratlan.

Itt a kulcsmomentum annak felismerése, hogy ha egy összeg utolsó tagja 1, akkor az nem jelenti szükségszerűen azt, hogy maga az összeg 1-re végződik. Ugyanakkor feltehetően növeli a bizonyítás értékét, hogy jól kivitelezett részmegoldás található benne. Ennél a feladatnál az empirikus bizonyítás a *balacheff*-i naiv empirizmus szintjét képviseli.

A 4. feladatban ismét univerzális állítást fogalmaztunk meg. Ez az állítás nem-univerzális formában már az előfelmérésben is szerepelt.

Az olyan számok, amelyek 9362... számjegyekkel kezdődnek, és utána csupa 0 áll, nem oszthatók 3-mal.

Az előfelmérésben úgy szerepelt a kérdés, hogy „Hogyan lehet bebizonyítani, hogy ha 6332-t elosztjuk 3-mal, akkor nem egész számot kapunk?”. Ebben az esetben a dichotóm kategorizálással csak azt állapítottuk meg, hogy különbség van az „Oszttással” és az olyan válasz között, amely a 3-mal oszthatóság szabályára hivatkozik. Ahhoz, hogy

a szabályra hivatkozást (és ezzel a háttérben lévő gondolkodási folyamatot) magasabb szintűnek értékeljük, célszerű volt univerzális kvantort tartalmazó állítást megfogalmaznunk.

A „Gondolkodtató feladatok” teszt

A „Gondolkodtató feladatok” tesztet valamennyi évfolyamon fölvevük, és minden évfolyamon ugyanazok a feladatok szerepeltek. Ez az elrendezés megkövetelte tantárgyfüggetlen vagy már az ötödikesek számára is ismerős iskolai témák használatát. Azáltal, hogy tesztünk ötödik és tizenegyedik osztályban egyaránt bemérésre került, *kifejezzük azt a meggyőződésünket, hogy a képesség jellegű tudást vizsgáló kognitív feladatoknak minden korosztályban létezhet „jó” megoldása.* A különböző évfolyamok teljesítményének összehasonlítását ugyanakkor olyan külső kritériumok szerint végezhetjük el, amely kritériumok explicit ismerete nem várható el.

A gondolkodtató feladatok tesztje – a matematikai bizonyításokhoz hasonlóan – adott állításokhoz tartozó ötféle bizonyítás értékelésével kezdődik. A tesztben szereplő két állítás az előfelmérésben szerepelt feladatokból származik. A formai egyezőség kritériumának megfelelően a bizonyítandó állítások ebben a tesztben is kijelentő formában adott igaz állítások voltak.

Most a második feladatot mutatjuk be. Az előfelmérésben ténylegesen előfordult tanulói választípusokhoz képest csak a szimbolikus opció számít mesterségesen szerkesztettnek.

Egy képzeletbeli város lakói három csoportba tartoznak: vannak köztük igazmondók, akik mindig igazat mondanak; vannak hazugok, akik mindig hazudnak; és vannak felemások, akik felváltva mondanak igaz és hamis mondatokat. Egy éjszaka csöng a tűzoltóság telefonja, és a következő párbeszéd hangzik el:

Tűzoltó: Tessék, tűzoltóság.

Telefonáló: Ég a városháza.

Tűzoltó: Igazmondó vagy?

Telefonáló: Felemás vagyok.

Ezek után a tűzoltó azt állította, hogy nem ég a városháza, felesleges lenne kivonulni. Hogyan bizonyítható ez az állítás?

A tekintélyelvű bizonyítás az előfelmérés során gyakran előfordult a tanulói válaszok között:

Nem ég a városháza, mert ilyen komoly dologgal nem lehet viccelni. Aki ezzel tréfát űz, azt jól meg kell büntetni. Az iskolában és otthon is azt tanítják, hogy a tűzzel nem szabad játszani.

A *rituális bizonyítás* ismert jegyei („tegyük fel, hogy...” logikátlan használata, a tárgytól elkanyarodó mondathalmazás) megfigyelhetők a következő opció esetén:

Tegyük fel, hogy ég a városháza, Ekkor a telefonáló hangja izgatottabb lett volna, ezért nem ég a városháza. Azt azért érdemes lenne tudni, hogy a városlakók között milyen arányban vannak igazmondók, hazugok, és felemások. Az a probléma, hogy ha csak egyetlen ember is felemás vagy hazug, akkor már esély van arra, hogy feleslegesen riasztják a tűzoltókat.

A *szimbolikus bizonyítás* lényege: matematikai jelölés bevezetésével hitelt adni a gondolatmenetnek, holott a szimbólum-manipuláció értelem nélküli.

Annak valószínűsége, hogy ég a városháza, legyen x . Annak valószínűsége, hogy felemás telefonált, legyen y . Ha $y > x$, akkor felemás telefonált. A felemás egyszer igazat mond, egyszer hazudik. Amikor azt mondta, hogy felemás, akkor igazat mondott. Ezért, amikor azt mondta, hogy ég a városháza, hazudott. Mivel $y > x$, ezért nem ég a városháza.

Nem-univerzális állításról lévén szó, az *empirikus bizonyításra* az jellemző, hogy a teljes bizonyítás egy részét tartalmazza, mintegy alátámasztva, de nem 100%-os bizonyossággal igazolva az állítást:

Ha ég a városháza, akkor nem igaz az, hogy felemás. Ha nem ég a városháza, akkor lehet felemás. Mivel azt mondta, hogy felemás, ezért az utóbbi a valószínű.

Az opció javítását szolgálná és növelné a validitást, ha a „valószínű” szó nem szerepelne a fenti gondolatmenet végén. Így ugyanis a valószínűség intuitív fogalmát is tesz-teljük együtt, amellyel kapcsolatban kevés magyarországi empirikus adatunk van.

A *deduktív bizonyítás* a logikailag lehetséges esetek szisztematikus számbavételét jelenti. Ez az opció jelenti a kulcsot abban a kérdésben, hogy milyen kapcsolat van a bizonyítástípusok megítélése és a bizonyítások konstruálása között – az empirikus kutatás szempontjából. Hipotézisünk szerint ugyanis jóval kisebb arányban adnak a tanulók deduktív bizonyítást nyíltvégű kérdés esetén, mint ahányan a legmagasabbra értékelik ezt az opciót:

*A telefonáló nem lehetett igazmondó, mert ha az lett volna, akkor nem mondhatta volna, hogy felemás. Ha felemás volt a telefonáló, akkor igazat mondott, mikor azt mondta, hogy felemás, és hazudott, amikor azt mondta, hogy ég a városháza.
Ha hazug telefonált, akkor mindkétszer hazudott. Ezért a városháza semmiképpen sem ég.*

Eredmények

A tesztek reliabilitása

Tesztjeink első közelítésben inkább a Likert-skálás, attitűd mérésére hivatott kérdőívekkel mutatnak rokonságot. Mivel azonban formálisan a Likert-skálás mérőeszközök itemei is tekinthetők politóm itemnek, nincs akadálya annak, hogy reliabilitást számoljunk.

Politóm itemek esetén a Cronbach- α mutató a legáltalánosabban elterjedt, amely a Kuder-Richardson-féle (Nagy, 1975. szerint a tudásszintmérők számára leginkább használatos) 20-as mutató általánosításának tekinthető (Horváth, 1990). A reliabilitás becsléséhez a „Bizonyítási feladatok” teszt formai szempontból azonos 20 iteméhez hozzávesszük a „Gondolkodtató feladatok” 10 hasonló itemét. Az így kapott 30 azonos típusú itemet a bizonyítások megítélésével kapcsolatos tudás egy tesztjének tekintjük.

A 30 ítemes teszten és a 20 ítemes részteszten az egyes mintákra kapott reliabilitásértékeket az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat. Reliabilitás-értékek az egyes részmintákon a 30 ítemes teszten, illetve a 20 ítemes részteszten

	30 ítemes teszt	20 ítemes részteszt
Teljes minta	0,80	0,76
7. évfolyam	0,72	0,67
9. évfolyam	0,76	0,71
11. évfolyam	0,75	0,72

Ismeretes, hogy a reliabilitás nem csupán a teszt jóságát fejezi ki, hanem annak a populációnak a heterogenitását is, amelyből a minta származik. Nem véletlen ezért, hogy a teljes mintán megbízhatóbban mér a teszt, mint az egyes részmintákon. Azt is tudjuk, hogy a hosszabb tesztnek jobb a reliabilitása. Pontosabban szólva, ha a teszt hosszát növeljük ugyanazt és ugyanolyan módon mérő feladatokkal, akkor a reliabilitás nő (Horváth, 1993). Például egy 0,75-ös reliabilitású, 30 ítemes teszt a hosszának megduplázásával 0,86-os reliabilitású lesz. A táblázatban közölt értékek a reliabilitás-mutató szám-szerű nagyságát tekintve eleget tesznek a képességtesztekkel szemben támasztott követelményeknek (ld. Walsh és Betz, 1990).

Mit fejez ki a reliabilitás-mutató a bizonyítási képesség tesztje esetében? A reliabilitás-mutatók általában azt fejezik ki, hogy a teszt a mért tulajdonság szempontjából mennyire következetesen képes elkülöníteni egymástól az átlagos alatti és az átlag feletti teljesítményeket. A Cronbach- α mutató ezen belül egy olyan reliabilitás-becslő módszer, amely az itemek egymás közötti korrelációiból képez mutatót. Ha az α értéke megfelelő, az úgy interpretálható, hogy a teszt itemeire adott értékek konzisztensek, vagyis az ite-

mek lényegében ugyanannak a pszichikus struktúrának működését mérik. A konkrét esetben azt mondhatjuk, hogy a bizonyítástípusok osztályozása során nyert adataink belső konzisztenciát mutatnak. Mivel a bizonyítástípusok értékelése a bizonyítási képesség egy igen fontos komponensének tekinthető, a kielégítő nagyságú α érték azt mutatja, hogy *a teszt megfelelően mér valamit, amit a bizonyítási képesség egy fontos területének tartunk.*

A „Bizonyítási feladatok”-ban nyújtott tanulói teljesítmények jellemzése

A bizonyítási stratégiák megítélésének mérésére szolgáló első tesztben matematikai állítások és azokhoz kapcsolódó öt-öt bizonyítás szerepeltek. Az eredmények ismertetése során az egyes opciókra kapott számértékeket intervallum-skálán lévőnek tekintettük. Az áttekinthetőség kedvéért az itemek sorrendje minden feladatban ugyanaz lesz a táblázatban: tekintélyelvű, rituális, szimbolikus, empirikus és deduktív bizonyítások követik majd egymást.

A 2. táblázat adatainak elemzése első közelítésben a vastaggal jelölt átlagértékek évfolyam és bizonyítástípus szerinti változási tendenciáira irányul. A táblázat nagy mérete azt indokolja, hogy néhány fontos megállapítást a táblázatból kivágott részletekkel illusztráljunk.

Az eredmények bemutatása és elemzése előtt két olyan tényezővel foglalkozunk, amelyek meglete rendkívüli óvatosságra int a következtetések levonásakor: (1) Lehetséges, hogy nagyon sok tanuló számára a bizonyítások értékelése azt jelentette, hogy megkereste a legjobb válaszlehetőséget, azt négyesre, de gyakrabban ötösre értékelte, a többi „rossz” bizonyítás között pedig kiosztotta az alacsonyabb pontszámokat. Ha igaz lenne ez a feltetelezés, az elégséges magyarázatot nyújtana arra, hogy a deduktív bizonyítások esetében más életkori tendencia rajzolódik ki az adatokból, mint a többi négy típusnál. (2) A hetedikesek még nem tudják igazából, hogy az iskolában hogyan szokás ötfokozatú skálán osztályozni, ezért értékítéletük kifejeződése bizonytalan. Ez elégséges magyarázat lenne arra, hogy a hetedikesek a deduktív bizonyításokat relatíve alul-, a többi bizonyítástípust relatíve felülértékelik.

Az előbbieken említett két tényezővel valóban számolnunk kellett az eredmények interpretációja során. Az első felvetés által jellemzett stratégia – mint később a szóbeli interjúk is megerősítették – több esetben is alapvető tesztmegoldási módszer volt. Ez a tény azért is nagyon fontos, mert alapot jelent a bizonyítási képesség fejlettségét számszerűen jellemző mutató kidolgozásához. Azonban ha igaz is lenne a legtöbb tanulóra, hogy először megkereste a legjobb bizonyítást, és a többi az alacsonyabb pontszámokat kapta, ez a felvetés nem ad magyarázatot a többi bizonyítási típus értékelésében megjele-
nő és következetesen megnyilvánuló különbségekre.

2. táblázat. A „Bizonyítási feladatok” teszt feladataira adott válaszok átlaga és szórása

„A 2 az egyetlen páros prímszám”										
Bizonyítás-típus	Évfolyam									
	7.		9. gimn.		9. szki.		11. gimn.		11. szki.	
	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s
Tekintélyelvű	2,70	1,31	1,69	1,00	1,94	1,16	1,56	0,88	1,75	0,94
Rituális	2,98	1,35	2,55	1,24	2,75	1,26	2,49	1,16	2,59	1,26
Szimbolikus	3,31	1,23	2,56	1,26	3,04	1,28	2,36	1,25	2,51	1,21
Empirikus	3,66	1,17	3,16	1,19	3,45	1,10	3,24	1,16	3,28	1,16
Deduktív	4,18	1,11	4,56	0,84	4,29	0,96	4,63	0,74	4,27	1,03
„A háromszög belső szögeinek összege 180°”										
Bizonyítás-típus	Évfolyam									
	7.		9. gimn.		9. szki.		11. gimn.		11. szki.	
	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s
Tekintélyelvű	2,23	1,33	1,26	0,74	1,59	1,10	1,32	0,85	1,50	1,06
Rituális	3,56	1,32	2,02	1,05	2,46	1,13	1,83	0,96	2,17	1,14
Szimbolikus	3,12	1,10	2,96	1,22	3,26	1,13	2,78	1,15	3,06	1,15
Empirikus	4,05	1,19	3,27	1,15	3,13	1,22	2,22	1,01	2,72	1,22
Deduktív	4,01	1,05	4,77	0,62	4,23	1,05	4,77	0,72	4,38	0,95
„Három páratlan szám szorzata mindig páratlan”										
Bizonyítás-típus	Évfolyam									
	7.		9. gimn.		9. szki.		11. gimn.		11. szki.	
	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s
Tekintélyelvű	2,82	1,43	1,57	1,03	2,08	1,18	1,57	0,96	1,96	1,17
Rituális	3,56	1,16	2,78	1,17	3,07	1,13	2,70	1,15	2,83	1,12
Szimbolikus	3,12	1,30	3,20	1,39	3,13	1,22	3,58	1,40	3,03	1,38
Empirikus	4,05	1,09	2,81	1,25	3,46	1,13	2,64	1,12	3,15	1,17
Deduktív	4,01	1,02	4,11	1,13	3,90	1,16	4,08	1,16	3,75	1,18
„Az olyan számok, amelyek 9362... számjegyekkel kezdődnek, és utána csupa 0 áll, nem oszthatók 3-mal”										
Bizonyítás-típus	Évfolyam									
	7.		9. gimn.		9. szki.		11. gimn.		11. szki.	
	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s
Tekintélyelvű	1,96	1,26	1,25	0,62	1,56	0,99	1,25	0,70	1,51	0,90
Rituális	3,15	1,14	2,20	1,12	2,46	1,11	2,11	1,04	2,23	1,12
Szimbolikus	3,15	1,16	2,66	1,22	2,67	1,18	2,45	1,17	2,57	1,15
Empirikus	3,20	1,25	2,35	1,09	2,45	1,23	2,21	1,08	2,50	1,19
Deduktív	4,05	1,20	4,08	1,39	3,90	1,35	3,97	1,35	3,79	1,44

Megjegyzés: A mintaelemszámok, amelyekből az adatokat számítottuk, az egyes évfolyamokon a következőképpen alakultak: 7. osztály: 314–321 fő, 9. gimn.: 337–342 fő, 9. szki.: 259–263 fő, 11. gimn.: 336–340 fő, 11. szki.: 266–269 fő.

Rövidítések: gimn. = gimnázium, szki. = szakközépiskola, Átl. = Likert-skálán mért átlag, s = szórás

Az alacsonyabb életkorral együtt járó értékelési bizonytalansággal kapcsolatban azt a kérdést érdemes megfontolni, hogy vajon milyen empirikus mutató jellemezheti ezt a bizonytalanságot. Ha ugyanis tényleg arról lenne szó, hogy a hetedikesek nem olyan következetesek az osztályozásban, mint felsőbb évfolyamos társaik, akkor ennek a nagyobb szórásértékekben kellene megnyilvánulnia. A bizonytalanságot – ezzel szemben – az is jelezheti, hogy a hetedikesek kevesebb egyes és ötös osztályzatot adnak, a véleményük kevésbé polarizált, ez pedig alacsonyabb szórásértékekkel jár együtt. Az adatok azt az elképzelést támasztják alá, hogy a legtöbb bizonyítás-értékelésénél a hetedikesek szórás-mutatója nagyobb. Említettük ugyanakkor korábban, hogy a hetedikesek populációja heterogénebb a középiskolás populációknál, így nem tudható, hogy a magasabb szórás mögött kialakulatlanabb értékítélet, bizonytalanabb osztályozás vagy a populáció heterogenitása áll. Véleményünk szerint mindhárom tényezőnek szerepe van a magasabb szórás-értékek kialakulásában.

A táblázat adatai alapján levonható következtetéseket két csoportra bontjuk: először az egyes bizonyítástípusok adatainak feladatok és idősor szerinti elemzését végezzük el, majd az egyes évfolyamok eredményeit vizsgáljuk. A két szempont egymásra vetítésével megfogalmazzunk majd olyan észrevételeket is, amelyeket későbbi vizsgálatok igazolhatnak.

A tekintélyelvű bizonyítások

A 3. táblázat a 2. táblázat sorainak kivonatolásával készült, és csak a tekintélyelvű bizonyításokra vonatkozó adatokat tartalmazza. Nyilvánvaló az adatokból, hogy – bár igyekeztünk tartalmi szempontból változatos tekintélyelvű bizonyításokat szerkeszteni – a tanulók következetesen alacsony pontszámokat adtak azokra. A két utolsó feladat tekintélyelvű bizonyításai közötti különbség eléggé jelentősnek tűnik. Ennek oka az lehet, hogy a „3 páratlan szám szorzata páratlan” feladatban a tekintélyelvű bizonyítás már-már empirikusnak tekinthető, hiszen konkrétan utal arra, hogy néhány esetet meg kellene vizsgálni az állítás igazságának igazolása céljából.

Az elvégzett páros t-próbák kevés kivétellel szignifikáns különbséget jeleztek adott évfolyamon belül a különböző tartalmú bizonyítások átlagértékei között. Ilyen mintaelemszám esetén nagyjából 0,15 százaléki különbség már 95%-os szinten szignifikáns. A tartalom szerint meglévő szignifikáns különbségeket kétféleképpen lehet interpretálni: (1) A tartalomnak meghatározó szerepe van abban, hogy a tanulók mennyire értékesnek ítélik a tekintélyelvi érvelést. (2) A tesztkészítő – legjobb igyekezete ellenére – egyszer „tekintélyibb”, másszor kevésbé „tekintélyi” bizonyításokat szerkesztett. Az adatok és a konkrét opciók ismeretében azt mondhatjuk, mindkét tényező szerepe elvitathatatlan. Az első esetben a különbséget az magyarázza, hogy az iskolai törzsanyaghoz képest újszerű, szokatlan állítások esetében elfogadottabb a tekintélyi érvelés, míg a másik tényező hatását az magyarázza, hogy esetenként más bizonyítássémák elemei is beépülhettek a tekintélyelvű bizonyításokba, és ez által azok értékesebbé váltak. A két hatótényező közötti jelentős különbség abban áll, hogy míg a tesztkészítő tevékenységében fellelhető hibák mindig konkrét feladatokhoz, opciókhoz köthetők, addig a tartalom ismertsége és a te-

tekintélyelvű érvelés értékesége közötti összefüggés tartalmak széles körében érvényes lehet.

Az évfolyamok, iskolatípusok szerinti különbségek világos tendenciákat rajzolnak ki. A tekintélyelvű bizonyítások a 7. osztályosok körében a leginkább elfogadottak, a gimnazisták esetében pedig alacsonyabb átlagokat találtunk, mint a szakközépiskolások között. A minták közötti átlagbeli különbségek matematikai statisztikai vizsgálatára szolgáló variancia-analízis a szórások különbözősége miatt nem végezhető el, de a Dunnett-féle post-hoc analízis szerint az imént vázolt tendenciát statisztikai szempontból releváns különbségek támasztják alá.

3. táblázat. A tekintélyelvű bizonyítási opciókra kapott átlag- és szórásértékek

Feladat	Évfolyam									
	7.		9. gimn.		9. szki.		11. gimn.		11. szki.	
	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s
„A 2 az egyetlen páros prím”	2,70	1,31	1,69	1,00	1,94	1,16	1,56	0,88	1,75	0,94
„A háromszög belső szögei”	2,23	1,33	1,26	0,74	1,59	1,10	1,32	0,85	1,50	1,06
„Három páratlan szám szorzata”	2,82	1,43	1,57	1,03	2,08	1,18	1,57	0,96	1,96	1,17
„3-mal oszt-hatóság”	1,96	1,26	1,25	0,62	1,56	0,99	1,25	0,70	1,51	0,90

Rövidítések: gimn = gimnázium, szki. = szakközépiskola, Átl. = Likert-skálán mért átlag, s = szórás

A rituális bizonyítások

Az előfelmérés során a rituális bizonyítások nyíltvégű kérdések esetén ritkán fordultak elő a tanulói válaszok között. A rituális bizonyítási stratégia a tekintélyelvi meghaladását jelenti abban az értelemben, hogy ebben már jelen van a formai megfelelésre törekvés is. A rituális bizonyítást magasra értékelő személy általában azt értékeli, hogy a bizonyítás „szókincese”, szerkezete emlékeztet a deduktív bizonyításokéra. Valószínűsíthető, hogy sok esetben a tárgyi tudás hiánya akadályozza meg a tanulót abban, hogy a rituális bizonyításra alacsony pontszámot adjon. Feltételeztük ezért, hogy a rituális bizonyítások értékelése során nagy szerepe van a tartalom ismertségének.

A három páratlan szám szorzatával kapcsolatos feladat viszonylag magasabb átlaga ismét annak köszönhető, hogy a rituális bizonyításopcióban empirikus, sőt deduktív bizonyításokra jellemző elemek is helyet kaptak (konkrét eset vizsgálata, utalás teljes indukcióra). A tekintélyelvű bizonyításoknál megfigyelt másik jelenséget – az állítás ismertsége és a bizonyítástípus értékesége közötti összefüggés – nem tapasztaltuk a rituális bizonyításoknál.

4. táblázat. A rituális bizonyítási opciókra kapott átlag- és szórásértékek

Feladat	Évfolyam									
	7.		9. gimn.		9. szki.		11. gimn.		11. szki.	
	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s
„A 2 az egyetlen páros prím”	2,98	1,35	2,55	1,24	2,75	1,26	2,49	1,16	2,59	1,26
„A háromszög belső szögei”	3,14	1,32	2,02	1,05	2,46	1,13	1,83	0,96	2,17	1,14
„Három páratlan szám szorzata”	3,56	1,16	2,78	1,17	3,07	1,13	2,70	1,15	2,83	1,12
„3-mal oszt-hatóság”	3,15	1,14	2,20	1,12	2,46	1,11	2,11	1,04	2,23	1,12

Rövidítések: gimn = gimnázium, szki. = szakközépiskola, Átl. = Likert-skálán mért átlag, s = szórás

Az iskolai évfolyam és iskolatípus szerinti különbségekről ugyanazokat mondhatjuk el, mint a tekintélyelvű bizonyításokkal kapcsolatban: Leginkább az általános iskolások adtak magasabb osztályzatot, a szakközépiskolások már alacsonyabbakat, és a gimnazisták ítélték meg legszigorúbban ezeket a bizonyításokat. A gimnazista korosztályok közötti különbség csak a háromszöges feladatban szignifikáns, a két szakközépiskolai korosztály között viszont az első kivételével minden feladatban szignifikáns különbséget találtunk. Az öt vizsgált bizonyítástípus közül a deduktív mellett a rituális bizonyításokban volt a legkisebb különbség a gimnazisták és a szakközépiskolások között.

A szimbolikus bizonyítások

A bizonyítási képesség vizsgálatának egyik alapkérdése, hogy a bizonyítás-fogalom milyen mértékben kötődik a matematikához, a matematikai állításokhoz. A kötődés egyik mércéje lehet, hogy az értelmetlen szimbólum-manipuláció mennyire hasonló megítélés alá esik matematikai és nem-matematikai tartalmak esetén.

5. táblázat. A szimbolikus bizonyítási opciókra kapott átlag- és szórásértékek

Feladat	Évfolyam									
	7.		9. gimn.		9. szki.		11. gimn.		11. szki.	
	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s
„A 2 az egyetlen páros prím”	3,31	1,23	2,56	1,26	3,04	1,28	2,36	1,25	2,51	1,21
„A háromszög belső szögei”	3,67	1,10	2,96	1,22	3,26	1,13	2,78	1,15	3,06	1,15
„Három páratlan szám szorzata”	3,12	1,30	3,20	1,39	3,13	1,22	3,58	1,40	3,03	1,38
„3-mal oszt-hatóság”	3,15	1,16	2,66	1,22	2,67	1,18	2,45	1,17	2,57	1,15

Rövidítések: gimn = gimnázium, szki. = szakközépiskola, Átl. = Likert-skálán mért átlag, s = szórás

A szimbolikus bizonyítások tanulói értékelése során minden bizonynyal több szempont is érvényesült. Valószínűleg jelen volt a szimbólum-manipulációval mint általános matematikai bizonyítási stratégiával kapcsolatos tudás. Másrészt nyilvánvalóan szerepe volt a tárgyi tudásnak is, harmadsorban pedig ki kell emelnünk az affektív szféra különös fontosságát. A matematikai jelek világával szembeni ellenérzések, vagy éppen a matematikai levezetések figyelmes átnézésére való hajlandóság mind-mind meghatározhatták, hogy végül milyen osztályzatot adott a tanuló a szimbolikus bizonyításra. A „3 páratlan szám szorzata” feladatban különösen nehéz volt észrevenni, hogy a formális számítások eredményeként adódó algebrai kifejezésből levont következtetés nem korrekt. A többi feladatnál az előző két externális bizonyítástípushoz hasonló tendenciákat fedezhetünk fel a számsorokban. Nyilvánvaló különbség ugyanakkor, hogy a tekintélyelvű és rituális bizonyításokhoz képest az átlagok a legtöbb esetben magasabbak. Mivel mindhárom externális bizonyítástípusra matematikai szempontból az jellemző, hogy nem visz közelebb az állítás nyilvánvalóvá tételéhez, a szimbolikus bizonyítások fölényét annak tulajdonítjuk, hogy matematikai kontextusban a matematikai jelek megjelenése a tanulók számára értékesebbé teszi azt.

Az empirikus bizonyítások

6. táblázat. Az empirikus bizonyítási opciókra kapott átlag- és szórásértékek

Feladat	Évfolyam									
	7.		9. gimn.		9. szki.		11. gimn.		11. szki.	
	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s
„A 2 az egyetlen páros prím”	3,66	1,17	3,16	1,19	3,45	1,10	3,24	1,16	3,28	1,16
„A háromszög belső szögei”	3,87	1,19	3,27	1,15	3,13	1,22	2,22	1,01	2,72	1,22
„Három páratlan szám szorzata”	4,05	1,09	2,81	1,25	3,46	1,13	2,64	1,12	3,15	1,17
„3-mal oszthatóság”	3,20	1,25	2,35	1,09	2,45	1,23	2,21	1,08	2,50	1,19

Rövidítések: gimn = gimnázium, szki. = szakközépiskola, Átl. = Likert-skálán mért átlag, s = szórás

A legváltozatosabb tanulói véleményeket az empirikus bizonyításokkal kapcsolatban találtuk. Korábban már említettük, hogy az empirikus bizonyítások szempontjából jelentős különbség van az univerzális kvantort tartalmazó és azt nem tartalmazó állítások között. Ugyancsak különbség adódhat a *balacheff*-i értelemben különböző empirikus bizonyítások megítélése között. Az empirikus szint *Harel* és *Sowder* rendszerében is több alszintre tagolódik, de sok típus geometriai tartalmakhoz kötődik. Éppen ezért az empirikus bizonyításoknál nem várhattuk a átlagok megegyezését különböző tartalmak esetén.

A deduktív bizonyítások

Valószínűleg nagyon sok tanuló esetében a bizonyítások értékelésének stratégiája magában foglalta a legjobb bizonyítás megkeresésének fázisát. A deduktív bizonyítások fölülméréséhez ugyanakkor – legnagyobbbrészt a rituális és szimbolikus bizonyítások jelenléte miatt – szükség volt az adott témakörhöz kapcsolódó ismeret jellegű tudáselemekre is.

Ami a deduktív bizonyítások értékelésével kapcsolatban szembevetendő, az a két utolsó feladatra adott szignifikánsan alacsonyabb átlagok, amely a hetedikesek kivételével minden populációban jellemző volt. A páratlan számok szorzatára vonatkozó állítás esetében magyarázatot jelent, hogy a szimbolikus bizonyítások ennél a feladatnál jelentősen magasabb osztályzatokat kaptak, és a már említett legjobb választ kereső stratégia miatt sok tanulóknál a deduktív bizonyítás a második helyre került.

7. táblázat. A deduktív bizonyítási opciókra kapott átlag- és szórásértékek

Feladat	Évfolyam									
	7.		9. gimn.		9. szki.		11. gimn.		11. szki.	
	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s
„A 2 az egyetlen páros prím”	4,18	1,11	4,56	0,84	4,29	0,96	4,63	0,74	4,27	1,03
„A háromszög belső szögei”	4,07	1,05	4,77	0,62	4,23	1,05	4,77	0,72	4,38	0,95
„Három páratlan szám szorzata”	4,01	1,02	4,11	1,13	3,90	1,16	4,08	1,16	3,75	1,18
„3-mal osztatóság”	4,05	1,20	4,08	1,39	3,90	1,35	3,97	1,35	3,79	1,44

Rövidítések: gimn = gimnázium, szki. = szakközépiskola, Átl. = Likert-skálán mért átlag, s = szórás

Évfolyamok, iskolatípusok szerinti különbségek

A matematikai bizonyítási teszt egyik figyelemre méltó, ám korántsem váratlan eredménye, hogy következetesen megnyilvánuló különbségek vannak az egyes évfolyamok, valamint a középiskolások körében a gimnazisták és a szakközépiskolások között. Nincs elegendő információnk ahhoz, hogy megmondjuk, a különbségekből mennyi vezethető vissza az egyéni fejlődési mutatók összegének különbségére, és mennyi az iskolarendszerben megvalósuló szelekcióra. Egy másik probléma, ami miatt nem beszélünk eddig fejlődésről, a mérőeszköz sajátosságaiban keresendő. Nyilvánvaló, hogy önmagukban a bizonyítási sémákra adott osztályzatok nem fejeznek ki fejlettséget. A fejlettség normaorientált értékelésére egy mutatószámot fejlesztettünk ki a Likert-skálás adatokból (Csikos, 2000).

Ha az eddig bemutatott adatok alapján kvalitatív jellemzést szeretnénk adni arról, hogy az egyes évfolyamokon és iskolatípusokban hogyan értékelik a tanulók a különböző matematikai bizonyításokat, a következő megállapításokat tehetjük:

- A hetedik osztályosokra a középiskolásoknál nagyobb mértékben jellemző az externális bizonyítástípusok (tekintélyelvű, rituális, szimbolikus) túlértékelése.
- A kilencedikes és tizenegyedikes középiskolások körében a rituális és deduktív bizonyítások esetében kisebb, a tekintélyelvű bizonyítások esetében nagyobb, de a különböző állításoknál következetesen megnyilvánuló különbségek vannak. Az empirikus és szimbolikus bizonyítások megítélése különbségének előjele a tartalommal együtt változhat.
- Az átlagokat tekintve a szakközépiskolások a hetedikes általános iskolások és a gimnazisták között helyezkednek el.

A „Gondolkodtató feladatok”-ban nyújtott tanulói teljesítmények jellemzése

A „Gondolkodtató feladatok” meglehetősen heterogén teszt, amely inkább szubtesztek halmazának tekinthető. Az első két feladat alapvető empirikus jellemzőit a „Bizonyítási feladatok” teszthez hasonló módon közöljük.

8. táblázat. A „Gondolkodtató feladatok” teszt első két feladatán tapasztalt válaszok átlaga és szórása

„A Föld gömbölyű”												
Bizonyítás-típus	Évfolyam											
	5.		7.		9. gimn.		9. szki.		11. gimn.		11. szki.	
	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s
Tekintélyelvű	3,28	1,09	2,46	1,32	1,47	0,85	1,87	1,08	1,45	0,83	1,81	1,04
Rituális	2,45	1,23	2,09	1,04	1,56	0,88	1,70	0,86	1,37	0,61	1,69	0,84
Szimbolikus	3,20	1,20	2,86	1,21	2,43	1,18	2,48	1,13	2,32	1,19	2,76	1,26
Empirikus	3,68	1,21	3,63	1,11	3,11	1,15	3,22	1,21	2,96	1,22	3,14	1,22
Deduktív	4,03	1,13	4,16	0,96	4,22	1,05	4,29	0,95	3,90	1,15	3,84	1,12
„Nem ég a városháza”												
Bizonyítás-típus	Évfolyam											
	5.		7.		9. gimn.		9. szki.		11. gimn.		11. szki.	
	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s	Átl.	s
Tekintélyelvű	3,53	1,46	2,98	1,49	1,78	1,11	2,37	1,38	1,66	1,03	2,17	1,28
Rituális	3,89	1,23	3,38	1,27	2,54	1,32	3,11	1,26	2,32	1,27	3,06	1,30
Szimbolikus	3,60	1,20	3,46	1,22	3,03	1,26	3,25	1,30	2,75	1,22	2,95	1,22
Empirikus	3,08	1,18	2,80	1,05	2,41	1,15	2,52	0,99	2,44	1,14	2,47	1,16
Deduktív	3,89	1,07	4,01	1,05	4,34	0,96	3,92	1,17	4,39	1,03	3,88	1,16

Rövidítések: gimn = gimnázium, szki. = szakközépiskola, Átl. = Likert-skálán mért átlag, s = szórás

A „Gondolkodtató feladatok” tesztjében az első két feladat formailag teljesen azonos volt a matematikai bizonyítási feladatokkal. Tartalmi szempontból az első feladat természettudományi - vagy akár hétköznapi - jellegűnek számított. A második feladat eredetileg egy logikai feladvány volt (a forrást Pólos és Ruzsa (1987) jelentette), de többen nem

ismerték fel a matematikai jelleget. A táblázat adataiból megállapítható, hogy a logikai feladat bizonyításait a középiskolások teljesen hasonlóan értékelték, mint a matematikai bizonyítási feladatokat. Az általános iskolások esetében ugyanakkor a deduktív bizonyításokra adott alacsonyabb pontszámok, valamint a rituális és szimbolikus bizonyítások túlértékelése jellemző. *A szimbolikus bizonyítások túlértékelése azért szembeűnő, mert a feladat szövege alapján nem volt várható, matematikában szokásos szimbólumok megjelenése.* Amikor azonban szembetalálták magukat ezzel a lehetséges opcióval, magas pontszámmal értékelték.

Mivel a matematikai bizonyítási teszt nem szerepelt ötödik osztályban, ezért a főbb bizonyítási sémák megítélésének az általános iskolai szakaszra eső változását e két feladat segítségével vizsgálhatjuk. Az ötödikesek és a hetedikesek átlagait összehasonlítva azt találtuk, hogy a deduktív bizonyítások megítélése nem különbözik jelentősen ($p=0,60$ ill. $p=0,10$ valószínűség mellett). Jelentős különbség van ugyanakkor mindkét esetben a tekintélyelvű és a rituális bizonyítások megítélésében ($p<0,01$, mindkét esetben). A rituális bizonyítások megítélése - mint korábban említettük - jelentős mértékben függhet a témakörben megszerzett ismeret jellegű tudáselemektől. A tekintélyelvű bizonyítások megítélése ezzel szemben nagyobb mértékben egy bizonyítási-érvelési stratégia megítélését jelentheti, és nem ismeretek meglétének vagy hiányának értékelését.

Összegzés

Tanulmányunkban az állítások igazolásával kapcsolatos gondolkodási folyamatok értékelését és ezen keresztül a fejlődési tendenciák feltérképezését tűztük ki célul. A bizonyítási képességnek egy fontos részterületét választottuk elemzésünk tárgyául: Iskoláskorú tanulóink hogyan értékelnek adott állításokhoz tartozó különböző bizonyításokat. A feladatokban szereplő bizonyítás-típusok meghatározása különböző tudományterületek bizonyítás-fogalmainak elemzése alapján legnagyobb részben *Harel és Sowder (1998)* művére épült. A vizsgált öt bizonyítástípus (tekintélyelvű, rituális, szimbolikus, empirikus és analitikus) alkalmazása lehetővé tette a bizonyításokkal kapcsolatos gondolkodási folyamatok értékelését. A fejlődési tendenciák megállapítása céljából négy évfolyamot (5., 7., 9. és 11.) felölelő keresztmetszeti vizsgálatot végeztünk csaknem kétezer tanuló bevonásával. A felhasznált mérőeszközök kifejlesztése során egy korábbi előfelmérés adataira támaszkodtunk. A kapott eredmények megerősítik hipotézisünket, miszerint létezik egy lényegében tartalom-független képességrendszerünk, amely a gondolkodás különböző szintű komponenseit tartalmazza, és amelynek felhasználásával lehetővé válik különböző bizonyítási, érvelési típusok értékének megállapítása.

Az iskolai tanítás-tanulás gyakorlata számára kutatásunk fontosabb eredményei:

- 1) 5. osztályban a tanulók még sokszor elfogadják a tekintélyre hivatkozást bizonyításként, de az ilyen tanulók aránya 7. osztályra jelentősen csökken.
- 2) Az értelem nélküli szimbólum-manipuláció valamennyi évfolyamon túlértékelt. A matematikai bizonyításokkal még nem találkozott 5. osztályosok nem-matematikai

tartalom esetén jelentősen magasabb értékeket adtak a matematikai jeleket értelmetlen módon fölhasználó érvelésre.

- 3) A példákkal alátámasztás, amely az empirikus bizonyítások egyik gyakori formája, relatíve alulértékelt. Hangsúlyozni kell, hogy csak akkor van értelme deduktív formális bizonyításokat tanulni és tanítani, ha szem előtt tartjuk az átjárhatóság (ld. Nagy, 1985) kritériumát. Sok esetben fontosabb ismerni a csodálatos 3, 4, és 5 cm-es oldalakból álló derékszögű háromszöget, mint Pitagorasz tételét.

Irodalom

- Almeida, D. (1995): Mathematics undergraduates' perceptions of proof. *Teaching Mathematics and its Applications*, 14, 171–177.
- Ambrus András (1993): Indirekt argumentációk, indoklások, bizonyítások az iskolai matematikaoktatásban. *Matematikatanár-képzés – matematikatanár-továbbképzés* 1., 29–40.
- Aquinói Szent Tamás (1994): *Summa Theologiae. Prima pars – A teológia foglalata. Első rész.* Telosz Kiadó, Budapest.
- Balacheff, N. (1988): Aspects of proof in pupils' practice of school mathematics. In: Pimm, D. (szerk.): *Mathematics, teachers, and children*, Hodder and Stoughton, London, 216–235.
- Barwise, J. (1977, szerk.): *Handbook of mathematical logic*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam-New York-Oxford.
- Borwein, J., Borwein, P., Girgensohn, R. és Parnes, S. (1996): Making sense of experimental mathematics. *The Mathematical Intelligencer*, 18, 12–18.
- Chazan, D. (1993): High school geometry students' justification for their views of empirical evidence and mathematical proof. *Educational Studies in Mathematics*, 24, 359–387.
- Csapó Benő, Cs. Czachesz Erzsébet és Vidákovich Tibor (1987): A nyelvi-logikai műveletrendszer fejlettsége 14 éves korban. *Pszichológia*, 7, 521–544.
- Csibra Gergely, Gergely György és Nádasy Zoltán (2000): Az oksági gondolkodás perceptuális alapjai. In: Pléh Csaba, Kampis György és Csányi Vilmos (szerk.): *A megismeréskutatás útjai*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 52–74.
- Csíkos, C. A. (1999): Measuring students' proving ability by means of Harel and Sowder's proof-categorization. In: Zaslavsky, O. (szerk.): *Proceedings of the 23rd Conference of PME*, Haifa, Israel, vol. 2, 233–240.
- Csíkos Csaba (2000): *A bizonyítási képesség értelmezése és fejlődésének jellemzői iskoláskorban*. PhD értekezés. Szegedi Tudományegyetem, Pedagógiai Tanszék.
- Descartes, R. (1637/1992): *Értekezés a módszerről*. IKON Kiadó.
- Dreyfus, T. és Eisenberg, T. (1998): A matematikai gondolkodás különböző oldalairól. In: Stenberg és Ben-Zeev (szerk.): *A matematikai gondolkodás természete*, Vince Kiadó, Budapest.
- Flavell, J. H. (1987): Speculations about the nature and development of metacognition. In: Weinert, F. E. és Kluwe, R. (szerk.): *Metacognition, motivation, and understanding*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, 21–29.
- Földesi Tamás (1978): *A marxista filozófia bizonyításelméletének alapjai*. Kossuth Könyvkiadó, Budapest.
- Hanna, G. (1989). More than formal proof. *For the Learning of Mathematics*, 9, 20–23.

- Hanna, G. (1996): The ongoing value of proof. In: *Proceedings of the 21th PME Conference*, Valencia, Spain, vol. 1, 21–34.
- Hanna, G. és Jahnke, H. N. (1993): Proof and application. *Educational Studies in Mathematics*, **24**. 421–438.
- Harel, G. és Sowder, L. (1998): Students' proof schemes: Research from exploratory studies. In: Dubinsky, E., Schoenfeld, A. és Kaput, J. (Eds.): *Research Issues in Collegiate Mathematics Education* Vol. 7., American Mathematical Society, Washington, D. C., 234–283.
- Hersh, R. (1993): Proving is convincing and explaining. *Educational Studies in Mathematics*, **24**, 389–399.
- Horváth György (1990): *Az intelligencia mérése*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Horváth György (1993): *Bevezetés a tesztelméletbe. A teszt szerkesztés és -értékelés alapjai*. Keraban Könyvkiadó, Budapest.
- Johnson-Laird, P. N. és Byrne, R. M. J. (1991): *Deduction*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, Hove and London.
- Katona Géza (1990): *Valós vagy valótlan?* Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- Lakatos Imre (1976/1981): *Bizonyítások és cáfolatok*. Gondolat, Budapest.
- Lawrence, J. A. (1991): Informal reasoning and the judicial system. In: Voss, J. F., Perkins, D. N. és Segal, J. W. (szerk.): *Informal reasoning and education*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey - Hove and London.
- Mariotti, M. A. (1998): Introduzione alla dimostrazione all'inizio della scuola secondaria superiore. *L'insegnamento della Matematica e delle Scienze integrate*, **21**, 209–252.
- Markel, W. D. (1994): The role of proof in mathematics education. *School Science and Mathematics*, **94**, 291–295.
- Moshman, D. (1990): The development of metalogical understanding. In: Overton, W. F. (szerk.): *Reasoning, necessity, and logic: Developmental perspectives*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey - Hove and London, 205–225.
- Nagy József (1975): A témazáró tesztek reliabilitása és validitása. *Acta Universitatis Szegediensis de A. J. Nominatae, Sectio Paedagogica et Psychologia, Series Specifica*, Szeged.
- Nagy József (2000): XXI. század és nevelés. Osiris Kiadó, Budapest.
- Pólos László és Ruzsa Imre (1987): *A logika elemei*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Pólya György (1957): *A gondolkodás iskolája*. Bibliotheca, Budapest.
- Pólya György (1988): *Indukció és analógia*. Gondolat, Budapest.
- Popper, K. R. (1997): *A tudományos kutatás logikája*. Európa Kiadó, Budapest.
- Rips, L. J. (1983): Cognitive processes in propositional reasoning. *Psychological Review*, **90**. 38–71.
- Rips, L. J. (1994): *The psychology of proof: Deductive reasoning in human thinking*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts - London.
- Ruzsa Imre és Urbán János (1966): *A matematika néhány filozófiai problémájáról*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Schlick, M. (1972): Pozitivizmus és realizmus. In: Altrichter Ferenc (szerk.): *A Bécsi Kör filozófiája*. Gondolat Kiadó, Budapest, 93–133.
- Schütte, K. (1977): *Proof theory*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.
- Smullyan, R. (1978/1988): *Mi a címe ennek a könyvnek*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Szabó, Á. (1978): *The beginnings of Greek mathematics*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Tarski, A. (1990): *Bizonyítás és igazság*. Gondolat, Budapest.
- Tirosh, C. (1999): *Universal theorems: A paradigmatic model of mathematical theorems*. Paper presented at the 23th Conference of PME, Haifa, Israel.
- Trosztnyikov, V. N. (1981): *Konstruktív módszerek a matematikában*. Gondolat, Budapest.

Tymoczko, T. (1986): Making room for mathematicians in the philosophy of mathematics. *The Mathematical Intelligencer*, **8**, 44–50.

van der Waerden, B. L. (1977): *Egy tudomány ébredése*. Gondolat, Budapest.

Walsh, W. B. és Betz, N. E. (1990): *Tests and assessment*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

ABSTRACT

CSABA CSÍKOS: 10–17 YEAR-OLD STUDENTS' JUDGMENTS ON PROVING STRATEGIES

The focus of this study is the nature and development of reasoning processes (so-called proving ability) that allow for verifying logical statements. Students' judgments on different proofs of a given statement can be considered as important indicators of proving ability. In order to categorize different proof types, in this investigation proof concepts of philosophy, mathematics and jurisprudence are reviewed. Two tests of proving ability were administered to 1944 students from grades 5, 7, 9 and 11. The tests contained statements five different proofs that were categorized – based on Harel and Sowder's taxonomy – as authoritarian, ritual, symbolic, empirical and analytic. The proof types were constructed on the basis of a pilot study that set as an aim to let students allow writing many types of proofs to open-ended tasks. Students scored the different proofs on a five-point Likert-scale. From the aspect of educational practice, the main results of this study are: (1) Fifth-graders accept authoritarian arguments more often than older children do. (2) In each age group, meaningless symbol-manipulation is over-valued. Even in case of non-mathematical content there is a tendency to give higher scores to meaningless symbol-manipulations. (3) In each age group, empirical proofs are relatively under-valued. Since students' judgments can largely be traced back to math teachers' bias towards symbolic proofs, mathematics can play an important role in fostering the development of proving ability. Practical considerations about the results of the present investigation may involve emphasizing the importance of 'exploring the territory' before proving a statement. Developmental tendencies revealed by cross-sectional comparisons may be relevant for teacher educators and also for textbook writers and curriculum.

Magyar Pedagógia, **101**. Number 3. 379–345. (2001)

Levelezési cím / Address for correspondence: Csíkó Csaba, Szegedi Tudományegyetem Pedagógiai Tanszék, H–6722 Szeged, Petőfi S. sgt. 30–34.

AZ ÉLETSZERŰ FELADATHELYZETEKBEN TÖRTÉNŐ PROBLÉMAMEGOLDÁS VIZSGÁLATA

Molnár Gyöngyvér

Szegedi Tudományegyetem, Pedagógiai Tanszék

Az iskolai oktatás egyik legfontosabb feladata az életre, az ismeretlenre, a munkára, a mindennapok problémáira való felkészítés. Ennek előfeltétele, hogy a diákok iskolában elsajátított tudása ne bemagolt, tantárgyakra szakadó, iskolai környezetre korlátozódott ismeretösszeg, hanem egységes, rendszerezett, új helyzetekben is használható (transzferálható) tudás legyen. Ez az igény a világ minden országában jelen van, legfeljebb eltérő az elsajátítandó ismeretanyag tartalma.

Egyre gyorsabban fejlődő világunkban átértékelődik az értékes tudás fogalma. Az Internet korában egyre könnyebben és gyorsabban juthatunk a szükséges információkhoz. Ami esetleg tíz évvel ezelőtt még lehetetlennek tűnt, ma egy gombnyomásra megvalósítható. Mindennapi életünkben, munkahelyen elkerülhetetlen a számítógép, a modern technika használata. Ez a tendencia az oktatásban is tükröződik. Új tantárgyak, új oktatási formák, lehetőségek jelennek és jelennek meg a mai napig. Ezzel párhuzamosan a tananyag is egyre gyorsabban változik, aminek következtében egyre kevésbé lehet hagyományos, azaz tartalmi körülhatárolással definiálni a megtanulandó értékes tudás jellemzőit (Csapó, 2001).

A 21. század küszöbén egy másik döntő fontosságú változás az oktatással kapcsolatban, hogy a tudás kikerül az oktatási szféra kizárólagos érdekeltségi köréből, és aktív, menedzselhető értékként megjelenik a versenyszféra területén. A gazdaságos tanulás és tudás a tudás alapú társadalom minden gazdasági szintjén alapvető fontosságúvá válik. Az OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development – a gazdasági együttműködés és fejlesztés szervezete) számos kutatási projektje dolgozik azon, hogy a gazdaság által követelt és igényelt tudás sajátosságait feltárja, majd azokat közvetítse az oktatás számára. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a figyelem a minőség, alkalmazhatóság, transzferálhatóság felé fordul, aminek következtében egyre elterjedtebb a problémamegoldás életszerű szituációkban való vizsgálata (OECD, 1998).

Az iskola kapuján belül maradván is egyre nagyobb az igény arra, hogy az iskola „minőségi”, azaz alkalmazható és megértett tudást nyújtson, és figyelembe vegye, hogy az elsajátított tudásnak nem csak a mennyisége számít. Ezt a világszerte jelentkező igényt mutatja olyan nemzetközi szervezetek és programok munkája is, mint az OECD és a PISA (Programme for International Student Assessment – a tanulók nemzetközi felmérésére szolgáló program). Európában a mai napig talán legnagyobb volumenű, általuk szervezett, 2003-ban sorra kerülő nemzetközi mérés témája éppen az életszerű helyze-

tekben történő problémamegoldás lesz (problem solving in real-life context). Munkájuk során egyre inkább eltávolodnak a „hagyományos” iskolai feladatoktól, valamint a külön-külön tantárgyakhoz kötődő tesztekől, és mint a megjelölt témakör is mutatja) életszerű, tantárgyakat átfogó, komplex problémákon keresztül vizsgálják a diákok tudását (OECD, 2000; Mullis és mtsai, 1997, 2000a, 2000b).

Ennek ellenére a hagyományos iskolában még mindig a preparált feladatoknak jut a főszerep. A valós problémáktól távol álló feladatokban a diákok pont annyi adatot kapnak, amennyi az adott probléma megoldásához szükséges és elegendő. Ez a fajta feladatadás pedig távol áll a mindennapi élet problémáitól, ahol a hatalmas információáradat közül az egyénnek kell kiválasztani a probléma szempontjából releváns és szükséges információkat. Sőt a valóságban az is előfordulhat, hogy nem áll rendelkezésünkre a megoldáshoz szükséges összes adat, mégis meg kell birkóznunk a feladattal.

A tanárok hatodik osztályig nem is követelik meg az önálló feladatmegoldást. A diákok mindent tanári segítséggel oldanak meg. Ez a tendencia, ha kevesebb támogatással is, de folytatódik a későbbi évfolyamokon. A dolgozatok szigorúan előre megbeszélte, talán korábban már meg is oldott típusfeladatokból állnak össze, ahol a diákoknak csak a már megszokott megoldási módokat kell alkalmazniuk, nem szorulnak rá, hogy végiggondolják a feladatok igazi jelentését, mélystruktúráját. Ritkán találkoznak olyan feladatokkal, ahol a megoldáshoz nem csak a szükséges és elegendő adatokat adották meg, hanem a mindennapi élet problémáihoz hasonlóan más, a megoldás szempontjából felesleges, zavaró adatok is. Dolgozatban ez a típusú problémaadás szinte kizárt. A lelkebb tanároknak köszönhetően esetleg néhányan, a tehetséges diákoknak kikiáltottak közül, szakkörön találkoznak érdekesebb, szokatlan megoldási módot kívánó feladatokkal, játékokkal, amelyek már közelebb állnak a mindennapi élet problémáihoz, de nem ez az általános.

A szemantikailag gazdag, intranszparens, életszerű feladatok hiányát bizonyítják Magyarországon a tananyag és alkalmazható tudás problémájának vizsgálati tapasztalatai, nagy mintákon végzett tudásszintmérések eredményei. Ezek azt mutatják, hogy tanulónk kevésbé eredményesek az önálló ismeretszerzés, a már megszerzett tudás új-, esetleg élethelyzetekben való alkalmazásában. A tanultak megfelelő reprezentálása és szerves beépítése a meglévő ismeretrendszerbe (Dobi, 1998), a korábban megszerzett ismeretek átvitele, a tudás transzferje nem automatikus, hanem az oktatással, tanulással szemben egy eddig figyelmen kívül hagyott követelmény (Csapó, 1999).

Ezt az igényt jelzik a transzferrel kapcsolatos kutatások felélénkülése, másrészt a nemzetközi szakirodalomban megjelenő számos transzferrel foglalkozó publikáció (Detterman és Sternberg, 1996; De Corte, 1998; Bransford és Schwartz, 1999; Beach, 1999; Dyson, 1999; Haskell, 2001) is, amelyek a korábbi transzfer-koncepciókhoz képest merőben új transzfer-elképzeléseket is felsorakoztatnak. Elfogadják a transzfer hagyományos szemléletét (transzfer lép fel, ha az új feladat elemeiben egyezik az eredeti, tanulási szituációban levővel, vagy, ha az egyik feladatban megtanult alapelveket alkalmazzák a másokban), de vizsgálják azokat a gondolkodási folyamatokat, eljárásokat, metakognitív stratégiákat is, amelyek a transzfer megtanulásának képességét demonstrálják. A transzferfolyamatok már hagyományossá vált megkülönböztetései mellett (negatív-pozitív, közeli-távoli, felszíni-mélystrukturális, új, komplexebb csoportosítási mó-

dokat is ismertetnek, mint például a „low” és „high road” transzfer. A „low road” transzfer magas fokon begyakorlott képességek spontán, automatikus transzferálása, illetve a csekély gondolkodást igénylő transzfermechanizmusok átfogó jelölése. Ezzel szemben a „high road” transzfer az értelem csiszolása. Fő ismertetőjegye az absztrakció és alapelvek alkalmazása. Ha a transzfer fent említett kategóriáit egy-egy halmaznak tekintjük, akkor halmazelméletileg a „high road” transzfer a távoli, paradigmatis, általános, mély-strukturális és pozitív transzferet reprezentáló halmazok metszetében található.

A transzfer, a problémamegoldás, a szakértelem és a tudás minősége egyrészt egymással szoros kapcsolatban álló fogalmak, ezért az ezekkel kapcsolatos kutatási eredményeket gyakran felfedezhetjük a problémamegoldással foglalkozó vizsgálatokban (Csapó, 2001). Másrészt a kapcsolódó kutatások közös célja, hogy az oktatás számára használható tudáshoz vezessenek, ami biztosítja, hogy a diákok az iskolából kilépve addig soha nem látott problémákat is meg tudjanak oldani. Ennek egyik módja, hogy már iskolai keretek között lehetőséget biztosítunk a minél változatosabb feladatok megoldására, hiszen az élet színességére az iskolapad „szürkeségéből” csak változatossággal, a változatosság megtapasztalásával lehet készülni (Marton, 2000).

A minőségi tudás igénye tehát jelen van. De ahhoz, hogy az életben szükséges készségeket, ismereteket, illetve a szükséges tudást mérni tudjuk, először jellemezi és mérni kell tudnunk az alkalmazhatóságot, valamint ez által definiálni a „minőségi” tudást. A szóban forgó vizsgálat célja egy erre alkalmas mérőeszköz kifejlesztése. Életszerű, információ-gazdag helyzeteket tárunk a diákok elé és ebben a szimulált környezetben kell megoldaniuk a felmerülő problémákat, miközben fel kell használniuk, alkalmazniuk és transzferálniuk korábbi ismereteiket is.

A továbbiakban ebből a változatosságból és színességéből kapunk egy kis ízelítőt, miközben az iskolában elsajátított tudás alkalmazhatóságának egy lehetséges vizsgálati módszerét ismertetjük. Bemutatjuk egy életszerű helyzetekben történő komplex problémamegoldásra épülő feladatlap vizsgálati eredményeit, valamint az azokból levonható következtetéseket.

Elméleti háttér

A sokféle megközelítés okozta terminológiai káoszt és a probléma összetettségét egy példán keresztül szemléltetjük: vegyünk egy négy éves gyereket, aki a nappali közepén a világ legmagasabb tornyát akarja építőkockából összerakni, vagy egy mérnököt, aki a világ legmagasabb toronyházának tervein dolgozik. A felnőtt szemszögéből a gyerek egyszerű, tudásszegény problémát old meg, de a gyerek nézőpontjából ez komplex és tudásgazdag probléma. Saját magukhoz képest mindketten újat hoznak létre, életszerű, komplex problémát oldanak meg, miközben a kiinduló és célállapot között különböző addig nem ismert akadályokat győznek le. Ha ilyen módon tekintünk a problémamegoldásra, akkor az élet minden helyzete – milyen ruhát vegyek fel ma, milyen döntést hozzak a munkahelyemen – komplex problémamegoldás, mert reális élethelyzetekben nem találkozhatunk kétszer ugyanazzal a problémával. Ebben az esetben viszont – akármi-

lyen feladatot adnánk, az valamilyen szempontból problémamegoldás, sőt komplex problémamegoldás lenne, legyen az (esetleg mások osztályozása alapján) egyszerű vagy komplex, tudásszegény vagy tudásgazdag, jól strukturált vagy rosszul definiált probléma (Csapó, 2001). Ha elfogadjuk ezt a nézetet, a problémamegoldás nagyon tág szemléletéhez jutunk. A továbbiakban kísérletet teszünk e tág definíció leszűkítésére és konkretizálására.

Kiindulásképpen miután meghatározzuk, hogy mi mit tekintünk problémának és milyen folyamatok játszódnak le egy általunk elfogadott komplex probléma megoldása közben, történeti oldalról áttekintjük a számunkra döntő befolyással bíró problémamegoldással kapcsolatos kutatások fejlődését.

Az életszerű komplex problémamegoldás kutatásának főbb történeti állomásai

A klasszikus elméletet, ami a problémamegoldást passzív, reprodukív, lépésenkénti folyamatnak tekintette (Frensch és Funke, 1995) jelentősen megváltoztatta az emberi megismerés információfeldolgozási modellje. A hetvenes években bekövetkező ismeretelméleti változások és a kognitív pszichológia eredményeinek hatására új megvilágításba került a problémamegoldás fogalma és szerepe a pedagógiai kutatásokban. Felismerték, hogy a laboratóriumi körülmények között elvégzett vizsgálatok eredményei nem általánosíthatók a komplex, életszerű problémákra, sőt még a különböző területeken zajló folyamatok is eltérőek. Ez a felismerés különböző válaszokat hívott elő Észak-Amerikában és Európában. Észak-Amerikában kizárólag a természettudományos tudás elsajátítására, „kezdő-szakértő” problematikára és a probléma valamint megoldója közötti interakcióra fókuszáltak, míg Európában inkább a komplex és ismeretlen problémák megoldási folyamataira valamint a megoldandó problémák jellemző tulajdonságaira (Frensch és Funke, 1995).

Az amerikai nézet

Az amerikai kutatók egymástól elkülönülve különböző területeken (fizika, írás, olvasás, számolás, sakkozás, számítógépes jártasság stb.) kezdték el vizsgálni a problémamegoldást. Feladták az általános problémamegoldás elméletének kidolgozását, helyette a kijelölt terület szakértőjévé válásának folyamatát vizsgálták. Jelentős hangsúlyt fektettek a tanulási folyamatok és a feladatok kivitelezési módszereinek kutatására.

Állításuk szerint annak valószínűsége, hogy egy konkrét területen meg tudunk birkózni egy problémával, annál nagyobb, minél inkább szakértői vagyunk az adott területnek, azaz minél jobban értünk hozzá. A komplex problémamegoldás kutatásának „atyja” DeGroot volt, aki sakknagy mesterek és amatőr játékosok teljesítményét hasonlította össze (Stenberg, 1985).

Az európai nézet

Európában az alkalmazott módszerek és elméleti célok különbözőségéből fakadóan két iskola különült el egymástól, de nézeteik nem egymásnak ellentmondóak. A

Broadbent nevével fémjelzett, Angliában meghonosodott irányzat számos ismertetőjegye megegyezik a Németországban elterjedt, *Dörner* alapította iskolával. Mindkét irányzat képviselőinek munkájában közös, hogy a kutatások során a valós élet problémáihoz hasonló felépítésű, számítógépes laboratóriumi feladatokkal dolgoznak, amelyek a valós élet problémáihoz hasonlóan relatíve komplex és szemantikailag gazdag problémák. Az amerikai problémákkal szemben (terület-specifikusak) ezek a feladatok a kísérleti személyeknek egytől egyig újak, több területet is átfogóak (terület-függetlenek), ezért alkalmasak annak megfigyelésére, hogy az adott személyek hogyan oldják meg a különböző problémákat teljesen ismeretlen szituációkban. Mindkét európai iskola elveti a problémamegoldás behaviorisztikus, illetve neuropszichológiai megközelítését, és egyetértene a kognitív paradigmával. Összességében inkább a feladat tulajdonságaira, mint a feladat és megoldója viszonyára koncentrálnak (*Stenberg*, 1985).

A sokszínűség következtében számos definíció keletkezett és keletkezik mai napig a problémamegoldással, komplex problémamegoldással kapcsolatban. Sem Amerikában, sem Európában nincsen mindenki által elfogadott általános meghatározása.

A jelen tanulmány alapjául szolgáló megközelítés

A tanulmányban elemzett problémamegoldó feladatokban hangsúlyoztuk a tanulás szerepét, miközben ötvöztük az európai és amerikai nézetet, valamint elvetettük a problémamegoldás gondolkodást, rejtvény-szerű helyzeteket imitáló és általános mechanizmusokat hangsúlyozó korábbi értelmezését (*Kontra*, 1996).

Az amerikai szempontrendszerből (ld. részletesen: *Frensch és Funke*, 1995) megtartottuk a természettudományos megközelítést – a problémák egytől egyig matematikai eszközökkel megoldhatók –, valamint figyelembe vettük a feladatmegoldás során a probléma és megoldója közti interakciót, az európai megközelítésből pedig a problémák tulajdonságának meghatározására vonatkozó igényt. A megoldandó problémák más-más mértékben térnek el a tanórán megszokott feladatoktól és összetételükben is eltérő komplexitásúak.

Az életszerű komplex problémamegoldás általunk elfogadott nézete

Az előző pontban említett, kisgyerekekkel és mérnökkel kapcsolatos példa is szemlélteti, hogy életünk folyamán számos problémával kerülünk szembe, amelyek az adott pillanatban döntő jelentőséggel bírnak. Ezért meg kell határoznunk, hogy személytől függetlenül mit tekintünk problémának. (Pl.: míg valaki egy másodfokú egyenlet megoldását problémának tekinti, addig másvalaki esetleg nem.)

Mivel életszerű problémamegoldásról beszélünk, a megoldandó feladatok a valós élet problémáihoz hasonlóak kell legyenek. Miben különbözzenek az iskolai feladatoktól? Ne begyakorolt drillek és típusfeladatok, hanem ismeretlen, új problémák legyenek, amelyek rosszul definiáltak, szemantikailag gazdagok, tudásintenzívek és intranszparenssek (*Frensch és Funke*, 1995). Az iskolai problémamegoldással kapcsolatos tapasztalatoktól különböző mértékben térjenek el. A tanulók előzetes tudása kiemelkedő szerepet játszik a döntések meghozatalakor (*Simon*, 1982).

Milyen egy rosszul definiált, tudásintenzív, szemantikailag gazdag és intranszparens probléma?

Rosszul és jól definiált problémák

A mindennapi életben és az iskolában, tesztekben előforduló problémák tulajdonságaiban döntő különbségeket találunk. Az iskolában tanított feladatok jól definiáltak, jól meghatározottak, azaz explicit ismerjük az elérendő célt, illetve a cél eléréséhez szükséges algoritmusokat – ezek az évek alatt fokozatosan rutineljárásokká válnak – és a megoldáshoz szükséges és elegendő információkat – nem többet és nem kevesebbet. Ezzel szemben a gyakorlati életben rosszul definiált problémákkal szembesülünk, ahol sokszor magunknak kell megfogalmazni már magát a problémát, az elérendő célt is. Nekünk kell megtalálni a megoldáshoz szükséges, elégséges és releváns információkat, sőt azzal a helyzettel is meg kell birkóznunk, hogy nem mindig létezik megoldás.

Tudásszegény és tudásgazdag problémák

A mindennapi élet és az iskolai problémák között egy másik jelentős eltérés a megoldáshoz szükséges ismeretek mennyiségében található. Az iskolai példák általában tantárgyhoz kötött, kevés speciális ismeretet igénylő tudásszegény problémák, míg a gyakorlatban előforduló bonyolultabb problémák széleskörű tudást és az ismeretek változatos felhasználási módjai igénylik. Éppen ezért a tudásintenzív szituációkat sokkal nehezebb jellemezni, így a gondolkodáskutatások kezdetén kizárólag tudásszegény problémák vizsgálatára korlátozódtak a kutatások.

Szemantikusan gazdag és szegény problémák

Szemantikusan gazdagnak nevezünk egy problémát, ha nem csak a megoldáshoz szükséges adatok adottak – mint általában a tanórán, amikor tudjuk, hogy minden adatot fel kell használnunk – hanem annál jóval több, zavaró információ is, hasonlóan a gyakorlatban előforduló problémákhoz.

Transzparens és intranszparens problémák

Egy probléma transzparens, ha áttekinthető, világos és nem homályos, azaz intranszparens. Az egyszerűség és áttekinthetőség miatt az iskolákban és a korábbi problémamegoldással kapcsolatos kutatásokban főképpen a transzparens problémáknak jutott a főszerep az intranszparens problémákkal szemben.

A problémamegoldás két modellje

Pólya György (1969) alapján felvázolunk egy négylépcsős döntési folyamatot (1. táblázat), természetesen szem előtt tartva, hogy a problémamegoldás során lejátszódó folyamat komplex, területspecifikus és kontextusfüggő (*Voss*, 1989). *Pólya* ezen klasszi-

kusnak nevezhető modelljét még a matematikaoktatással kapcsolatosan, a matematika módszereit felhasználó problémamegoldás folyamatainak leírására alkotta. Mint a korabeli modellek, még lépésekben határozza meg a problémamegoldás folyamatát, miközben alaposan jellemzi az egyes lépésekhez kapcsolódó teendőket.

Modellje újszerű, komplex és tartalmazza a később Amerikában központi kérdéssé váló interaktivitást. A bemutatott problémamegoldó lépések szemléltetik, hogy egy komplex, életszerű probléma megoldása valójában egy interakció a probléma megoldója és a feladat között. Ezt az interakciót, illetve a főbb alkotóelemek közötti relációt szemlélteti a megjelenésében is más természetű, később keletkezett 1. ábra.

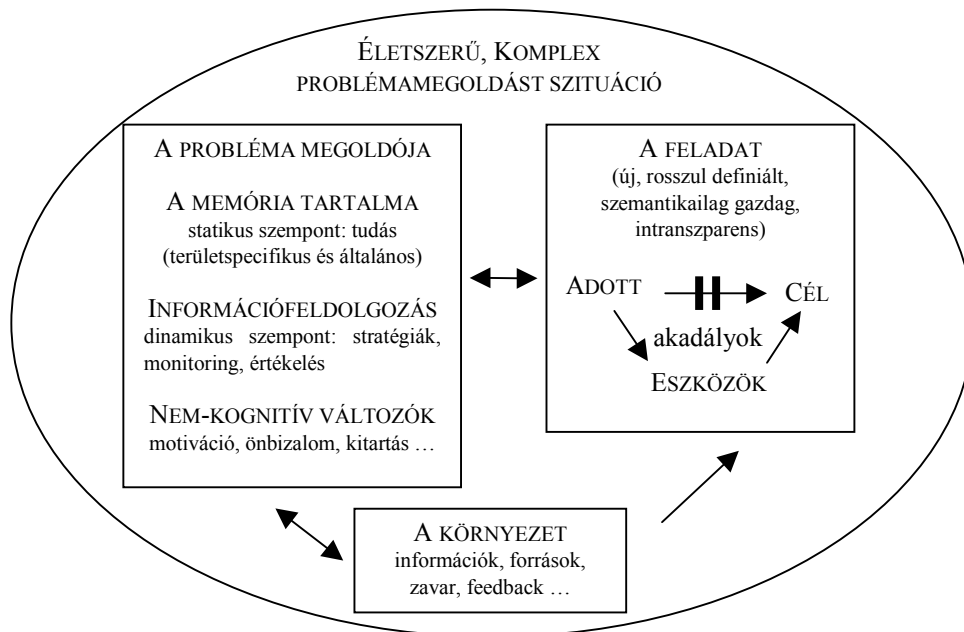
Az 1. táblázat és az 1. ábra egymásra vetítéséből megkapjuk a valóságban lejátszódó folyamatok főbb jellemzőit.

1. táblázat. A problémamegoldás négylépcsős döntési folyamata Pólya György (1969) alapján

1. lépés	A probléma felismerése és megértése.	Szövegkörnyezetből a probléma szelektálása, a probléma megértése, a megfelelő ismeretek előhívása, táblázat, rajz, ábra készítése.
2. lépés	A probléma megfogalmazása és tervkészítés.	A változók meghatározása (mely változó releváns és melyik irreleváns) a szövegre vonatkozó információk felelevenítése, rendezése, átgondolása és kritikus értékelése, a probléma megjelenítése táblázat, rajz vagy ábra formájában, ami segít a megoldás megtalálásában.
3. lépés	A stratégia kiválasztása és a terv végrehajtása.	Váltás a különböző megjelenítési formák között, megfelelő procedurális tudás használata, analógiaként a korábbi, hasonló szituációkban felhasznált ismeretek felhasználása, induktív és/vagy deduktív gondolkodással az adott információkból új változatok készítése vagy kombinálása, a feladat megoldása során technikai eszközök (papír, íróeszköz, számológép, számítógép ...) használata.
4. lépés	A megoldás vizsgálata.	Különböző nézetekből a megoldás ellenőrzése: nem lehetne másképpen megoldani a problémát, nem lehetne-e az eredményt vagy a módszert valami más probléma megoldására használni.

Az 1. ábra három egymástól elkülönülő, de egymással szoros kapcsolatban lévő halmazzal ábrázolja az életszerű, komplex problémamegoldás folyamatát. A folyamatban résztvevő elemek viszonya a következő: az aktuális probléma és a feladat megoldója között kölcsönösen egymásra ható reláció áll, miközben a környezet mindkettőre jelentős hatást gyakorol. Az elemzés érdekében további alcsoportokra, egységekre osztjuk ezeket a halmazokat.

Adott probléma megoldásában szerepet játszik egyrészt a problémamegoldó problémával kapcsolatos motivációja, kitartása, azaz nem- kognitív változói, másrészt az alkalmazható eljárások, stratégiák milyensége, továbbá, statikus memóriatartalma, azaz tudása. Ez utóbbit területspecifikusság illetve függetlenség szerint további alegységekre bontjuk. A modell értelmében minden egyes probléma a kiinduló és célállapot között lévő dinamikusan változó és intranszparens akadályok összessége. Ezeket a probléma megoldójának a rendelkezésre álló információk és eszközök, valamint előzetes tudása segítségével kell legyőznie. Eközben változtathatja a feladat invariáns környezetét, ami az elérhető források és információk tárháza.



1. ábra.

*Komplex problémamegoldás mint a probléma és megoldója közötti interakció
(Frensch és Funke, 1995. 22. o. alapján)*

Röviden áttekintettük a komplex problémamegoldás általunk elfogadott szempont-rendszerét – mit tekintünk problémának, illetve hogyan zajlik és hogyan jellemezhető a problémamegoldás folyamata. A továbbiakban áttérünk a tanulmány gyakorlati, empirikus részére.

A bemutatásra kerülő kutatás célja az új megközelítés fényében egy oktatási környezetben is használható problémamegoldást vizsgáló mérőeszköz kidolgozása, valamint annak számszerűsítése, hogy tanulóink hogyan és mennyire tudják alkalmazni az iskolában tanultakat mindennapi problémák megoldásában.

A vizsgálat módszerei

A felmérés mintái és az adatgyűjtés folyamata

A kutatás jelenlegi fázisában nem törekedtünk reprezentatív minták használatára, mindössze az volt a célunk, hogy két eltérő fejlettségű csoportot összehasonlítsunk.

A felmérést 2000 telén Csongrádon, illetve Szeged egy középiskolájában végeztük. Az adatfelvételen 221 nyolcadik és 350 tizenegyedik osztályos tanuló vett részt. E két korosztály eredményei alkalmasak a tanulók általános iskola végén nyújtott teljesítményeinek bemutatására, valamint szemléltetik a középiskolákban elért fejlődési tendenciákat.

Az adatfelvételre helyi tanárok segítségével osztálykeretben került sor, a szervezést az adott iskola vezetői végezték. A tesztek megoldására 45 perc, azaz egy tanítási óra állt a diákok rendelkezésére. A közreműködő pedagógusoknak mérési útmutatóban fogalmaztuk meg a mérés céljait illetve a lebonyolítás részleteit.

Az adatgyűjtés eszközei

Az adatfelvétel keretében a problémamegoldás feladatlapon kívül még két másik feladatlapot (kritikai gondolkodás, induktív gondolkodás) is megoldottak a tanulók, amelyek eredményeit a megadott háttéradatokkal együtt felhasználjuk az elemzések folyamán.

A kritikai gondolkodás teszt megpróbálja feltárni diákok kritikai gondolkodásának összetevőit. A kritikai gondolkodás egy olyan „gondolati eszköz”, ami segít az adott probléma (feladat) megértésében és megoldásában.

Az induktív gondolkodás tesztet már több vizsgálatban használták, eredményei alkalmasak az általános intellektuális fejlettség jellemzésére (Csapó, 1994, 1998). A teszttel egyidőben megoldott adatlap tartalmazott egy tantárgyi attitűdökkel kapcsolatos kérdéssort, valamint háttér-adatokra vonatkozó kérdéseket is.

A problémamegoldást vizsgáló feladatlap összes (18) feladata egyetlen realiztikus szituáció, egy házépítés bonyodalmai körül forog. Ezt tükrözi a feladatlap címe is: *Egy építkezés problémái*. A tanulóknak minden feladatban először a megadott válaszlehetőségek közül ki kellett választaniuk az általuk helyesnek tartott válaszalternatívát, majd második lépésként meg kellett indokolniuk választásukat.

A feladatok azt vizsgálják, hogyan tudják diákjaink az iskolában, főleg a matematikaórán elsajátított tudást gyakorlati helyzetekben, iskolán kívüli kontextusban használni, valamint mennyire tudják transzferálni korábbi tapasztalataikat. Több azonos mélystruktúrával, de eltérő felszíni struktúrával rendelkező feladat található a feladatlapban. Ezek megoldási módja a különböző prezentáció ellenére is azonos. A feladatok bemutatása más-más mértékben tér el a tanórán megszokottakétól. A problémák prezentálásához felhasznált szövegkörnyezet változatos élethelyzeteket – munka, saját élet, család és szórakozás – érint. Ha a diákok az iskolában tanultak segítségével próbálják megoldani a hétköznapi nyelven megfogalmazott problémákat, akkor át kell írniuk azokat a matema-

tika sajátos jelrendszerébe. A használt szimbólumokat értelmezniük kell és az adott kontextusban már ismerős szabályok szerint kell megoldaniuk a feladatokat.

AZ ELSŐ EMELET TERVRAJZA

arány = 2:1,5

The floor plan shows a rectangular layout with the following dimensions and room labels:

- terasz** (terrace) on the left side.
- háló** (bedroom) at the top left.
- Tv szoba** (TV room) at the top right.
- nappali** (living room) in the middle left.
- konyha** (kitchen) in the middle right.
- fürdő** (bathroom) at the bottom right.
- wc** (toilet) at the bottom right, adjacent to the bathroom.

Dimensions and ratios:

- Overall width: 7 m (split into 1,5 m, 6 m, and 2 m).
- Overall height: 12 m (split into 5 m and 7 m).
- Ratio: arány = 2:1,5.
- Vertical dimensions on the left: 1,5 m and 3 m.
- Vertical dimension on the right: 7 m.
- Horizontal dimension at the bottom: 7 m.

A házban jól haladnak a belső munkálatok, már csak a festés és mázolás van hátra. Hány liter festéket kell vened az első emelet kifestéséhez, ha kétszer szeretnéd átfestetni a falakat? Egy liter festék 10 m² fal befestésére elegendő. (Az egyszerűség kedvéért inkább többet rendsz azzal, hogy nem vonod ki az ablakok és az ajtók felületét, viszont a WC-ben és a fürdőben plafonig csempéztetsz.) A szint belmagassága 2,65 m.

Karikázd be a vásárolandó mennyiség számát!

A: 58 liter B: 85 liter
C: 89 liter

Miért döntöttél így?

2. ábra
Részlet a feladatlapból

A feladatlap oldalait két részre bontottunk. A bal oldali oszlop realiztikus formában (pl.: térkép, újságcikk, hirdetés, kép, rajz, levél, szerződés stb.) az információkat, a jobb oldali oszlop a házépítés történetét és az építkezés alatt megoldandó problémákat tartalmazza. Ezek mindegyike jól azonosítható matematikai műveleteket rejt magában. A 2. ábra a feladatlap egy részletét szemlélteti.

2. táblázat. *Az itemek eloszlása a matematikai gondolkodás típusa, a megoldás komplexitásának foka és a reprezentáció típusa szerint (részben a TIMSS-en alapul, Martin, 1996)*

<i>Tartalom (matematikai gondolkodás típusa) szerinti osztályozás</i>	<i>Az itemek száma</i>
Törtek és számérzék	1 (rejtve a többi feladatban)
Algebra	6
Mértékváltás	A feladatokban rejtve
Geometria	4
Adatfeldolgozás, analízis és valószínűség	4
Arányosság	3
<i>A megoldás komplexitásának folyamata szerinti osztályozás</i>	<i>Az itemek száma</i>
Rutin eljárások használata	5
Komplex eljárások használata	7
Problémamegoldás	6
<i>A reprezentáció típusa szerinti osztályozás</i>	<i>Az itemek száma</i>
Táblázat	1
Ábra	6
Térkép	2
Apróhirdetés, cikk	4
Levél, szerződés	5

Az életszerű problémamegoldással kapcsolatos teljesítmények elemzése

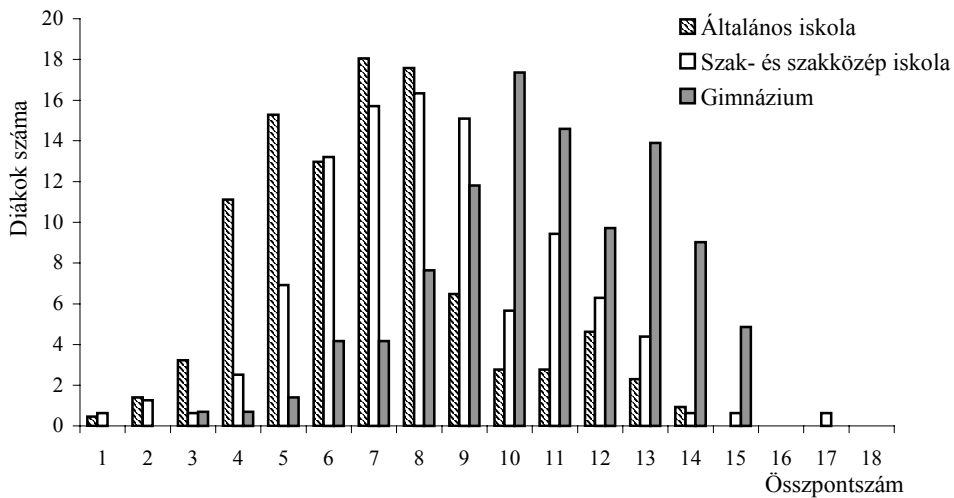
A problémamegoldó teszten elért összteljesítmények

A szimulált építkezés során felmerülő dilemmákra adott válaszokat mind mennyiségi, mind minőségi analízis alá vetettük. Átlagot és szórást számoltunk az egyes itemekre. Elkészítettük a feladatok belső szerkezetének, matematikai struktúrájának, nehézségi fokának térképét, amelyet összevetettünk a helyes válaszok százalékos arányával, valamint összehasonlítottuk a fiúk és lányok teljesítményét. Az eredmények alátámasztják a kon-

textus, a felszíni struktúra döntő szerepét mind a problémamegoldásban, mind ismereteink transzferálásában. Az eredmények interpretálása során figyelembe kell venni, hogy a szóban forgó feladatlap nem egy hagyományos értelemben vett tudásszintmérő teszt, hanem egy a diákoknak szokatlan problémamegoldó feladatlap.

Elsőként az egész teszten elért összteljesítményeket vizsgáljuk meg. A 3. ábra mutatja a tanulók teljesítményének iskolatípusonkénti eloszlását. (A teljes teszten elérhető összpontszám 18 pont volt, ezt senki sem érte el.) A nyolcadik évfolyamosok, illetve a szakiskola és szakközépiskolák 11. évfolyamos tanulóinak átlagos teljesítménye 8 pont körül ingadozik, holott a legmagasabb összpontszámot (17 pont) elérő tanuló ebből a részmintából került ki. Átlagosan a gimnazisták problémamegoldó gondolkodása fejlettebb korosztályuk többi tanulójaéhoz képest – ezt az általuk elért 11 pont körül ingadozó tesztátlag is tükrözi.

Részletesebben áttekinthetjük az eredményeket a 3. táblázat alapján, ahol évfolyamonkénti és iskolatípusonkénti bontásban az egyes feladatokon elért eredmények átlagát és szórását mutatjuk be. A táblázat utolsó sora a teszten összességében elért eredményeket számszerűsíti, ezekre a mutatókra korábban már hivatkoztunk.



3. ábra
A feladatlapon elért összpontszámok eloszlása iskolatípusonként

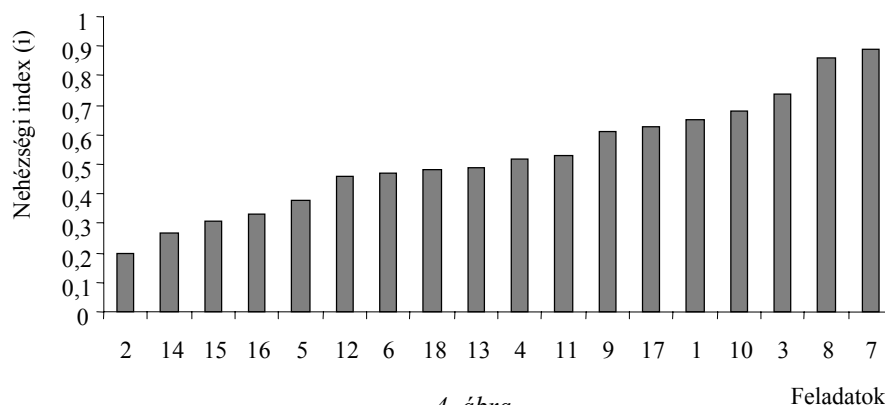
Azon feladatok megoldottsága, amelyek megfogalmazása az iskolában megszokottakhoz hasonló, 80% feletti, míg az ugyanolyan mélystruktúrával rendelkező, de szokatlan prezentálásúaké messze elmarad ettől az eredménytől (20–30%).

3. táblázat. Az egyes itemek átlaga és szórása évfolyamonkénti és iskolatípusonkénti bontásban

Feladat- számok	8. évfolyam		11. évfolyam					
	Általános iskola		Szakiskola		Szakközépiskola		Gimnázium	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
1	0,62	0,49	0,62	0,49	0,53	0,50	0,80	0,40
2	0,21	0,41	0,26	0,44	0,15	0,35	0,20	0,40
3	0,72	0,45	0,68	0,47	0,78	0,42	0,77	0,42
4	0,35	0,48	0,69	0,47	0,58	0,50	0,67	0,47
5	0,24	0,43	0,64	0,49	0,36	0,48	0,51	0,50
6	0,38	0,49	0,62	0,49	0,35	0,48	0,62	0,49
7	0,80	0,40	0,96	0,20	0,97	0,17	0,94	0,23
8	0,82	0,39	0,72	0,45	0,88	0,33	0,96	0,20
9	0,41	0,49	0,30	0,47	0,67	0,47	0,92	0,27
10	0,55	0,50	0,86	0,35	0,67	0,47	0,82	0,39
11	0,37	0,48	0,58	0,50	0,51	0,50	0,75	0,44
12	0,35	0,48	0,46	0,51	0,31	0,47	0,76	0,43
13	0,34	0,47	0,55	0,51	0,42	0,50	0,78	0,41
14	0,31	0,47	0,09	0,28	0,34	0,48	0,23	0,42
15	0,30	0,46	0,42	0,50	0,12	0,33	0,42	0,50
16	0,29	0,45	0,23	0,42	0,22	0,41	0,52	0,50
17	0,54	0,50	0,71	0,46	0,66	0,48	0,72	0,45
18	0,45	0,50	0,74	0,45	0,32	0,47	0,56	0,50
<i>Teszt átlag</i>	<i>7,01</i>	<i>2,72</i>	<i>8,49</i>	<i>3,09</i>	<i>8,16</i>	<i>2,38</i>	<i>10,64</i>	<i>2,55</i>

Ha a feladatokat nehézség alapján állítjuk sorrendbe, az itemnehézségi mutató nagyjából egyenletesen oszlik el 0,2 és 0,9 között, azaz a feladatlapon az egész populációban jól differenciál (4. ábra). Az itemnehézségi mutató (i) annál magasabb, minél könnyebb egy item és fordítva. Ezért jelen esetben az adott mintára vonatkoztatva a legnehezebb feladat a második feladat volt, a legkönnyebb pedig a hetedik.

Ha a feladatok nehézségét nem csak névtelenül, hanem felszíni- és mélystrukturális egyezésük alapján is összevetjük, arra a következtetésre jutunk, hogy a diákok általában kevésbé tudják transferálni meglévő ismereteiket új, analóg helyzetekbe, másrészt nem mindig az a legnehezebb feladat, amiről a tanár azt gondolja, hogy a legnehezebb.



4. ábra
A feladatok nehézségi sorrendben

Gyakorló pedagógusokat kérdeztünk meg, hogy ők melyik feladatokat tartják a legnehezebbnek. Néhány feladat esetében, amire a pedagógusok azt mondták, hogy a diákok még nem tudják megoldani azokat, mert még nem tanulták, vagy esetleg csak kis hányaduk tud megbirkózni a feladattal, meglepően jól oldották meg. Hogyan? Heurisztikus problémamegoldással. A diákok ugyanis nem csak az iskolában, a különböző tanórákon tanulnak, hanem otthon, a mindennapi életük folyamán is, ahol ha gondolkodásra készítjük őket, néhányszor meglepően kreatív megoldásokkal is előállnak. (Igaz, hogy diákoknál a megoldottság alapján statisztikai eszközök segítségével jutottunk el a legnehezebb feladatokig és nem megkérdezés alapján, de ha egy pedagógus összeállít egy dolgozatot, ő sem statisztikai eszközök segítségével választja ki azokat a feladatokat, amelyek a későbbiekben legtöbb pontot érik, hanem korábbi pedagógusi tapasztalatai alapján.)

A diákok eredményei alapján legnehezebbnek bizonyult második feladat ($i=0,2$) analóg probléma az ötödik legkönnyebbnek tartott első feladattal ($i=0,65$) (összesen 18 feladat szerepel a feladatlapon). Mindkét példában a viszonylag legolcsóbb telket kellett kiválasztani három megadott alternatíva közül. A két feladat csak felszíni struktúrában különbözik egymástól, eltérő a feladatok prezentálása, de mélystruktúrában megegyeznek. Ugyanazzal a matematikai módszerrel kellett megoldani mindkét feladatot. Mi lehet az eltérő megoldottság oka? Míg az első feladat táblázatos formában, expliciten mutatja be a szükséges adatokat (5. ábra), addig a második egy-egy apróhirdetés szövegébe ágyazva – a megoldás szempontjából felesleges információkkal együtt – tartalmazza a szükséges adatokat (6. ábra).

Az adatmegadás táblázatos formája közel áll a tanórán megszokott feladatadási módszerhez, ezért akár gondolkodás nélkül is alkalmazhatták a tanulók a hasonló esetekben használt szabályokat anélkül, hogy végiggondolták volna az adott kontextusra vonatkoztatva a feladat jelentését. Mélystruktúráját tekintve az első két feladattal analóg a hatodik feladat, de megfogalmazása a második feladathoz képest közelebb áll az iskolában megszokott szöveges feladatokéhoz. Nehézségi indexe alapján a hatodik feladat a korábbi kettő között helyezkedik el ($i=0,47$), megközelítőleg két egyenlő részre osztja a vizsgált populációt.

telek	terület	ár
A telek	15 x 30 méter	9 millió Ft
B telek	250 m ²	5 millió Ft
C telek	20 m x 20 m	7 millió Ft

A házhoz először meg kell vásárolnod a telket, ezért elmész egy ingatlankereskedőhöz, aki a következő ajánlatokat mutatja. A táblázat alapján melyik telket éri meg legjobban megvenni? Karikázd be a telek betűjelét!

5. ábra

Részlet a feladatlapból (első feladat) – egy példa az iskolában megszokottakhoz hasonló problémaadásra

A Szegeden a Virág utcában eladó egy 350 m²-es, csendes helyen fekvő közművesített telek. Kikiáltási ár 6 millió Ft. Érdeklődni: Pf. 234.

B Akció!

Egyedüli lehetőség, Szeged külvárosában, szuper akciós áron eladó egy négyzet alakú telek. Mindössze 20m kerítést kell felhúzni a telek két egymás mellett fekvő sarka között. Az ára? Szinte ingyen van: 7000 db 1000 forintos-ért az öné lehet.

C Eladó telek
A Víz utcában kettő épülő ház között 30x30m-es építésre alkalmas szabad terület 14 millió Ft-ért.

Az ingatlanközvetítő iroda után megnézed az újsághirdetéseket is. A hirdetések alapján melyik telket éri meg legjobban megvenni? Karikázd be a hirdetés betűjelét!

A	Miért ezt választottad?
B	
C	

6. ábra

Részlet a feladatlapból (a legnehezebbnek tartott második feladat)

A megoldás sikerességében szintén a felszíni struktúra, azaz a megfogalmazás ismerősségének döntő szerepére következtethetünk, ha a legkönnyebbnek tartott hetedik és nyolcadik (tégla elszállításáról kellett gondoskodni), valamint a mélystruktúrában analóg 12. és 13. feladatokat (járólapot és parkettát kellett venni) tekintjük. Matematikailag a teszt e feladatai a legösszetettebb módszerrel oldhatók meg (két ismeretlen, két egyenlet), ezért tanári szemszögből a feladatsor legnehezebb feladatai közé tartoznak, de prezentálásuk alapján a mindennapi életből ismerősek lehetnek számukra. Ennek következtében a diákok mindennapi tapasztalataikat, és a heurisztikus problémamegoldást alkalmazva sikeresen oldották meg ezeket.

Összetettségében, megfogalmazásában és megoldási módjában azonos a 14. és 15. feladat (a ház kifestéséhez kellett megfelelő mennyiségű fehér festéket (2. ábra), valamint színező tubust venni). Megoldási arányuk is hasonló, 30% körül ingadozik. A komplexitás fokának befolyásoló hatása tükröződik a harmadik ($i=0,74$), negyedik ($i=0,52$) és ötödik ($i=0,38$) feladat esetében (térkép segítségével különböző mennyiségű és minőségű szempontok alapján kellett kiválasztani az építkezésre legalkalmasabb telket). A legelsőnél egy egyszerű, grafikusán is ábrázolt szempontot kellett figyelembe venni a sikeres döntés meghozása érdekében, a másodiknál implicit módon egy újságcikkbe ágyaztuk bele a döntés meghozatalához szükséges információkat, míg az utolsó, legösszetettebb példa nem csak egy-, hanem többszempontú osztályozást kért a diákoktól. A megoldás sikeressége a prezentáció elvontságával és a komplexitás fokával fordított arányban alakult.

A fent említett példák alátámasztják azt a feltevést, hogy a sikeres problémamegoldást erősen befolyásolja az adott probléma szövegkörnyezete, ismerőssége, összetettsége. A feladatok felszíni tulajdonságai meghatározóak egy-egy probléma esetében és a megoldás szempontjából lényeges mélystruktúra háttérbe szorul. Ezen eljárás következménye, hogy a tanulók bizonyos standard, begyakorolt feladatokat meg tudnak oldani, de általában kevéssé tudják alkalmazni tudásukat, amikor új típusú, vagy esetleg szokatlan megfogalmazású feladattal kerülnek szembe.

A nemek közötti különbségek

A két nem között számos különbség van, ami kihathat problémamegoldó gondolkodásukra is. Egyik leggyakrabban említett eltérés a fejlődés tempójában mutatkozik. Mint közismert, a serdülők között a fiúk érése mind biológiailag, mind szociálisan a lányok fejlettsége mögött marad. A lányok ebben a periódusban akár több éves fejlettségbeli előnyhöz juthatnak. Ez az előny nem mutatható ki problémamegoldó gondolkodásukat tekintve. A fiúk általános iskolában, szakiskolában és szakközépiskolában jobban teljesítenek, mint a lányok, sőt, a különbség egyre nő, de gimnáziumban megfordul a helyzet (4. táblázat). Ez a teljesítménybeli eltérés adódhat a mérésben résztvevő diákok egyenlőtlen nemek közötti eloszlásából is. (A különbség egyik esetben sem szignifikáns.) Összességében, ha az egész mintát egy egységként kezeljük, a lányok jobban teljesítenek, mint a fiúk.

4. táblázat. Iskolatípusonként nemek szerinti bontásban a feladatlapon elért összpontszámok átlagai

Évfolyam	Iskolatípus	Nem	Átlag	Eltérés	N
8. évfolyam	Általános isk.	Fiú	7,16	0,42	114
		Lány	6,74		95
11. évfolyam	Szakiskola	Fiú	8,37	0,47	41
		Lány	7,90		10
	Szakközép	Fiú	8,51	0,91	71
		Lány	7,60		20
	Gimnázium	Fiú	10,65	-0,06	34
		Lány	10,71		77
Összességében		Fiú	8,17	-0,22	260
		Lány	8,40		202

A másik gyakran vizsgált biológiai tényező az agyféltekék eltérő szerepéből adódik, holott a nemeken belüli különbségek e területen nagyobbak, mint a fiú-lány különbségek. Az agyféltekék eltérő szerepének köszönhetően általában a fiúk mennyiségi, térbeli és analitikus, a lányok verbális és globális gondolkodása fejlettebb. Ez a tény megmagyarázhatná a fiúk jobb eredményeit a problémamegoldó gondolkodást vizsgáló feladatlapon. Érdekes tény, hogy nemzetközi viszonylatban Magyarország azon országok közé tartozik, ahol a nemek között nem mutathatóak ki jelentős különbségek (Csapó, 2000). Ezt az állítást a problémamegoldó gondolkodás nemek közötti különbségére is vonatkoztathatjuk, mivel az eltérés elenyésző és nem szignifikáns, a véletlennek köszönhető.

A feladatok belső összefüggései

A továbbiakban korrelációs együtthatók számolásával részletesebben is feltérképezzük az itemek között fennálló belső összefüggésrendszert. Klaszteranalízist végzünk, hogy az eredményeket a jobb áttekinthetőség érdekében dendrogramokon szemléltethessük.

A feladatok strukturális hasonlóságának elméleti és évfolyamokra bontott tapasztalati mátrixa szemlélteti a kapcsolatok szorosságát. Ez a mátrix (5. táblázat) három különálló, de egymással szoros kapcsolatban lévő mátrix egymásra vetítéséből adódott. A mátrix főátlóra való szimmetriáját kihasználva a felső és alsó felébe két különböző mátrixot rejtettünk el. Mindkét mátrix a felmérésből adódott tapasztalati mátrix, és azt mutatja, hogy a diákok milyen mértékben használják fel a feladatlap megelőző feladatainak megoldási módszerét egy későbbi feladatban. A feladatok között fennálló – a tanulói eredmények alapján kiszámolt – összefüggéseket a korrelációs együtthatók szemléltetik. A mátrix felső részében található korrelációs együtthatók a gimnázium 11. évfolyamos hallgatóinak eredményeit tükrözi, míg az alsó rész mutatói az általános iskola 8. évfolyam

lyamos, illetve a szak- és szakközépiskola 11. évfolyamos diákjainak transzferálási képességét mutatja. Erre a két tapasztalati mátrixra vetítettük rá a + jelekkel jelölt elméleti mátrixot, ami a feladatok szerkezete között fennálló analógiát, elméleti hasonlóságot szemlélteti, azaz azokat a helyeket, ahol elméletileg is alkalmazni lehet a már korábban analóg feladatokban alkalmazott ismereteket. Mivel a feladatok között ezeken a helyeken (+ jellel jelölt) mélystrukturális hasonlóság van, ezért itt a tapasztalati mátrixokban magas értékekkel kellene találkozunk.

5. táblázat. A feladatok strukturális hasonlóságának mátrixa a feladatok közötti korreláció tükrében

Fel.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1		+				+						,35	,27					
2	+						+											,24
3				+	+					,24								
4			-,25+		,60+										-,29	,57		
5		-,14	-,28+	,69+											-,29	,47	,23	
6	+	+																
7				,24	,19			+				,23+	+					
8							+						+	+				
9				,30	,25		,17	,22										
10				,23	,19			,17			+			+	+			
11				,16	,22		,16	,15	,27+					+	+			
12					,20		,17+	+		,22	,22		,70+					
13					,22		+	+		,19	,35+							,31
14		-,16				-,15	,20	,22	,19+	,19+					+	-,23		
15				-,24	-,18			-,31	-,19+	+		-,14	-,15+					
16						,14						,21		-,17		+	+	
17				,17	,23			,16			,22			-,15	+		+	
18	,20							-,19								+	+	

A mátrixban szereplő értékek $p < 0,05$ vagy $0,01$ valószínűséggel szignifikánsak.

+ jelöli az elméleti helyeket

Felsőrész: (felső rész: gimnázium 11. évfolyam, alsó rész: általános iskola 8. évfolyam valamint szakiskola és szakközépiskola 11. évfolyam)(csak a szignifikáns korrelációkat tüntettük fel)

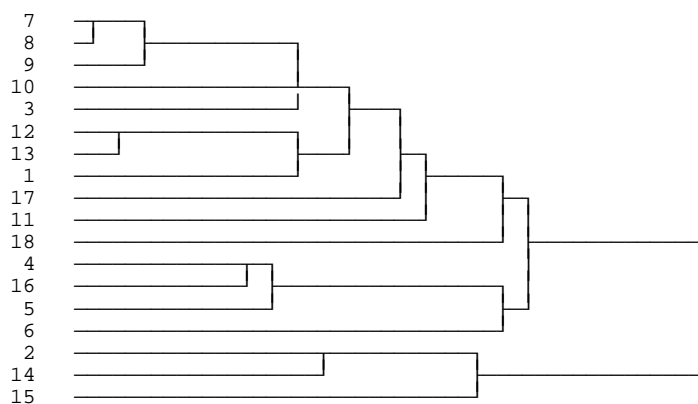
Miért számoltuk két részletben a feladatok közötti korrelációs együtthatókat és miért választottuk ezt a típusú részmintákra bontást, holott a mérésben részt vett évfolyamokat (8. és 11.) és iskolatípusokat figyelembe véve legalább három részmintát is alkothattunk volna?

Mint a korábbi eredmények is tükrözték a gimnazisták, és a minta többi diákja között jelentős teljesítménybeli eltérés van. Ha külön-külön kiszámoljuk az általános, szak- és szakközépiskolások eredményeiből adódó korrelációs mátrixokat, nem találunk nagy eltérést közöttük. Ezért alkalmaztuk a teszten mutatott összeteljesítménnyel kapcsolatban is

részben használt részmintákra bontást. Ez a megkülönböztetés alkalmat ad arra, hogy összehasonlítsuk a két rész minta korrelációit. A táblázatban előforduló együtthatók mind 95, vagy 99%-os szinten szignifikánsak, a nem szignifikáns együtthatók nem szerepelnek.

A mutatók változatos összefüggésrendszert tükröznek. Mindkét rész mintában előfordulnak nagyon alacsony és magas értékek is, mégis az összefüggések fő szerkezete alapvetően eltér egymástól. Ha összevetjük az elméleti és tapasztalati mátrixokat a + jellel jelölt helyeken, az esetek döntő többségében nem találunk szignifikáns kapcsolatot, ami azt jelenti, hogy a diákok nem fedezik fel a korábbi feladatokkal való strukturális hasonlóságot, nem transzferálják a már egyszer előhívott ismereteket. Amíg általános iskolában a mutatók legnagyobb része szignifikáns, addig gimnáziumban már sok az elhanyagolható alacsony érték. Ezeket egyik esetben sem tüntettük fel. Ezzel szemben a szignifikáns értékek magasabbak, ritkábban előforduló, de szorosabb kapcsolatokat mutatnak. Ez a változás arra utal, hogy a tanulók egyre jobban megtanulják bizonyos típus-feladatok megoldási módjait, és különböző – helyes, vagy helytelen – szempontok szerint besorolják a már ismert megoldási módszerek közé azokat a feladatokat, amelyekkel találkoznak.

Annak szemléltetése érdekében, hogy a feladatok között másfajta kapcsolatokat fedeznek fel a két rész minta tanulói, elkészítettük az érintett rész mintákra vonatkozó feladatok klaszteranalízisét.

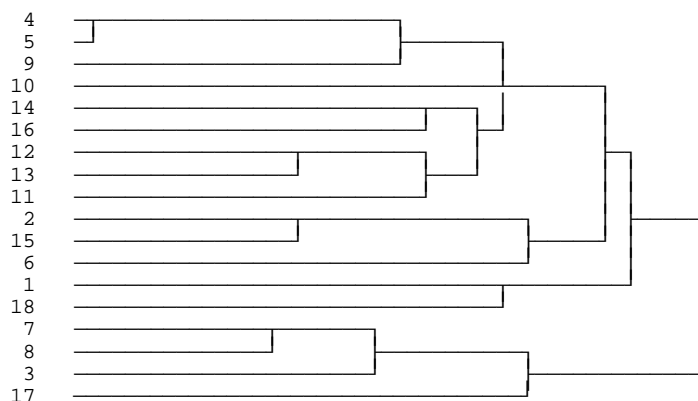


7. ábra.

A feladatok összefüggésrendszere a gimnázium 11. évfolyamán

A 7. ábra dendrogramja a gimnazistákra vonatkozó mutatókat, az 8. ábra a nyolcadik és a tizenegyedikes szak- és szakközépiskolásokra vonatkozó eredményeket mutatja be. A dendrogramok szerveződése első pillantásra nagyon hasonló, csak a kapcsolatok szorosságában fedezhetünk fel különbségeket. A gimnazisták jobban felismerik a feladatok

közi strukturális hasonlóságokat, jobban alkalmazzák a feladatlapon belül már korábban előfordult analóg struktúrával rendelkező feladatok megoldási módszerét. A legszorosabb kapcsolatok mögött mindkét esetben ugyanazok a feladatpárok állnak.



8. ábra

A feladatok összefüggésrendszere az általános iskola 8. és szakiskola, valamint szakközépiskola 11. évfolyamán

Az induktív gondolkodás és problémamegoldó gondolkodás fejlettségének kapcsolata

A felmérésben szerepelt egy induktív gondolkodást vizsgáló teszt is. A teszt három résztesztet tartalmaz, ebből kettő matematikai vonatkozású: számsorok, szóanalógiák és számanalógiák.

Az induktív gondolkodás és az intelligencia fejlettségének szoros kapcsolatát már számos kutatás bemutatta (Klauer, 1989a, 1991, 1993). Bár többen támadták az erre vonatkozó kijelentéseket (Hager, Hasselhorn és Hübner, 1995) – a legtöbb intelligencia-teszt induktív és analógiás feladatokat tartalmaz, ezért nem meglepő az eredmény – a problémamegoldásra vonatkoztatva elfogadjuk ezt a nézetet. Ezen az úton az intelligencia közvetítő szerepével Sternberg (1985) három-pontos intelligencia-elméletén (triarchic theory) keresztül eljutunk az induktív gondolkodás és az információfeldolgozás, problémamegoldás kapcsolatához (Anderson, 1992).

Ha közvetlenül nem is az induktív gondolkodásra vonatkoztatva, de az induktív gondolkodással szorosan összefüggő analógiás gondolkodás tekintetében Klauer (1989b) már utalt az analógiás gondolkodás és a problémamegoldás kapcsolatának lehetőségeire.

A vizsgálat lehetővé tette, hogy kiszámítsuk a problémamegoldó teszten elért eredmények és külön-külön az induktív gondolkodást vizsgáló teszt résztesztjein elért eredmények korrelációit. Ezeket a korrelációkat a 6. táblázat összegzi. A korrelációk értékei

alapján van együttjárás az induktív gondolkodás és a problémamegoldó gondolkodás fejlettsége között. A fejlettebb induktív gondolkodású tanulók sikeresebben küzdöttek meg az életszerű, ismeretlen problémákkal, mint gyengébben teljesítő társaik.

6. táblázat. Az induktív gondolkodás teszt és a problémamegoldás teszt eredményeinek összefüggései

Tesztek	Számanalógiák	Szóanalógiák	Szám-sorok	Számsor + Számanalógiák	Induktív – Összes
<i>Problémamegoldás</i>	0,332	0,433	0,429	0,437	0,495
Számanalógiák		0,440	0,514	0,871	0,747
Szóanalógiák			0,514	0,548	0,878
Számsorok				0,870	0,788
Számsor + számanalógiák					0,882

A táblázatban szereplő minden korreláció $p < 0,001$ szinten szignifikáns.

Az iskolai eredményekkel való összefüggések

Az adatfelvétel folyamán a kérdőív segítségével összegyűjtöttük a diákok legutolsó félévi osztályzatait is. Összességében a teszten mutatott eredmények az egész mintára vonatkoztatva nem teljesen függetlenek az iskolában, matematikaórán tanultaktól ($r=0,304$, $p < 0,05$). A diákok matematika jegyei és a teszten elért eredmények szorosan korrelálnak egymással. Ez a megállapítás nem teljes mértékben érvényes a matematikához való attitűddel kapcsolatban. A legrosszabb tesztösszpontszámot elérők úgy ítélték meg, hogy közepesen szeretik a matematikát, a közepesen teljesítők pedig nem szeretik a matematikát. A matematikajeggyel kapcsolatos viszonyhoz hasonlóan a legjobb problémamegoldók szeretik leginkább a matematikát.

A korrelációk számítása során iskolatípusonkénti bontásban is kiszámoltuk a jegyek és tesztösszpontszámok együttjárását. Csak az általános iskolás részminta esetében találtunk szignifikáns kapcsolatokat a feladatlapon nyújtott teljesítmény és az iskolai osztályzatok között. Az általános iskolás diákok iskolai jegyeinek kapcsolata a feladatlapon elért eredményeikkel a 7. táblázaton olvasható. A táblázatban az elhanyagolhatóan alacsony mutatók nem szerepelnek. Mivel a feladatlap problémái matematikai eszközökkel oldhatók meg, ezért nem meglepő, hogy a legerősebb korrelációt a matematikajeggyel találjuk.

A felmérésben résztvevő többi részminta esetében meglepően alacsony értékeket kaptunk, sőt, nem találtunk jelentős szignifikáns kapcsolatot a jegyek és a teszten mutatott teljesítmények között. Ennek az eredménynek az általánosítása annak a következménynek a megfogalmazását engedi, hogy nem biztos, hogy a jó bizonyítvánnyal rendelkező tanulók jobban oldják meg az új, mindennapi életben is előforduló problémákat.

7. táblázat. Általános iskolás diákok osztályzatai és a feladatlapon mutatott teljesítményeik közötti korrelációk

Tantárgy	Feladatlap	Tantárgy	Feladatlap
Tanulmányi átlag	0,200	Irodalom	0,221
Matematika	0,314*	Történelem	0,206
Fizika	0,291*	Idegen nyelv	0,184
Kémia	0,220	Szorgalom	0,194
Nyelvtan	0,199		

A táblázatban szereplő minden korreláció szignifikáns $p < 0,05$ szinten, a ***-al jelölt $p < 0,001$ szinten

A tantárgyi attitűdök és a problémamegoldás fejlettségének összefüggése

Az osztályzatok mellett összegyűjtöttük a tanulók különböző tantárgyakhoz való viszonyulásának mutatóit, valamint a továbbtanulásukra vonatkozó adatokat is. Az előbbit egy ötfokozatú skálán mértük (1 = nagyon nem szeretem, 2 = nem szeretem, 3 = közömbös, 4 = szeretem, 5 = nagyon szeretem) (Csapó, 1998), az utóbbit egy hétfokozatún (1 = abbahagyni az iskolát, amilyen hamar csak lehet, 2 = szakmunkás bizonyítványt szerezni, 3 = érettségizni, 4 = technikus képzetséget szerezni, 5 = elvégezni egy főiskolát, 6 = elvégezni egy egyetemet, 7 = doktori fokozatot szerezni) (Csapó, 2000). A kérdésekre adott válaszokat összevetettük a problémamegoldó teszten elért eredményekkel. A legalább $p < 0,05$ szinten szignifikáns korrelációs együtthatókat a 8. táblázatban összegeztük.

8. táblázat. Az iskolával kapcsolatos attitűdök korrelációja a problémamegoldással

	Szorgalom	Matematika attitűd	Idegen nyelv attitűd	Továbbtanulási szándék
Problémamegoldás	0,216	0,118	0,120	0,258
Szorgalom		0,337	0,421	0,610
Matematika attitűd			0,281	0,286
Idegen nyelv attitűd				0,392

A táblázatban szereplő együtthatók legalább $p < 0,05$ szinten szignifikánsak

A problémamegoldás-iskolai viszonyulás kapcsolatában a továbbtanulási szándék esetében a legszorosabb az összefüggés, ezt követi a szorgalom, majd a tantárgyi attitűdök. Ez azt jelenti, hogy akik magasabb iskolai fokozat elérésére törekednek, vagy szorgalmasabbak, azok jobban oldják meg az ismeretlen problémákat. Lazább kapcsolatokat találunk a konkrét tantárgyakat illetően még a matematikával és az idegen nyelvek kedvelésével kapcsolatban, holott – érdekes megjegyezni – az agykutatások szerint a mate-

matika és a nyelvek más-más agyfélteke működését serkentik. A többi tantárgyi attitűd-del való kapcsolat elhanyagolhatóan alacsony.

A családi háttér szerepe a problémamegoldás fejlettségében

A diákok családi–kulturális háttérének leírása céljából a szülők iskolai végzettségére vonatkozó mutatók állnak rendelkezésünkre. A szülőket iskolázottságuk alapján öt kategóriába soroltuk be (1 = általános iskola, 2 = szakmunkás végzettség, 3 = érettség, 4 = főiskola és 5 = egyetem) (Csapó, 2000).

A pedagógiai vizsgálatok eredményeinek egyik legismertebb állítása, hogy a gyerekek családi háttere erősen befolyásolja iskolai teljesítményüket és a szülők iskolázottságára vonatkozó mutató jól meghatározza a család kulturális, társadalmi és gazdasági helyzetét (Csapó, 1998). A szülők közül általában az anya iskolázottságának tulajdonítanak nagyobb jelentőséget a gyerek fejlettségét tekintve.

Ebben a mintában nincs jelentős különbség sem az anya ($m=2,92$) és apa ($m=2,91$) iskolázottságában, sem a szülők végzettsége, illetve a diákok problémamegoldó feladatlapon nyújtott teljesítményének összefüggése között ($r_{\text{apa}} = 0,147$, $r_{\text{anya}} = 0,153$, $p < 0,01$).

Az eredmények értékelése, következtetések

1) A vizsgálat eredményei alátámasztották fő hipotézisünket, miszerint a problémamegoldás sikerességét és ismereteink új helyzetekben való alkalmazásának hatékonyságát jelentősen befolyásolja az adott probléma megjelenési formája, kontextusa, azaz felszíni struktúrája. A megszokottakhoz hasonló megfogalmazású feladatok megoldottsága 80% feletti, míg az ugyanolyan mélystruktúrájú, de szokatlan prezentálású feladatoké – ahol zavaró tényezőként felesleges adatok is előfordulnak – jóval alacsonyabb, 20–30% körüli.

2) A kontextus ismerőssége alapján történő problémamegoldás és transzfer mibenlétét támasztja alá az a tény is, hogy a mélystruktúráisan egyező (ugyanazon megoldási módot kívánó), de felszíni struktúrájukban különböző feladatok között általában nem találtak semmiféle kapcsolatot a diákok, míg a hasonló prezentálású, de különböző mélystruktúrájú feladatokat (amelyek más-más megoldási módot kívánnak) hasonló módszerrel oldották meg.

3) A diákok számára nem mindig az a legnehezebb feladat, amire a pedagógus korábbi oktatási tapasztalatai alapján azt mondja, hogy a legnehezebb.

4) A fiúk és lányok problémamegoldó képessége között nem találtunk szignifikáns különbséget. Ezen a téren is csatlakoznak azon országok diákjai közé, ahol a fiúk és lányok teljesítménye között nem mutatható ki jelentős eltérés.

5) A problémamegoldó teszten elért eredményeket az iskolában nyújtott teljesítményekkel összevetve csak a matematika jeggyel találtunk erősebb kapcsolatot. Ami elgondolkodtató, hogy ez a kapcsolat is csak az általános iskolások érdemjegyeire igaz. Ez azt jelenti, hogy középiskolában nem biztos, hogy ha valakinek jó a bizonyítványa, ak-

kor az iskolában elsajátított ismereteit jobban is tudja alkalmazni a gyakorlatban, a mindennapi életben.

6) A várttól eltérően érdekes eredmény, hogy sem az iskolához való attitűdből, sem a szülők végzettségéből nem vonhatunk le következtetéseket a diákok problémamegoldó képességének fejlettségét illetően.

7) A különböző típusú iskolákba járó diákok teljesítménye között hatalmas szakadék van, amit korábban már sok más gondolkodási képességgel kapcsolatos felmérésben is kimutattak. Az általános iskolában elért fejlettségi szinthez képest jelentéktelen fejlődés tapasztalható a szakiskolákba és szakközépiskolákba járó tanulók fejlettségi szintje között, aminek következtében folytatódik a már iskolaválasztáskor kialakuló polarizáció a gimnazisták és kortársaik között.

A tanulmányban bemutatott vizsgálat a T 030555 számú OTKA kutatási program keretében készült.

Irodalom

- Anderson, M. (1992): *Intelligencia és fejlődés. Egy kognitív elmélet*. Kulturtrade Kiadó, Budapest.
- Beach, K. (1999): Consequential Transitions: A sociocultural expedition beyond transfer in education. *Review of Research in Education*, **24**. 101–139.
- Bransford, J. D. és Schwartz, D. L. (1999): Rethinking Transfer: A simple proposal with multiple implications. *Review of Research in Education*, **24**. 61–100.
- Csapó Benő (1998): Az iskolai tudás felszíni rétegei: mit tükröznek az osztályzatok. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris kiadó, Budapest. 39–81.
- Csapó Benő (1999): A tudás minősége. *Educatio*, **9**. 3. sz. 473–487.
- Csapó Benő (2000): A tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök összefüggései. *Magyar Pedagógia*. **100**. 3. sz. 343–366.
- Csapó Benő (2001): Tudáskonceptiók. In: Csapó Benő és Vidákovich Tibor (szerk.): *Neveléstudomány az ezredfordulón*. Tankönyvkiadó, Budapest. 88–105.
- De Corte, E. (1998): On the road to transfer: An introduction. *International Journal of Educational Research*, **31**. 7. sz. 555–559.
- Detterman, D. K. és Sternberg, R. J. (1993): *Transfer on trial: Intelligence, cognition, and instruction*. Ablex Publishing Corporation, Norwood, New Jersey.
- Dobi János (1998): Megtanult és megértett matematikatudás. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 169–190.
- Dyson A. H. (1999): Transforming transfer: Unruly children, contrary texts, and the persistence of the Pedagogical Order. *Review of Research in Education*, **24**. 141–172.
- Frensch, P. és Funke, J. (1995): Definitions, traditions, and a general framework for understanding complex problem solving. In: Frensch, P. és Funke, J. (szerk.): *Complex problem solving: The European Perspective*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, NJ. 3–27.

Az életszerű feladathelyzetekben történő problémamegoldás vizsgálata

- Hager, W., Hasselhorn, M. és Hübner, S. (1995): Induktives Denken und Intelligenztest–leistung–analysen zur Art der Wirkung zweier Denktrainings für Kinder. *Praxis Kinderpsychologie, Kinderpsychiatrie*, **44**. 296–302.
- Haskell R. H. (2001): *Transfer of learning: Cognition, instruction and reasoning*. Academic Press. London.
- Klauer, K. J. (1989a): *Denktraining für Kinder I*. Hogrefe, Göttingen.
- Klauer, K. J. (1989b): Teaching for analogical transfer as a means of improving problem-solving, thinking and learning. *Instructional Science*, **18**. 179–192.
- Klauer, K. J. (1991): *Denktraining für Kinder II*. Hogrefe, Göttingen.
- Klauer, K. J. (1993): *Denktraining für Jugendliche*. Hogrefe, Göttingen.
- Kontra József (1996): A probléma és problémamegoldás. *Magyar Pedagógia*, **96**. 4. sz. 341–365.
- Marton Ferenc (2000): Variatio est mater studiorum. *Magyar Pedagógia*, **100**. 2. sz. 127–141.
- Mullis I. V. S. és mtsai (1997): *Mathematics achievement in the primary school years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. TIMSS International Study Center. Boston College. Chestnut Hill.
- Mullis I. V. S. és mtsai (2000a): TIMSS 1999. International Mathematics Report. Finding from IEA's repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eighth Grade. The International Study Center. Boston College.
- Mullis I. V. S. és mtsai (2000b): TIMSS 1999. International Science Report. Finding from IEA's repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eighth Grade. The International Study Center. Boston College.
- OECD (1998): *Knowledge management in the learning society*. Education and Skills. OECD, Paris.
- OECD (2000): *Measuring student knowledge and skills. The PISA 2000 assessment of reading, mathematical and scientific literacy*. Education and Skills. OECD, Paris.
- Simon, H. A. (1982): *Korlátozott racionalitás*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- Sternberg, R. J. (1985): *Beyond IQ: A Triarchic theory of human intelligence*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Sternberg, R. J. (1995): Expertise in Complex Problem Solving: A comparison of alternative conceptions. In: Frensch, P. és Funke, J. (szerk.): *Complex problem solving: The European perspective*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, NJ. 295–321.
- Voss, J. F. (1989): Problem solving and the educational process. In: Lesgold, A. és Glaser, R. (szerk.): *Foundations for a psychology of education*. 251–294.

Molnár Gyöngyvér

ABSTRACT

GYÖNGYVÉR MOLNÁR: PROBLEM SOLVING IN REAL-LIFE SITUATIONS

The present paper reports an empirical survey designed to map the applicability of students' school knowledge by testing problem solving skills in real life situations. Four aspects of the test are discussed: presentation, context, content and performance expectations. The results reveal how students can apply their school knowledge in novel problems modelling real-life problems. The findings provide a basis for a better assessment and monitoring of the effectiveness of education systems. The survey aimed to develop instruments that can be used to assess how students apply their knowledge acquired at school to solve problems in real life contexts. The subjects of the study were 14 and 17-year-old students (n=221 and 350, respectively) from Hungarian primary and secondary schools. The instrument of the study is a pencil and paper test. All tasks were embedded in one single realistic situation, i.e. building a house. The results support the crucial role of context and surface structure in problem solving as well as in the transfer of knowledge. The 17-year-old age group is polarised by the distribution of their total scores. There are no significant differences between the achievement scores of girls and boys. The results suggest that, as regards the developmental level of a student's problem solving ability, conclusions can be drawn from their attitude to school, their grades or their parents' level of education. The instrument developed allows us to evaluate not only those competencies which can be acquired at school, but some general skills as well which are indispensable in general problem solving (e.g.: text comprehension, collecting and combining information received from different sources, critical evaluation of information and transforming information between forms of presentation).

Magyar Pedagógia, **101**. Number 3. 347–372. (2001)

Levelezési cím / Address for correspondence: Molnár Gyöngyvér, Szegedi Tudományegyetem Pedagógiai Tanszék, H-6722 Szeged, Petőfi S. sgt. 30–34.

AZ INDUKTÍV GONDOLKODÁS FEJLŐDÉSÉNEK ELEMZÉSE ORSZÁGOS REPREZENTATÍV FELMÉRÉS ALAPJÁN

Csapó Benő

Szegedi Tudományegyetem, Pedagógiai Tanszék

Az utóbbi évek vizsgálatai – mind a nemzetközi összehasonlító projektek (pl. a TIMSS, ld. *Beaton, Martin, Mullis, Gonzalez, Smith és Kelly*, 1996) mind a hazai felmérések (ld. pl. *Csapó*, 1998a), – azt mutatják, hogy a magyar iskolák még mindig ismeret-centrikusak és diszciplináris szemléletűek. A tananyag tartalmára, a megfelelő szaktudomány szempontjából fontos tudásra helyezik a hangsúlyt, miközben nem fordítanak kellő figyelmet az értelmi fejlődés, a megismerés pszichológiai szempontjaira, a gondolkodás, a képességek fejlődésére. E helyzet megváltoztatásának számos előfeltétele van. Minde nélkül jobban kell ismernünk, hogyan fejlődik a tanulók gondolkodása, és az iskolai értékelés sem korlátozódhat a tananyag számonkérésére; szükség van a készségek, képességek fejlődésében bekövetkezett változások rendszeres értékelésére is.

A Szegedi Tudományegyetem Pedagógiai Tanszékén több évtizede fejlesztünk olyan teszteket, amelyek az iskolai tananyag elsajátításán túlmutató tudás vizsgálatára szolgálnak. Az 1990-es évek végén egy országos reprezentatív felmérés-sorozatot végeztünk korábban kidolgozott és különböző vizsgálatokban már alkalmazott tesztekkel. Olyan készségeket, képességeket mértünk fel, amelyek többnyire nem kapcsolódnak közvetlenül egy iskolai tantárgyhoz, fejlődésükre sokféle tevékenység hat. Mivel a képességek kialakulása több évig tartó folyamat, különböző életkorú tanulókat mértünk fel ugyanazokkal a tesztekkel, hogy így feltárjuk a fejlődés teljes időszakát.

Ezeknek a felméréseknek kettős célja volt. Egyrészt a viszonylag nagy mintákból fakadó lehetőségeket felhasználva elemeztük a fejlődés még kevésbé feltárt sajátosságait és a különböző képességek kapcsolatait. Másrészt átfogó képet kívántunk alkotni néhány alapvető képesség fejlődésének országos helyzetéről, hogy így a későbbi felmérések számára viszonyítási pontokat jelöljünk ki. E „benchmark” jellegű referencia-adatokat alapvetően kétféle viszonyításhoz használhatjuk. (1) Egyrészt a múlt század végén lezárult a magyar iskolarendszer fejlődésének egy sajátos korszaka. Adataink ennek az iskolázásnak a képességekre gyakorolt hatását dokumentálják. Egy később elvégzett felmérés során ezek az eredmények akár több évtizedet átfogó összehasonlítások elvégzésére is alkalmasak lesznek. (2) Másrészt egy-egy iskolában vagy régióban végzett felmérés eredményeit az országos adatokhoz lehet hasonlítani, így minden egyes osztály vagy iskola elhelyezhető az országos mezőnyben.

A felmérés-sorozat néhány eredménye már megjelent (a szövegesfeladat-megoldó készség fejlődését illetően ld. *Vidakovich és Csapó, 1998*; a tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök változásáról *Csapó, 2000*), további publikációk a közeljövőben jelennek meg. Ebben a tanulmányban az induktív gondolkodás fejlődésével kapcsolatos eredményeket mutatom be, elsősorban azokat, amelyek későbbi viszonyítások alapjául szolgálhatnak.

Elméleti keret és kutatási előzmények

Az induktív gondolkodás az egyik legtöbbet vizsgált képesség, kutatásának óriási szakirodalma van. A fontosabb elméleti forrásokat és kutatási előzményeket korábbi tanulmányaimban már bemutattam (*Csapó, 1994, 1997, 1998b*). Az induktív gondolkodással, a fejlesztéssel és a pedagógiai aspektusokkal foglalkozó újabb munkákat részletesen ismerteti *Josef Klauer (1996, 2001)*. Az induktív gondolkodás értelmezéséhez itt mindössze néhány átfogó megállapítást idézek fel.

Az indukció a filozófia, az ismeretelmélet egyik legrégebbi problémája. Olyan jeles filozófusok, mint *Hume, Carnap, Russel és Popper*, az indukció értelmezésén keresztül keresték a választ arra a kérdésre, hogy hogyan juthatunk érvényes, igaz tudáshoz. Az induktív módszert gyakran értelmezik a deduktívval párhuzamba állítva: amíg deduktív úton nem juthatunk alapvetően új tudáshoz, csak azt tudjuk kifejtteni más formában, ami már a kiinduló információkban (premisszákbán) is benne van, induktív úton alapvetően új tudás birtokába juthatunk. A deduktív levezetés révén nyert tudás biztosan igaz, amennyiben a kiinduló információk igazak és a levezetés hibátlan, az induktív módszerrel nyert tudás azonban sohasem teljesen bizonyos.

Az induktív gondolkodás pszichológiai természetét nem lehet minden tekintetben az ismeretelméleti vonatkozásokkal párhuzamba állítva tanulmányozni, különösképpen nem azokkal, amelyek a klasszikus formális logika keretei között tárgyalják a megismerés problémáit. A klasszikus formális logika ugyanis a kijelentéseknek csak a szerkezetét vizsgálja, és csak azokkal a kérdésekkel foglalkozik, amelyek nem függenek az információk, a tudás tartalmától. A „hétköznapi” gondolkodást, a következtetések eredményességét azonban befolyásolja a feladat ismerőssége, tartalma és az a konkrét szituáció, amelyben a feladatmegoldás történik.

Az induktív gondolkodásnak a megismerésben betöltött kiemelkedő szerepét jelzi az a sokféle kontextus, amelyben vizsgálták. A tanulási potenciál, a fogalmak fejlődése, az általános intelligencia csak néhány ezek közül. Az analógiás gondolkodás, mint az indukció egyik leggyakoribb formája önmagában is részletes vizsgálatok tárgyává vált. Az analógiák az oktatásnak is hasznos eszközei lehetnek, az analógiás gondolkodás fejlesztése segítheti a mélyebb megértést, a tudás új helyzetekben való felhasználását (ld. *Nagy Lászlóné, 2000*).

Az induktív gondolkodás fejlődését több korábbi felmérésben vizsgáltuk már. Kezdetben maga az induktív gondolkodás állt kutatásunk középpontjában, sok változóval írtuk le, és fejlődését széles életkori intervallumban vizsgáltuk. Miután kifejlesztettünk egy jól használható mérőeszközt, ezt a tesztet több felmérésben is alkalmaztuk háttér-

változóként, az általános értelmi képességek fejlettségének jellemzésére. Az első, az induktív gondolkodást középpontba állító felmérésre 1993–94-ben került sor Szeged iskoláiból választott mintán a 3., 5., 7., 9. és 11. évfolyamokon (Csapó, 1994, 1997). Ezt követően a teszt továbbfejlesztett változatával ugyancsak szegedi, 7. és 11. évfolyamos mintákon végeztünk vizsgálatokat 1995-ben (Csapó, 1998b), 1996-ban és 1999-ben (Csapó, megjelenés alatt). Mérőeszközeinket más felmérésekben is felhasználták (ld. pl. Benkő, 2000), így az induktív gondolkodás más változókkal való kapcsolatát különböző kontextusban végzett vizsgálatok alapján is elemezhetjük.

A felmérés módszerei és eszközei

A felméréshez összeállított minta

Az induktív gondolkodás vizsgálatára az 1997–1999 között végzett felmérés-sorozat keretében, az utolsó fázisban, 1999 tavaszán került sor. A felmérésekhez egy országos reprezentatív mintát állítottunk össze. A mintavétel egysége az iskolai osztály volt, a teszteket a tanulók osztály-keretben oldották meg. A mintát úgy állítottuk össze, hogy az a lehető legjobban leképezze az iskolák sokféleségét, ezért egy iskola adott évfolyamáról általában csak egy osztály vett részt a felmérésben. Így összesen több, mint 200 iskola bevonására került sor. Az általános iskolákat úgy választottuk ki, hogy a különböző méretű településeken élő felméréndő tanulók száma arányosan reprezentálja a megfelelő méretű települések lakosság-számát. Öt kategóriát különböztettünk meg: kis község (2500 lakos alatt), nagy község (2500 lakos felett), kis város (35000 lakos alatt), nagy város (35000 lakos felett) és Budapest. Így mindegyik kategóriába nagyjából a népesség egy ötöde esik.

Az iskolák kiválasztásánál arra törekedtünk, hogy a különböző megyék arányosan szerepeljenek, és figyelembe vettük az iskolák méretbeli különbségeit is. A középiskolák tekintetében az iskolatípusok szerinti arányok megtartására törekedtünk.

Az induktív gondolkodás felmérésére az 5., 7., 9. és 11. évfolyamokon került sor. A minta méretét, életkori eloszlásának adatait az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat. Az induktív gondolkodás felméréséhez használt minta jellemzése

Évfolyam	Elemzés (fő)	Életkor átlaga	Életkor szórása
5.	2077	11,54	0,66
7.	2015	13,47	0,52
9.	1915	15,51	0,67
11.	1765	17,54	0,71
Összesen	7772	–	–

Az így megválasztott mintán hatévnyi különbséget foghatunk át. Ugyanezen a mintán vettünk fel két másik tesztet is, így az összefüggések vizsgálatához azok eredményei is a rendelkezésünkre állnak.

A felmérés során használt tesztek

Az 1993-94-ben elvégzett felmérés tapasztalatai alapján készítettünk egy rövidebb tesztváltozatot. Az új tesztet az általános iskola felső tagozatára és a középiskolára optimalizáltuk, ezért a rövidítés során a könnyebb feladatokat hagytuk ki. E változatban már csak a három legjobban mérő résztesztet, a szóanalógiákat, a számanalógiákat és a szám-sorokat hagytuk meg. A rövidítés, mint azt a reliabilitásmutatók is tükrözik, nem járt a megbízhatóság lényeges csökkenésével. Ez a teszt már körülbelül harminc perc alatt megoldható, és egy rövid adatlappal összekapcsolva is legfeljebb egy tanórát vesz igénybe. Így egy széleskörű, tömeges mérések elvégzésére alkalmas tesztet kaptunk. (A táblázatban ez a II. számmal jelölt teszt.)

A hat résztesztből álló teljes teszt elemzését korábban már publikáltuk (I. teszt, ld. Csapó, 1994, 1997). A rövidített tesztváltozatot használtuk az iskolai tudás szerveződésével kapcsolatos vizsgálatban, és az eredményeket bemutató kötetben a teljes tesztet is megjelentettük (Csapó, 1998a).

Az induktív gondolkodás tesztek különböző felmérések alapján számított reliabilitásmutatóit a 2. táblázatban foglaltuk össze. Az első, részletesebb, 104 itemből álló teszt reliabilitásmutatója kiemelkedően magas. A rövidebb teszt esetében – az 1996-os szege-di felmérést kivéve – 0,93 körüli reliabilitást kaptunk, ami azt mutatja, hogy még az 58 ítemes rövidebb teszt is nagyon megbízható adatokat szolgáltat.

2. táblázat. Az induktív gondolkodás teszt különböző vizsgálatok alapján számított reliabilitásmutatói

Teszt	Felmérés	Minta mérete (fő)	Korosztály (évfolyam)	Itemek száma	Cronbach α
I.	Szeged, 1993–94	2424	3–11.	104	0,9687
II.	Szeged, 1995	1050	7–11.	58	0,9337
II.	Szeged, 1996	863	7–11.	58	0,9139
II.	Országos, 1999	7772	5–11.	58	0,9343

Az 1999-es országos felmérésben két további tesztet használtunk. A természettudományi tudás gyakorlati alkalmazását felmérő tesztet B. Németh Mária készítette. Ezt a tesztet is több korábbi kutatási programban felhasználtuk már (Csapó, 1994; Csapó és B. Németh, 1995; B. Németh, 1998, 2000). Ebben a felmérésben a 7. és a 11. évfolyamokon vettük fel, reliabilitása 0,89.

Az IEA harmadik nemzetközi matematika és természettudomány vizsgálat (Third International Mathematics and Science Study, TIMSS) új megvilágításba helyezte a magyar tanulók teljesítményeit. Az 1995-ben végzett felmérésen tanulóink mind matematikából (Mullis, Martin, Beaton, Gonzalez, Kelly és Smith, 1997; Beaton, Mullis, Martin, Gonzalez, Kelly és Smith, 1996) mind természettudományból (Martin, Mullis, Beaton, Gonzalez, Smith és Kelly 1997; Beaton, Martin, Mullis, Gonzalez, Smith és Kelly, 1996) jelentősen visszaestek. A teljesítmények csökkenésének több oka is lehet. Egyrészt a magyarországi felmérések, például a rendszeresen elvégzett Monitor vizsgálatok is megmutatták, hogy a teljesítmények évről évre gyengébbek. Másrészt viszont a felmérésekben alkalmazott feladatok is mások, mint amit a mi tanulóink általában megszoktak.

A TIMSS tesztek egyáltalán nem tartalmaznak ismereteket számon kérő feladatokat. Sokkal inkább alkalmazás-centrikusak, a megértést, a gondolkodás elmélyültségét, a tudományos kutatás lényegének a megértését értékelik. Ezért fontosnak tartottuk, hogy a TIMSS által képviselt nemzetközi értékrendnek megfelelő mérőeszközt is bekapcsoljunk vizsgálat-sorozatunkba. A TIMSS tesztekben használt feladatok adaptációjával három életkorra (3., 7. és 11. évfolyam) készítettünk tesztekét évfolyamonként két-két változatban. Az egy tanóra alatt megoldható tesztek fele-fele arányban tartalmaznak természettudomány és matematika feladatokat. Ezeket a tesztek természetesen nem a matematika és természettudomány tudás részletes felmérésére kívánjuk használni, hanem a nemzetközi értékrendnek megfelelő teljesítmények globális indikátoraként. A három évfolyamra három különböző teszt készült, így a teljesítményeket nem lehet közvetlenül összehasonlítani. Az induktív gondolkodással való kapcsolatot a 7. és a 11. évfolyamok számára készített tesztek segítségével elemezhetjük.

Az itt bemutatott tesztekkel végzett felmérések eredményeit másutt publikáljuk. Ebben a tanulmányban csak az induktív gondolkodással való kapcsolatukat vizsgáljuk meg.

Az induktív gondolkodás fejlődése

A fejlődési folyamatok jellemzése

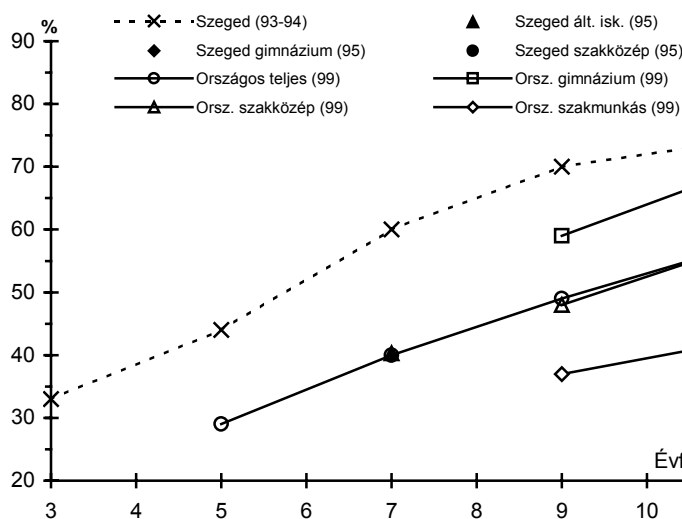
A fejlődés átfogó jellemzése

Az induktív gondolkodás fejlettségét jellemző adatokat évfolyamok szerinti bontásban a 3. táblázatban mutatjuk be. A fejlődési folyamatokat az 1. ábrán szemléltetjük, feltüntetve két korábbi szegedi felmérés adatait is. A részletesebb összehasonlíthatóság érdekében a két utóbbi (szegedi 1995-ös és országos 1999-es, azonos teszttel végzett) felmérés esetében az ábrán a részmintákra bontott eredményeket is bemutatjuk.

A táblázat alapján konstatálhatjuk a mérés nagy technikai pontosságát, ami a minták jelentős méretét tekintve várható volt. Az átlag standard hibája mindegyik esetben fél százalékpont alatt van.

3. táblázat. Az induktív gondolkodás 1999-es országos felmérésének eredményei évfolyamonkénti bontásban (%pont)

Évfolyam	Átlag	Szórás	Standard hiba
5.	28,84	14,86	0,33
7.	40,78	16,78	0,37
9.	49,10	18,06	0,41
11.	57,16	17,49	0,42



1. ábra
Az induktív gondolkodás fejlődési folyamatai

Az ábra alapján számos összehasonlításra nyílik lehetőség. A legfeltűnőbb jelenség az 1993–94-es szegedi felmérés elkülönülése az összes többitől. Ez természetes, hiszen ebben az esetben más tesztet használtunk. Érdekes azonban ezt a tesztet is a többivel azonos kontextusba helyezni, így ugyanis érzékelhetővé válnak a hasonlóságok és különbségek. Bár a nehezebb változat által leírt görbe alacsonyabban fut, a két teszt a fő tendenciákat tekintve azonosan mutatja meg a fejlődést. Ugyanakkor a középiskola vége felé a nehezebb változat még kellő differenciáló erővel rendelkezik, például jól szétválasztja a különböző iskolatípusokba járó tanulók teljesítményeit, míg a könnyebb változat már a „plafon effektus” jeleit mutatja.

Az ábrán összehasonlíthatjuk a szegedi (1995-ös) és az országos (1999-es) felmérés eredményeit. A hetedikes minta esetében – a mérési hibahatáron belül – pontos az egyezés. A tizenegyedik évfolyamon Szegeden csak a gimnazistákat és a szakközépiskoláso-

kat mértük fel, és ez a két rész minta is jó egyezést mutat a megfelelő országos adatokkal. Mindebből arra következtethetünk, hogy a szegedi kisebb mintákon elvégzett, de sok változóra kiterjedő, részletesebb vizsgálatok eredményei (ld. pl. *Csapó, 1998a*) szélesebb körben is érvényesek.

A fejlődési görbék megfigyelhetőek egy logisztikus görbe valamely szakaszának, vagy kevésbé kategorikusan fogalmazva, nincsenek a görbéknek olyan vonásai, amelyek a logisztikus fejlődés feltételezésének ellentmondának. Amint az a görbék meredekségének tanulmányozása alapján megállapítható, a legintenzívebb fejlődés az 5–7. évfolyamok szakaszára esik. Hasonlóan gyors fejlődés tapasztalható a gimnazisták (9–11. évfolyam) körében is.

A résztesztek alapján számított fejlődés

A vizsgálatban használt teszt három része önállóan is alkalmazható, akár a gondolkodási képességek általános jellemzésére, akár bizonyos speciális területek (pl. az analógias gondolkodás) vizsgálatára. Ezért a résztesztek eredményeit is közöljük. Az egyes résztesztek reliabilitásmutatói – a viszonylag kevés item ellenére is – elég magasak (számanalógiák: 14 item, $\alpha=0,8784$; szóanalógiák: 28 item, $\alpha=0,8914$; számsorok: 16 item, $\alpha=0,8563$). A résztesztek adatait a 4. táblázatban mutatjuk be, a fejlődési folyamatokat a 2. ábrán szemléltetjük.

4. táblázat. A résztesztek eredményei évfolyamok szerinti bontásban (%pont)

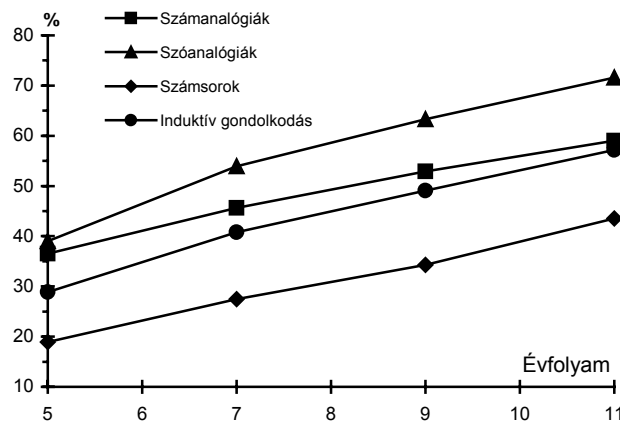
Évfolyam	Részteszt	Átlag	Szórás	Standard hiba
5.	Számanalógiák	36,53	21,03	0,50
	Szóanalógiák	39,01	20,06	0,44
	Számsorok	18,90	11,64	0,28
7.	Számanalógiák	45,66	23,21	0,53
	Szóanalógiák	53,90	21,33	0,48
	Számsorok	27,48	16,30	0,38
9.	Számanalógiák	52,89	23,78	0,55
	Szóanalógiák	63,31	20,60	0,47
	Számsorok	34,31	20,46	0,48
11.	Számanalógiák	59,01	22,81	0,55
	Szóanalógiák	71,57	18,76	0,45
	Számsorok	43,52	23,25	0,56

A résztesztek természetesen – kisebb eltérésekkel – az egész teszt esetében már megismert fejlődési ívet írják le. A várható logisztikus görbe ívétől való kisebb eltérések a numerikus részteszteknel jelennek meg, és ez az iskolai matematika-tanulás hatásával értelmezhető. A leggyorsabb fejlődési ütemet a szóanalógiák teszt eredményei mutatják.

Más adatok is arra utalnak, hogy ha a gondolkodás jellemzésére csak egy rövidebb tesztet van módunk felvenni, akkor a szóanalógiákat érdemes választani.

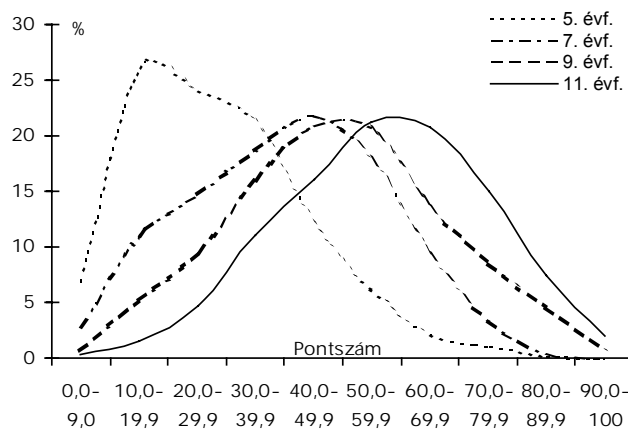
A fejlettség egyéni különbségei

Az induktív gondolkodás eloszlásgörbéit a négy megvizsgált évfolyamra a 2. ábrán mutatjuk be. Az eloszlásgörbék a fejlődés olyan belső sajátosságaira, konkrétan a tanulók között meglévő fejlődésbeli különbségekre mutatnak rá, amelyek az átlagok és szórások tanulmányozása révén nem kerülnek a felszínre.



2. ábra

Az induktív gondolkodás teszt résztesztjei alapján számított fejlődés



3. ábra

Az induktív gondolkodás fejlettségének eloszlása évfolyamonként az 1999-es vizsgálat adatai alapján

Az induktív gondolkodás eloszlása mindegyik életkorban szabályos, a kilencedik évfolyamon jól megközelíti a normális eloszlást, a többi életkorban kisebb-nagyobb mértékben ferde. Az idősebb korosztályok (9., 10., 11. évfolyam) görbéi közelebb állnak a normális eloszláshoz, ezért az ábrák értelmezése kapcsán inkább azt érdemes megfontolni, minek tulajdonítható a fiatalabb korosztályok eloszlásainak szabálytalansága.

Az ötödik évfolyam eloszlásán megfigyelhető szabálytalanság az azonos korosztályon belüli két eltérő fejlettségű rész minta jelenlétére utal. Ennek a nyomai megvannak a hetedikes eloszlásgörbén is, a középiskolásoknál viszont már nem tapasztalható. A 7. évfolyam eloszlásgörbéje nagyon hasonlít arra az alakzatra, amit a szegedi felmérés során a 7. évfolyam esetében kaptunk (Csapó, 1998b. 267. o.). A görbék bal oldalán van egy – a normális eloszláshoz képest – magasabb hullám-hegy. Ez a szabálytalanság megszűnt, amikor a hetedikesek mintáját két részre bontottuk, és tanulmányi eredményeik alapján kihagytuk azokat, akik várhatóan nem fognak továbbtanulni. Az adatainkból nem állapítható meg egyértelműen, mi történik a gyengébben teljesítőkkel, utolérik társaikat, vagy kimaradnak az iskolából, de ezt az utóbbi feltevést valószínűbbnek tartjuk.

Az induktív gondolkodás és a kognitív teljesítmények összefüggései

Az induktív gondolkodás teszt szerepelt több olyan korábbi vizsgálatban, ahol a tudás sokféle komponensével való kapcsolatát elemezhetjük. A természettudományok és a matematika (Csapó, 1998b), valamint a társadalomtudományok és humán tantárgyak (Csapó, megjelenés alatt) kontextusába helyezve elsősorban a sok változót átfogó összefüggésrendszert vizsgálhattuk meg. Itt a több korosztályból és nagyobb mintából fakadó lehetőségeket használhatjuk ki, de a felmérések természetéből következően kevesebb kapcsolatot elemezhetünk. Az iskolai osztályzatok és a két alkalmazás-jellegű tudásszintmérő teszt összefüggéseit tekintjük át.

Az induktív gondolkodás és az iskolai osztályzatok kapcsolata

Korábbi vizsgálataink szerint az iskolai osztályzatok csak nagyon bizonytalanul fejezik ki a tanulók tantárgyi tudását. A tanárok által adott jegyek általában alacsonyan korrelálnak a tudásszintmérő tesztek eredményeivel. Az egyes tárgyak között azonban vannak különbségek. Az 1995-ben végzett szegedi felmérés során az általános iskolai fizika és kémia bizonyult a legproblematisabbnak, míg a középiskolai matematika esetében találtuk legkonzekvensebbnek a tanárok értékelési gyakorlatát.

Az osztályzatoktól azt elvárhatjuk, hogy a tudásszintmérő tesztek eredményeivel korreláljanak, ugyanis ez annyit jelent, hogy a tanárok a tantárgyi tudást osztályozzák abban az értelemben, hogy a tesztek által kimutatott több tudásra jobb jegyet adnak. A gondolkodási képességekkel való kapcsolat megítélése már bonyolultabb kérdés. A magas korrelációnak sokféle forrása lehet: például az adott tantárgy tanulása fejleszti a gondolkodást, vagy megfordítva, a fejlettebb gondolkodás hozzájárul az eredményesebb tanuláshoz. Az összefüggés mögött álló mechanizmus működhet magas szintű transzferként

úgy, hogy a mindkét területen megnyilvánuló általános képességek kapcsolják össze a tantárgy tudását és a gondolkodást (az induktív gondolkodás esetében inkább ez a valószínű), vagy alacsony szintű transzferként, a mindkét területen egyaránt jelenlevő, közös speciális képességek révén. De lehet magas a korreláció akkor is, ha nincs érdemi kapcsolat a tantárgyi tudás és az induktív gondolkodás között, például a tanárok nem érzékelik az adott tantárgy markáns sajátosságait, és hajlamosak a tanulók általános értelmességét nagyobb súllyal figyelembe véve kialakítani az osztályzatot. Amíg a magas korrelációt az említett tényezők bármelyike létrehozhatja, az alacsony korreláció azt jelenti, hogy ezek egyike sincs jelen.

A tantárgyi osztályzatok és az induktív gondolkodás közötti korrelációs együtthatókat az 5. táblázatban foglaltuk össze. A középiskolás évfolyamokra csak az iskolatípus szerinti bontásban érdemes az összefüggéseket kiszámítani, ugyanis nem várhatjuk el, hogy a különböző iskolatípusokban azonos értékrend szerint osztályozzanak. A középiskolák közül is csak a gimnáziumok adatait lehet érdemben elemezni, a két másik iskolatípus adatait a tantárgyak tartalmi sokfélesége miatt inkább csak tájékoztató jellegűnek tekinthetjük.

5. táblázat. Az induktív gondolkodás és az iskolai osztályzatok korrelációi

Tantárgy	Évfolyam, iskolatípus								
	5.	7.	9. Gimm.	9. Sz.k.	9. Sz.m.	11. Gimm.	11. Sz.k.	11. Sz.m.	
Tanulmányi átlag	0,525	0,589	0,434	0,282	0,307	0,318	0,208	0,087	
Matematika jegy	0,557	0,592	0,432	0,305	0,303	0,346	0,231	0,188	
Fizika jegy	-	0,545	0,412	0,269	0,210	0,304	0,283	0,181	
Kémia jegy	-	0,550	0,385	0,261	0,265	0,283	0,037	0,362	
Biológia jegy	0,358	0,463	0,214	0,156	0,147	0,217	-0,034	0,195	
Földrajz jegy	0,432	0,502	0,376	0,159	0,199	0,343	0,226	0,055	
Nyelvtan jegy	0,483	0,549	0,294	0,305	0,204	0,226	0,244	0,028	
Irodalom jegy	0,455	0,511	0,301	0,269	0,216	0,210	0,172	0,001	
Történelem jegy	0,421	0,499	0,271	0,264	0,240	0,286	0,088	0,062	
Rajz jegy	0,259	0,313	0,195	0,341	0,200	0,133	0,128	0,001	
Idegen nyelv jegy	0,390	0,464	0,237	0,241	0,177	0,189	0,144	-0,040	
Magatartás jegy	0,258	0,336	0,210	0,106	0,158	0,052	0,088	-0,071	
Szorgalom jegy	0,421	0,481	0,359	0,243	0,239	0,193	0,150	0,058	

Minden 0,16 feletti korrelációs együttható szignifikáns $p < 0,001$ szinten.

Átlagosan a hetedik évfolyamon a legszorosabbak az összefüggések, ettől az életkortól távolodva mindkét irányban lazább kapcsolatokat figyelhetünk meg, tehát az ötödik és a kilencedik évfolyamon alacsonyabb, a tizenegyedik évfolyamon pedig még ezekenél is alacsonyabb korrelációkkal találkozunk. E csökkenő összefüggéseknek pozitív és negatív aspektusai egyaránt lehetnek. A tudás specializálódása, a tantárgyi tudás „ka-

„rakteresebbé” válása akár pozitív tendencia is lehet. Negatívumnak kell azonban tekintenünk azt, hogy ebben a specializálódott tudásban – egyes tantárgyak esetében – már kisebb a gondolkodás súlya.

Az összefüggések mögött tantárgyanként és évfolyamonként más-más mechanizmusok állhatnak, amelyeket – az említett sokféle lehetőség miatt – adataink alapján nem lehet minden esetben egyértelműen meghatározni. A legszorosabb kapcsolattal mindegyik évfolyamon a matematikánál találkozhatunk. Ez a tantárgy jellegével jól magyarázható, és itt valószínűleg a korreláció valóban érdemi, tartalmi összefüggést jelent. Alacsonyak viszont a biológia korrelációi, különösen a tizenegyedik évfolyamon.

Míg az egyes tantárgyak korrelációiból nem vonhatunk le messzemenő következtetéseket, a tanulmányi átlag jól jellemzi, hogy ki „a jó tanuló” az adott évfolyamon, illetve iskolatípusban. Amíg a hetedik és ötödik évfolyamon egyértelműen a fejlettebb gondolkodással rendelkezők érnek el jobb iskolai eredményeket, az összefüggés a kilencedik és tizenegyedik évfolyamokon még a gimnáziumokban is gyengébb, a szakmunkásképző utolsó évében pedig már nincs is ilyen összefüggés.

Az induktív gondolkodás kapcsolata a természettudományi és a matematika tudással

Az 1999-es felmérésből a hetedik és a tizenegyedik minták esetében rendelkezésünkre áll két további teszt, a természettudományos tudás alkalmazása és a TIMSS matematika és természettudomány teszt. (Az egyszerűség kedvéért használjuk a TIMSS megjelölést, azonban ismét jelezzük, hogy itt a nemzetközi felmérés koncepciójának megfelelő, részben a feladatok adaptálásával készült tesztekéről van szó.) Az induktív gondolkodás esetében kiszámítottuk a résztesztek (számanalógiák, szóanalógiák, számsorok) eredményeit is, a TIMSS tesztek esetében pedig külön a matematika, illetve a természettudomány részteszt eredményeit. A korrelációs együtthatókat a 6. táblázatban foglaltuk össze.

6. táblázat. Az induktív gondolkodás és résztesztjeinek összefüggései a természettudomány és matematika tudással

Évfolyam	Teszt, részteszt	Természettudomány alkalmazása	TIMSS matematika	TIMSS természettudomány	TIMSS teljes
7.	Induktív gondolkodás	0,440	0,568	0,512	0,580
	Számanalógiák	0,258	0,352	0,296	0,347
	Szóanalógiák	0,451	0,542	0,505	0,562
	Számsorok	0,299	0,348	0,319	0,358
11.	Induktív gondolkodás	0,505	0,341	0,284	0,394
	Számanalógiák	0,356	0,232	0,164	0,250
	Szóanalógiák	0,495	0,312	0,277	0,372
	Számsorok	0,348	0,209	0,186	0,250

Minden korrelációs együttható szignifikáns $p < 0,001$ szinten.

A természettudomány alkalmazása teszt esetében a tizenegyedik, a TIMSS tesztek esetében a hetedik évfolyamon kaptunk magasabb összefüggéseket. A különbség tehát a tesztek természetével függ össze. A TIMSS tesztek különböztek a két évfolyamon, a természettudomány alkalmazása teszt viszont ugyanaz volt a két életkorban, és ez utóbbi megoldása az idősebbek esetében állt közelebb az 50%-os teljesítményhez. A legszorosabb korrelációt a két teljes teszt között találtuk hetedik évfolyamon (0,58), de a táblázatban több magas, 0,5 feletti érték is előfordul.

Az induktív gondolkodás teszt résztesztjei közül a szóanalógiák összefüggései sokkal magasabbak, mint a másik két, számokkal operáló résztesztéi. Az összefüggések csaknem eléri (egy esetben, a hetedikes természettudomány alkalmazásával meg is haladja) azt a korrelációt, amit a teljes teszt esetében kaptunk. Ez még a TIMSS matematika résztesztje esetében is így van. Ez az eredmény ismét megerősíti a verbalitásnak a szerepét. A számanalógiák nagyjából olyan szoros kapcsolatot mutatnak a többi teszttel, mint a számsorok.

A két teszt (a természettudomány alkalmazása és a TIMSS) egymással való, a táblázatban nem szereplő korrelációi 0,482 a hetedik, és 0,420 a tizenegyedik évfolyamon. Ezek a tartalmi közösség – ugyanazon tudásterület felmérése – ellenére nem nagyobb értékek, mint amit az induktív gondolkodás teszttel való összefüggéseikre kaptunk.

Az induktív gondolkodás és néhány háttérváltozó kapcsolata

A nem és az iskolatípus együttes hatása

A fiúk és a lányok között gyakran tapasztalt különbségeknek számos forrása lehet. A leggyakrabban négy tényezőt szokás számításba venni: az agyféltekék szerepében a nemek között meglévő kismértékű különbség, nem kognitív jellegű pszichológiai különbségek (pl. motiváció, szociális készségek, attitűdök), a fiúk és lányok serdülőkor környékén tapasztalható eltérő fejlődési üteme és a szociokulturális hatások (a környezet – tanárok, szülők – különböző elvárásai, eltérő szocializáció). Mindezek a tényezők egymással is kölcsönhatásban nyilvánulnak meg, így egyedi szerepük kiderítése bonyolult feladat. Itt a háttéradataink alapján mindössze az iskolatípus szerepét vizsgáljuk meg.

A 7. táblázatban összefoglaltuk az induktív gondolkodás teszt eredményeit évfolyamonként nemek szerinti bontásban. A nemek közötti különbségek érdekes mintázatot mutatnak.

A hetedik és a tizenegyedik évfolyamon szignifikánsak a különbségek, mégpedig mindkét esetben a lányok eredményei jobbak. A szórások mind a négy életkorban a fiúk esetében magasabbak. Az eredmények értelmezése többféle hatás lehetősége miatt nem egyszerű, mindamelllett a táblázatban látható mintázat kínál egy viszonylag egyszerű magyarázatot. Mivel a teszt kiegyenlítően tartalmaz numerikus és verbális feladatokat, alaphelyzetként feltételezhetjük, hogy az a fiúk és a lányok számára egyforma nehézségű. Nagyjából ezt találtuk az ötödik évfolyamon. Tizenhárom éves korra a lányok fejlettségbeli előnye már érzékelhetővé válik, ami a hetedikesek eredményeiben mutatkozik meg. A középiskolába lépéskor a leggyengébbek – főleg fiúk – lemorzsolódnak, ami ismét kiegyenlítetté teszi a nemek teljesítményeit. Ezt tükrözik a kilencedik évfolyamon

mért eredmények. Végül a tizenegyedik évfolyamon már ismét a lányok eredményei jobbak, ami részben a korábbi éres még mindig érezhető hatásával és a környezeti tényezőkkel magyarázható. Mivel középiskolában az iskolatípusok között aránytalanul oszlanak meg a fiúk és a lányok, a környezeti hatások közül mindenekelőtt az iskolatípus szerepét kell megvizsgálunk.

7. táblázat. A teszteredmények évfolyamok és nemek szerinti bontásban

Évfolyam	Nem	Átlag	Szórás	Standard hiba	Szign
5.	Fiú	28,68	15,01	0,46	n.s.
	Lány	29,03	14,70	0,46	
7.	Fiú	39,71	17,10	0,53	p<0,005
	Lány	41,89	16,37	0,52	
9.	Fiú	49,43	18,23	0,57	n.s.
	Lány	48,73	17,88	0,60	
11.	Fiú	54,73	18,28	0,64	p<0,001
	Lány	59,24	16,52	0,54	

A fejlődésbeli különbségek részletesebb elemzéséhez kiszámítottuk a teljesítményeket évfolyam, iskolatípus és nem szerinti bontásban. Ezeket az eredményeket a 8. táblázat tartalmazza. Mivel itt erősen különböző, és a korábbiaknál kisebb részmintákról van szó, a táblázatban feltüntettük a részminták elemszámát is. A különbségek áttekintését segíti a 4. ábra.

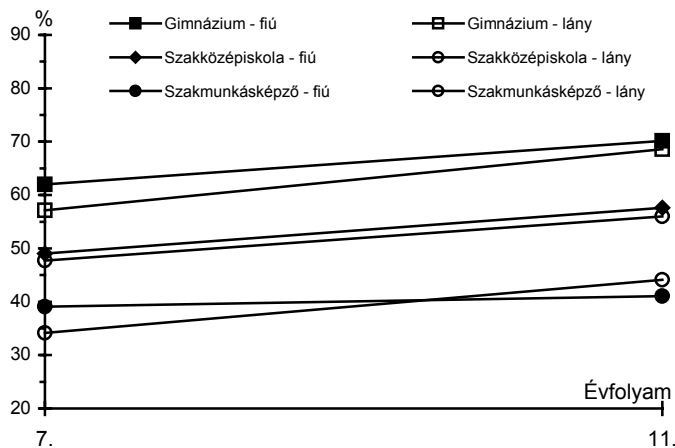
8. táblázat. A tanulók nemének és az iskolatípusnak az együttes hatása

Évfolyam	Iskolatípus	Mutató	Fiú	Lány	Együtt	Szign.
9.	Gimnázium	Átlag	62,01	57,15	59,23	p<0,001
		N	282	378	660	
		Szórás	16,38	15,67	16,14	
		Standard hiba	0,98	0,81	0,63	
	Szakközépiskola	Átlag	49,06	47,74	48,50	n.s.
		N	420	312	732	
		Szórás	16,03	15,94	16,00	
		Standard hiba	0,78	0,90	0,59	
	Szakmunkás-képző	Átlag	39,08	34,14	37,22	p<0,001
		N	325	197	522	
		Szórás	15,48	14,72	15,37	
		Standard hiba	0,86	1,05	0,67	

8. táblázat folytatása

Évfolyam	Iskolatípus	Mutató	Fiú	Lány	Együtt	Szign.
11.	Gimnázium	Átlag	70,15	68,58	69,10	n.s.
		N	206	412	618	
		Szórás	15,03	14,24	14,52	
		Standard hiba	1,05	0,70	0,58	
	Szakközépiskola	Átlag	57,63	56,00	56,75	n.s.
		N	309	364	673	
		Szórás	13,10	13,29	13,22	
		Standard hiba	0,75	0,70	0,51	
	Szakmunkásképző	Átlag	41,03	44,13	42,19	p<0,05
		N	297	177	474	
		Szórás	14,77	13,53	14,39	
		Standard hiba	0,86	1,02	0,66	

A táblázatból ismét egy bonyolult viszonyrendszer tükröződik. Kilencedik évfolyamon mind a gimnáziumban, mind a szakmunkásképzőben a fiúk teljesítménye szignifikánsan jobb. Ha ehhez a két csoporthoz hozzávesszük a kiegyenlített és nagyobb létszámú szakközépiskolát, az egész kilencedik évfolyamon belül már nem szignifikáns a különbség. A tizenegyedik évfolyamon csak a szakmunkástanulók esetében találtunk szignifikáns különbséget, mégpedig itt a lányok javára. Ez a különbség azonban elég ahhoz, hogy még a két másik részmintával egyesítve is megmaradjon a szignifikáns különbség.



4. ábra

Az induktív gondolkodás fejlődése iskolatípus és nemek szerinti bontásban

A 4. ábrán jól megfigyelhető, hogy a három iskolatípusba járó tanulók induktív gondolkodásának szintje jelentősen elkülönül egymástól. Ez már a kilencedik évfolyamra is jellemző, ami azt jelenti, hogy az iskolafokokozatok közötti átmenet erősen szelektív. Az iskolatípusok között nagyobbak az eltérések, mint az évfolyamok között, a különböző iskolába járó tanulók között tehát sokéves fejlettségbeli különbségek vannak.

A családi háttér szerepe

A tanulók családi háttérét, a család intellektuális fejlesztő hatását a legegyszerűbben a szülők iskolázottságával jellemezhetjük. Részletesebb elemzésekhez természetesen sok más változót is figyelembe vehetünk, amelyek árnyalhatják a családi háttér leírását, mivel azonban a családi háttér jellemző változók között is szoros összefüggések vannak, statisztikai szempontból egyetlen jól megválasztott változóval is viszonylag jól leírhatjuk a családi háttér szerepét. Mivel az apa és az anya iskolai végzettsége szorosan korrelál, elegendő az egyiket felhasználni. Felméréseink során általában mindkét szülő iskolázottságát nyilvántartjuk, a tapasztalat szerint az anya iskolázottságával számolva kissé magasabb értékeket kapunk.

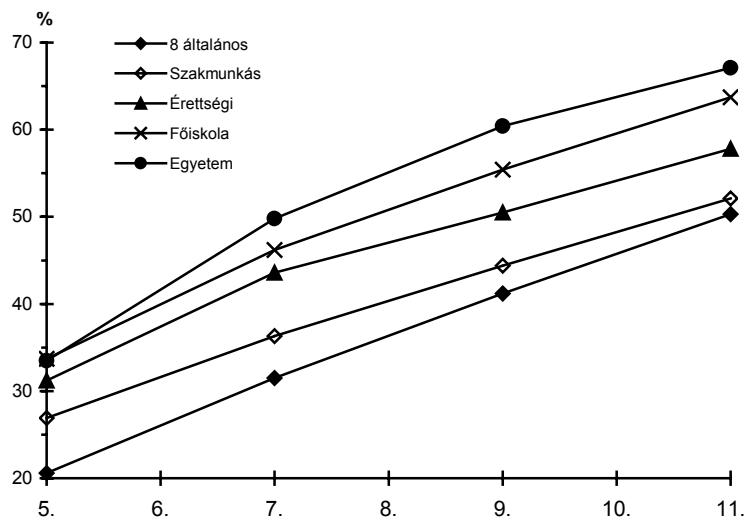
A 9. táblázatban az anya iskolázottsága szerinti bontásban mutatjuk be az induktív teszten elért eredményeket. A fejlődési folyamatokat grafikusan is szemléltetjük az 5. ábrán.

9. táblázat. Az induktív gondolkodás teszt eredményei az anya iskolázottsága szerinti bontásban

Az anya iskolai végzettsége	Évfolyam							
	5.		7.		9.		11.	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
8 általános	20,6	11,9	31,5	15,8	41,2	16,6	50,3	16,5
Szakmunkás	26,9	13,9	36,3	16,1	44,4	16,0	52,1	16,3
Érettségi	31,2	14,6	43,6	15,6	50,5	17,2	57,8	16,6
Főiskola	33,7	15,0	46,2	16,0	55,4	19,1	63,7	17,1
Egyetem	33,5	15,5	49,8	15,1	60,4	16,7	67,1	17,4

A szülők iskolázottságának öt fokozatát különböztetjük meg: (1) a legfeljebb nyolc általános iskolai osztályt, (2) a szakmunkásképzőt, (3) az érettségit, (4) a főiskolai és (5) az egyetemi végzettséget. A néhány évtizeddel ezelőtti felmérések szokásos skálázásához képest annyiban különbözik ez a skála, hogy nem a kevésbé iskolázott szülők esetében használtuk a részletesebb felbontást (azaz nem különböztettük meg a 8 osztályos végzettséget és az annál alacsonyabb iskolázottságot), hanem a magasabb iskolázottsági tartományban, így külön kezeltük a főiskolai és az egyetemi végzettséget. Az eredmények végül igazolták e felosztás érvényességét, a skála egyes fokozatai – az adott végzettséggel rendelkező szülők gyermekeinek teljesítményei – között csaknem azonos különbségeket találtunk.

A szülők iskolázottságának szerepével kapcsolatban két fontos megállapítást tehetünk. (1) A különböző iskolai végzettségű anyák gyermekei között jelentős fejlettségbeli különbségek vannak. Ez a különbség az általános iskola - középiskola átmenet környékén az iskolázottsági skála két végpontja között mintegy négy évnek felel meg. Az egyetemet végzett anyák gyermekei már a hetedik évfolyamon olyan szintet érnek el (49,8), amelyet az általános iskolát végzett anyák gyermekei csak a tizenegyedik évfolyamon (50,3 %pont). (2) A különbségek a vizsgált életkori tartományban nem változnak lényegesen. A különböző csoportok teljesítményei közötti távolságok nagyjából azonosak. Az egyetlen lényeges változás az, hogy míg az ötödik évfolyamon az egyetemet és a főiskolát végzett anyák gyermekeinek eredményei még nem különböznek lényegesen, a hetedik évfolyamon már eltávolodik e két csoport eredménye egymástól.



5. ábra

Az induktív gondolkodás fejlődése az anya iskolai végzettsége szerinti bontásban

A szülők iskolázottságából fakadó különbségek valószínűleg már az iskolába lépéskor jelentősek, amit az iskola – az eredmények szerint – inkább tompít, mint felerősít. Az anya iskolázottsága és az induktív gondolkodás között a rangkorreláció (Spearman rho) az ötödik évfolyamon 0,28, a hetedikén 0,32, a kilencediken 0,30 és a tizenegyedikén 0,30. A szülők iskolázottsága szerinti különbségek tehát a hetedik évfolyamra stabilizálódnak, ami viszonylag ritkán megfigyelhető jelenség. A különbségek ugyanis – amire a fejlődés különböző modelljeiből következtethetünk, de a tapasztalat is gyakorta igazolja – az életkor előrehaladtával többnyire növekednek. Az induktív gondolkodás esetében a polarizáció általában nem túl jelentős (amint azt a 3. táblázatban látható szórások mutatják), de jól megfigyelhető például az iskolatípus tekintetében (ld. az 1. ábrán).

Ezeknek az eredményeknek – azaz, hogy a szülők iskolázottsága szerint nincs polarizáció – mélyebb, lényegi okai lehetnek, amelyek feltárására a rendelkezésre álló adatok nem nyújtanak további támpontokat. A családi környezetből származó általános képességfejlesztő hatások tehát az indulásnál jelentősek, és később is elegendőek ahhoz, hogy fenntartsák a kialakult eltéréseket. A különbségek megfigyelt stabilizálódásának lehetnek más, nem a szülők iskolázottsága és a képességek fejlettsége közötti kapcsolatból származó okai is. Az általános iskola felső tagozatára kialakult különbségek lehetnek olyan nagyok, amit az oktatási rendszer már nem visel el; a bukásokkal, lemorzsolódásokkal a felsőbb évfolyamokon fokozatosan csökken a lassabban fejlődők aránya.

A vizsgálat alapján megfogalmazható következtetések

Vizsgálatunk megmutatta, hogy a tantárgyakhoz, a tanítás tartalmához közvetlenül nem kapcsolódó képességek felmérése olyan információkat szolgáltat a tanulók fejlődéséről, a fejlődést meghatározó tényezőkről és az oktatási rendszerről, amelyeket a hagyományos tudásszintmérés nem tud felmutatni. Szükség lenne tehát minél több olyan felmérésre, amely a különböző életkorú tanulók teljesítményeit azonos skálán helyezi el. Az induktív gondolkodás vizsgálata során ugyanazt a tesztet használtuk különböző életkorú tanulók felmérésére. Ezzel a megoldással a teljesítményeket közvetlenül összehasonlíthatjuk, és egyben azt is meg tudjuk mutatni, hogy az egy korosztályon belüli különbségek hány évnyi fejlődésnek felelnek meg. Hátránya viszont ennek a megoldásnak az, hogy a fiatalabb tanulóknak a tesztfeladatok egy része már túl nehéz, az idősebbeknek más feladatok már túl könnyűek. A kompetenciák széles életkori intervallumot átfogó vizsgálatához tehát szükség lenne olyan tesztrendszerek kifejlesztésére, amelyek egymástól kissé különböző nehézségű, egymásra épülő teszteket tartalmaznak. A korábbi IEA vizsgálatok alapján az IRT eszközrendszerét felhasználva (ld. pl. *Keeves, 1992*) már kifejlesztettek egy olyan eljárást, amely alkalmas volt arra, hogy a különböző korosztályok eredményeit egy skálán jelenítsék meg. A későbbiekben ilyen megoldások alkalmazásával kiterjeszhetnénk a képességvizsgálatok alkalmazási lehetőségeit is.

Eredményeink azt mutatják, hogy egy-egy évfolyamon a tanulók között nagy, többévtényi fejlődésnek megfelelő különbségek vannak. Ezek a különbségek egyben a tanulási képesség, az információ-feldolgozás különböző szintjeit is jelentik. Ekkora különbségeket a rendszer nem tud kezelni. Szükség lenne a képességek kiegészítő fejlesztésére, a gondolkodás, a sikeres iskolai haladás előfeltételét jelentő általános képességek szintrehozására, a leszakadó csoportok folyamatos felzárkóztatására. Egy másik megoldás lenne – bár ez bonyolultabb szervezést igényel – az iskolarendszerben való eltérő ütemű, de bukásmentes haladást lehetővé tevő mechanizmusok alkalmazása.

Jelentősek a különbségek a különböző iskolatípusokba járó középiskolások között – a gimnazisták és a szakmunkástanulók között átlagosan 4–5 év. Ezek a távolságok szinte már áthidalhatatlan méretűek, különböző kultúrájú, eltérő mentalitású csoportok kialakulását eredményezik.

A szülők iskolázottsága jelentősen befolyásolja a képességek, esetünkben az induktív gondolkodás fejlődését. A szülők iskolázottsága így egyben meghatározza a tanulók képezhetőségét is. Az iskolák tehát – attól függően, hogy milyen a tanulók társadalmi összetétele – egymástól egészen eltérő feltételek között dolgoznak. Ez természetesen régóta ismert jelenség, eredményeink azonban lehetővé teszik a családi hatások számszerűsítését is. Az iskolák, az iskolai munka eredményességének értékelésénél az induktív gondolkodás felméréssel és a szülők iskolázottságának figyelembevételével becslést lehet adni a kívülről származó hatásokra, és ezen a módon megbízhatóbban lehet következtetni az iskola saját fejlesztő hatására is.

A tanulmányban bemutatott felmérést az FKFP kutatási pályázata keretében végeztük. A munka során felhasználtuk az MTA-SZTE Képességkutató Csoport infrastruktúráját.

Irodalom

- B. Németh Mária (1998): Iskolai és hasznosítható tudás. A természettudományos ismeretek alkalmazása. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 115–138.
- B. Németh Mária (2000): A természettudományos ismeretek alkalmazása. *Iskolakultúra*, 8. sz. 60–68.
- Beaton, A. E., Martin, M. O., Mullis I. V. S., Gonzalez, E. J., Smith, T. A. és Kelly, D. L. (1996): *Science achievement in the middle school years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. TIMSS International Study Center, Boston College, Chestnut Hill, MA, USA.
- Benkő Margit (2000): Az induktív gondolkodás vizsgálata ötödikes osztályokban. *Iskolakultúra*, 9. sz. 71–77.
- Csapó Benő (1994): Az induktív gondolkodás fejlődése. *Magyar Pedagógia*, 94. 1–2. sz. 53–80.
- Csapó Benő (1997): Development of inductive reasoning: Cross-sectional measurements in an educational context. *International Journal of Behavioral Development*, 20. 4. sz. 609–626.
- Csapó Benő (1998a, szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (1998b): Az új tudás képződésének az eszköze: az induktív gondolkodás. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 251–280.
- Csapó Benő (2000): A tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök összefüggései. *Magyar Pedagógia*, 3. sz. 343–366.
- Csapó Benő (megj. alatt): *Az iskolai műveltség*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő és B. Németh Mária (1995): A természettudományos ismeretek alkalmazása: mit tudnak tanulóink az általános és a középiskola végén? *Új Pedagógiai Szemle*, 8. sz. 3–11.
- Keeves, J. P. (1992): *The IEA study of science III. Changes in science education and achievement 1970–1984*. Pergamon Press, Oxford.
- Klauer, K. J. (1996): Teaching inductive reasoning. Some theories and three experimental studies. *Learning and Instruction*, 6. 37–57.
- Klauer, K. J. (2001): Training des induktiven Denkens. In.: Klauer, K. J. (szerk.): *Kognitives Training*. 165–209.
- Nagy Lászlóné (2000): Analógiák és az analogikus gondolkodás a kognitív tudományok eredményeinek tükrében. *Magyar Pedagógia*, 100. 3. sz. 275–302.
- Vidákovich Tibor és Csapó Benő (1998): A szövegesfeladat-megoldó készségek fejlődése. In: Varga Lajos és Budai Ágnes: *Közoktatás – kutatás. 1996–1997*. MKM, Budapest. 247–273.

Az induktív gondolkodás fejlődésének elemzése országos reprezentatív felmérés alapján

ABSTRACT

BENŐ CSAPÓ: AN ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF INDUCTIVE REASONING ON THE BASIS OF A LARGE-SCALE SURVEY

The paper presents the results of a national survey on the development of inductive reasoning. The main aims of the study were to collect data that may serve as benchmark for students' general cognitive abilities; to estimate the pace of the development of these abilities and to analyze how several background variables influence development. The same test of inductive reasoning (comprised of verbal analogies, number analogies and number series tasks) were administered to four age groups: 5th, 7th, 9th and 11th grade (11.5-, 13.5-, 15.5- and 17.5-year-old) students (N>7500). The results show that the development over the examined period is relatively slow, around one quarter standard deviation per year. The correlation coefficients with the academic achievement fluctuated around 0,4 for the younger participants and were much lower for the older ones. Higher correlations were found with mathematics and science test results. Little (grade 7 and 11) or insignificant (grade 5 and 7) gender differences were found, but the achievements broadly varied by the school type in the upper grades. The largest differences were found between the children of parents with different schooling. The difference between the developmental level of children whose mother attended primary schools only and those with university degrees equals around for years of development.

Magyar Pedagógia, **101**. Number 3. 373–391. (2001)

Levelezési cím / Address for correspondence: Department of Education, University of Szeged, H-6722 Szeged, Petőfi sgt. 30–34.

ÚJ KORSZAK KEZDETE AZ EURÓPAI PEDAGÓGIÁBAN: AZ ISKOLAI NÉPOKTATÁS KÖVETELMÉNYE¹

Szebenyi Péter

Szegedi Tudományegyetem, Pedagógiai Tanszék

Először is a címet kell értelmeznem, mely nem kevesebbet állít, mint hogy az iskolai népoktatás követelménye új korszakot nyitott az európai – hozzáteszem: egyben a hazai – pedagógia történetében. Úgy is fogalmazhatnánk, hogy szemben az ókorral és a középkorral – bár annak szerves folytatásaként – egy másféle, „újkori” iskolaügy és vele pedagógia kezdetét jelentette. Az újkori iskolának ugyanis az a meghatározó attribútuma, hogy *mindenkire*, a felnövendő nemzedék egészére *kötelezően* kiterjed, kötelezőségét az *állam garantálja* azzal, hogy a megszegését szankcionálja, és olyan átfogó *iskolarendszert* alakít ki, amelynek keretében valamilyen szinten minden fiatalot képzésben részesít.

A kötelező iskolai népoktatás követelményének megszületése

A *kötelező iskolai népoktatás követelményét* először messze hangzóan a reformáció, személy szerint *Luther Márton* hirdette meg. Azt kívánta – Németország összes városainak polgármestereihez és tanácsosaihoz a keresztyén iskolák felállítása és fenntartása végett írt levelében –, hogy mindenhol iskolát létesítsenek mindenki számára, fiúknak és lányoknak egyaránt. A családi oktatás ugyanis nem elegendő. Vannak szülők, akik nem is akarják gyerekeiket tanítani, mások kívánnák, de nem képesek rá, mivel maguk is csak azt tanulták meg, „hogyan kell a hasukról gondoskodni”, végül azoknak a szülőknek, akik alkalmasak lennének a tanításra és örömmel meg is cselekednék, sincs erre idejük, „egyéb dolgaik és házi bajaik miatt”. A szükség parancsolja tehát, hogy az egyházközségeknek iskolamestereket kell fogadni, olyan férfiakat, akik helyesen és jól oktatják és nevelik a gyermekeket (*Luther*, 1524/1908. IV. kötet 164–165. o.).

Az alsó fokú iskolában a fiúk napi egy- vagy két órát töltsenek, a többi idejükben otthon sajátítsanak el valamilyen mesterséget, készüljenek választott életpályájukra; s a lányoknak is van annyi idejük, hogy naponként egy órát az iskolában tanuljanak, e mellett munkájukat otthon is rendszeresen elvégezhetik (*Luther*, 1524/1908. IV. kötet 180. o.). Az iskolákba nemcsak a város polgárainak gyermekeit lehet befogadni, hanem idegeneket is, feltéve, ha ezért fizetnek (*Luther*, 1524/1908. IV. kötet 106–107. o.).

¹ A tanulmány fő gondolatait az MTA Filozófiai és Történettudományok Osztályának 2000. május 3–4-én rendezett tudományos ülészakán tartott előadásomban ismerttettem (*Szebenyi*).

Luther felfogása szerint az iskolában elsősorban az evangéliumot kell tanulni, hogy ebben a gyerekek már 9–10 éves korukra járatosak legyenek. Ez az a tudás, ami mindenki számára nélkülözhetetlen (*Luther*, 1520a/1908. II. kötet 99. o.). Az iskolának ugyanis nem a „hasat”, hanem az Igét kell szolgálnia. Arra a kérdésre, „Miért taníttassuk gyermekeinket?” *Luthernek* az a válasza: „Mi gondoskodni akarunk gyermekeinknek nem csupán hasáról, hanem lelkéről is” (*Luther*, 1524/1908. IV. kötet 159. o.) Ahogyan már 1520-ban hirdeti: „Egyetlen egy szükséges a keresztyén élethez, igazsághoz és szabadsághoz. Ez pedig az Isten szent Igéje, Krisztus evangéliuma.” (*Luther*, 1520b/1983. 35. o.). Az Ige az, amelynek útján az ember közvetlen, bensőséges kapcsolatba kerülhet az Istennel. Ezért az iskola *alaptananyagának* a kezdettől mindvégig az *evangéliumnak* kellett lennie.

A kisgyerek és az egyszerű emberek nagy többsége persze később is csak az *anyanyelvén* ismerkedhet meg a Szentírással. Ezért kell lefordítani a Bibliát és anyanyelvű katekizmusokat írni. Ahogyan ezt *Luther* példamutatóan maga is megtette. Az anyanyelvű bibliák és káték azonban kezdetben – első lépésként – inkább a tanítóknak, mint a tanítványoknak szóltak, de az *olvasástanítás* szorgalmazása reményt adott, hogy fokozatosan egyre többen önállóan is el tudnak majd mélyülni az evangéliumban. Az olvasásra már csak azért is szükség volt, mert *Luther* azt kívánta, hogy hetenként egyszer minden családfő kérdezze ki szigorúan gyermekeit és háza népét a katekizmusból (*Luther*, 1529b/1983. 122. o.). Csakhogy a Nagy Kátéről nem is szólva, a Kis Káté 95 kérdése és a reájuk adandó hosszabb-rövidebb 95 felelet is túl sok volt ahhoz, hogy – a *Luther* követelte – mindennapi kátéolvasás nélkül tartósan fejben lehessen tartani.

A katekizálás különben nem volt új módszer. A keresztyénység kezdetétől létezett. Ami a lutheri felfogásban gyökeresen új: tanításának és tanulásának szigorú *kötelezősége*. Az, hogy azoktól, akik nem akarták tanulni, szüleiknek meg kellett tagadniuk az ételt és az italt, nem lehettek keresztszülők, nem szabadott őket az úrvacsorához bocsátani, s végső soron a fejedelemnek ki kellett kergetnie őket az országból (*Luther*, 1529a/1983. 79. o.).

Luther szerint az iskolába járást államilag is kötelezni kell. Ahogyan 1530-ban írta: „A hatóság pedig kötelezve van arra, hogy kényszerítse alattvalóit, hogy gyermekeiket az iskolába küldjék. Ha alattvalóit arra kényszeríti, hogy az arra alkalmasak dárdát, puskát viseljenek, várfalakon futkározzva örködjenek és a háború esetén mást is műveljenek: úgy annál is inkább kell, hogy kényszerítse alattvalóit arra, hogy gyermekeik az iskolába járjanak.”²

A kötelező iskolázás differenciált felfogása

A kötelező iskolai népoktatás követelménye a reformáció felfogásában nem azt jelentette, hogy mindenkinek mindvégig ugyanazt kell tanulnia. Ellenkezőleg! A mindenki számára kötelező hagyományos vallási minimum továbbra is a Tízparancsolat, a Hiszekegy és a

² E kijelentést neveléstörténészeink hagyományosan a népoktatás kezdeteként értelmezték. Lásd pl.: *Dr. Schneller*, 1920. aki *Luther* szavait idézi, 15. o.; *Kemény*, 1934. 249. o.; *Ottlyk*, 1942. 31. o.

Miatyánk maradt. Ennek elsajátítása után azonban tovább kellett lépni az iskolában és otthon is: a Kis Kátét, majd a Nagy Kátét tanítani. Ennél magasabb fokon azonban – *Luther* szerint – csak a fiatalok „színe-javát” kell iskolába járatni, „akikben reményünket helyezzük, hogy tanítóként avagy tanítónőként, prédikátorként és más egyházi hivatalokban beválnak” (*Luther*, 1524/1908. IV. kötet 80. o.). A fejedelmeknek és a városi tanácsoknak ügyelniük kell arra, hogy a felsőbb iskolákba csak a „legarravalóbbak” jussanak.

Az alsó szinten *Luther* a Káté mellett legfontosabbnak az anyanyelvű olvasás és írás tanítását tartotta. A 12 éven aluli lányokat egy éltesebb asszony oktassa „németül írni és olvasni néhány, meghatározott órában fényes nappal valamely tisztességes, nem gyanús helyen” – írta (*Luther*, 1523/1908. IV. kötet 107. o.). Azok részére viszont, akik tanítók, lelkészek, püspökök lesznek, a latin tanítását is el kell minél előbb kezdeni, s ehhez később a görögöt, az egyetemen a hébert hozzávenni. Hiszen ezek szent nyelvek, a Biblia nyelvei, és „veszedelmes dolog Isten dolgairól másképpen, avagy más szavakkal beszélni, mint ahogyan maga Isten beszél” (*Luther*, 1524/1908. IV. kötet 176. o.)

Az iskolatípusokhoz kötött tudáshierarchia tehát a protestáns intézményrendszerben is megmaradt. Merőben új elem volt viszont, hogy ebbe valahogyan és valamilyen szinten kivétel nélkül *mindenkit kötelezően* be kellett vonni.

Az eddig elmondottak alapján már összegezni lehet, miben jelentett és miben nem változást a reformáció, illetve a kötelező iskolai népoktatás általa meghirdetett követelménye.

Miben nem hozott újat és miben jelentett fordulatot a reformáció?

Kezdjük azzal: miben nem jelentett fordulatot!

Ide tartozik elsőként: a *széles értelemben vett, vallási tartalmú, mindenkire egyaránt kiterjedő templomi kötelező általános népoktatás*. Amikor nálunk például *Szent István* II. törvénykönyvének 8. fejezetében előírta, hogy „vasárnap mindenki menjen a templomba, öregek és fiatalok, férfiak és nők, kivéve azokat, akik a tüzet őrzik” – lényegében az ilyen jellegű kötelező általános népoktatást vezette be, hiszen a templomban az anyanyelvű prédikációval mindenki vallási-erkölcsi oktatásban részesült. Sőt a törvény 18. fejezetének értelmében, ha a szent leckék (lectiones) szavára nem figyelt, meg kellett büntetni.³

Ugyanígy – mint köztudott – az iskolázás, sőt a *különböző iskolafokozatok* is jóval korábban kialakultak. *Nagy Károly* 789-ben hozott rendelete már külön szólt a „kisiskoláról” (a „schola minor”-ról) és a felsőbb iskoláról (a „schola maior”-ról). A 11. századtól hazánkban is létrejöttek a kolostori, a káptalani, és plébániai iskolák. A 15. században pedig már gyakorlatilag minden városban és sok faluban is volt plébániai iskola, nem egyben külön tanítóval, iskolamesterrel (*Mihalovics*, 1900. I. kötet 93. o.; *Mészáros*, 1972).

³ Szent István király dekrétumainak második könyve. In: Márkus Dezső (1899., szerk.): *Magyar Törvénytár 1000-1895*. Franklin Társulat, Budapest, 1000-1526. kötet 25., 29. o.

Nem számított újdonságnak az sem, hogy az *alsóbb néposztályok* – a parasztság, a városi kézművesek – *gyermekei iskolai oktatásban* részesülhessenek. Sőt, elsősorban éppen ők kerültek az iskolákba. A nemesi fiatalok ugyanis általában otthon és főúri udvarokban nevelkedtek. Az iskolák feladata nem a világi, hanem a papképzés volt, ez viszont éppen a jobbágygyerekek számára jelentett kiemelkedési lehetőséget. Ami pedig a kézműves fiatalokat illeti, a rangosabb céhek hamar megkívántak bizonyos iskolai végzettséget – írni-, olvasni-, számolnitudást. *Apáczai Csere János* még a 17. század közepén is arról panaszkodott, hogy a tanulók legnagyobb része „eke mögé született inkább, semmint tudományra és műveltségre. Mivel azonban egyébként örökös jobbágysorban vagy valami másféle rendkívüli szegénységben kellene rabságuk robotját vonszolniuk, az iskolák oltáraihoz menekülnek, hogy e súlyos bajt saját nyakukról elhárítsák” (*Apáczai Csere*, 1981. 33. o.).

A reformáció tehát nem azzal hozott fordulatot, hogy a nép alsóbb rétegeihez tartozó gyermekek és ifjak részére lehetővé tette az iskolába járást, azaz a szűkebb értelemben vett népoktatást. Erre elvben korábban is lehetőségük volt. (A gyakorlatban persze tömegek számára még évszázadokig később sem.)

Mi akkor tehát az új a kötelező iskolai népoktatás követelményében, ha korábban is volt az egész népességre kiterjedő tágabb, és az alsóbb néposztályokra is vonatkozó szűkebb értelemben vett népoktatás, volt iskola és volt kötelezőség is?

A gyökeres fordulatot az jelenti, hogy megjelent a *minden gyerekre* (és nem az egész lakosságra) vonatkozó *iskolai* (nem templomi) oktatás *állami kötelezőségének* a követelménye. Hangsúlyozom: egyelőre a követelményről és nem a megvalósult általános kötelező népoktatásról volt szó! De magának a követelménynek a meghirdetése is neveléstörténeti jelentőségű fordulatnak tekinthető. Az újkori iskola nyitányát, egy máig tartó, hosszú, nehéz beteljesülési folyamat kezdetét jelezte.

Az Isten és az ember közvetlen kapcsolatának igényéből egyenesen következett az újkori iskola alapjául szolgáló anyanyelvű olvasás tanításának szükségessége, és vele a nyomtatott tankönyvek fokozatos elterjedése. Csupa olyasmi, amiről a korabeli nép többsége okkal-joggal tartotta, hogy semmi szüksége rá. Ebből is származott a szigorú állami kötelezőség – szándéka, az újkori iskola – szeretem–nem szeretem, de mégis elválaszthatatlan jellemzője: az állami beavatkozás, az állami kényszer.

Általánosabban fogalmazva az történt, hogy elkezdődött a *természetes tudáselosztás* organikus folyamatának felváltása az *iskolai tudáselosztással*. Az ember nembeli attribútuma, hogy utódainak nemcsak genetikai örökséget ad át, hanem a korábbi nemzedékek sűrített tapasztalatait is – tanítással, oktatással. Ez a 16. századig természetes módon, organikus ment végbe. Mindenki azt kapta, tanulta, amire a jövő életében szüksége volt, és ott, ahol a legeredményesebben tudta elsajátítani. A paraszt fiatal az apja mögött a szántóföldön szántva-vetve-aratva, a kislány és a menyecske a tűzhely mellett, a kézműves-gyerek a műhelyben. A természetes tudáselosztás rendszerébe integrálódott kezdetben az iskolai oktatás is. Aki papnak vagy később más világi hivatalnoknak készült, természetesen az iskolába ment és nem a szántóföldre. A 14–15. századtól a városi polgárság gyermekeinek is szükségük lett írás-, olvasás-, számolás-, földrajztudásra, ezért jártak iskolába.

A spontán társadalmi tapasztalatátadásnak, más szóval a természetes tudáselosztásnak megszokott rendjén ütött rést a kötelező iskolai népoktatás követelménye. Ettől kezdve a gyerekek nemcsak otthon, vagy ott, ahol tudott vagy ahova szülei küldték, kellett – gyakran szinte észrevétlenül – a számára egyértelműen hasznos ügyességekre és ismeretekre szert tennie, hanem egy hivatalosan kijelölt személytől (a tanítótól) pontosan meghatározott helyen (az iskolában) és időben volt köteles olyasmit tanulni, aminek a gyakorlati életben nem sok értelmét látta. A tudáselosztás a civil szférából fokozatosan egy fajta hivatalos szférába került, más szóval kezdetét vette az újkori kötelező általános iskolázás napjainkra kiteljesedett korszaka.

A reformáció érdeme a kezdeményezés

Ahogy az eddigiekből kitűnt, véleményem szerint az újkori iskola kezdeteiről, a természetes tudáselosztásból az iskolai tudáselosztásba való átmenet meghirdetésétől fogva beszélhetünk. S ebben meghatározó szerepet játszott a reformáció és persze a hatására (ellenére) megindult ellenreformáció (a katolikus megújulás) is. Nem egyszerűen azért, mert küzdelmük az iskolázásra élénkítően hatott, hanem azért, mert a mindenki iskolázásának állami követelményét teremtette meg. (S itt újra utalni kell arra, hogy ez a követelmény nem csupán az oktatásnak az egyszerű nép egészére való kiterjesztését jelentette, hiszen korábban a nemesség és a városi polgárság gyermekeinek sem volt kötelező iskolába járniuk.) Következtetésképpen úgy gondolom, hogy a reformáció megjelenése és hatása a 16. században nem előzmények nélküli, de mégis meghatározó fordulópont az egyetemes és a magyar oktatás történetében. E véleményemmel nem állok egyedül. A korábbi magyar és a jelenlegi külföldi neveléstörténészek többségének hasonló az álláspontja.

Ugyanakkor az utóbbi két évtizedben a hazai neveléstörténet-írásban egy ezzel szöges ellentétben álló felfogás terjedt el, melynek kezdeményezője és legfőbb képviselője az általam is igen nagyrabecsült kollégám, *Mészáros István*.

Az ő felfogása szerint az újkori, európai polgári iskola fejlődésének *fő vonulatát* alapvető módon egészen a 20. század közepéig a *15–16. századi humanista pedagógia* határozta meg. Ezért az „... európai nevelésügy fő vonulatának ... történetében az alapvetően döntő változás a 15. század folyamán következett be, amikor a középkori nevelést fokozatosan, lépésről-lépésre felváltotta a humanista pedagógia elmélete és gyakorlata” (*Mészáros*, 1984. 136. o.). E folyamat úgy ment végbe, hogy a korábbi városi plébániai iskolákban a humanitás tanulmány – a *studia humanitatis* –, ötvöződve a hagyományos tudásanyaggal tantárgyakba szerveződött, ami létrehozta a három fokozatú, triviális városi humanista iskolát. Így azután a reformáció nem adott semmi újat: „Az 1530-as években a hazai tájakon is gyorsan terjedő reformáció nálunk sem hozott létre új iskolatípust, új tananyagot, tantervet: a korábbi városi plébániai iskolák élték tovább életüket reformált hitben gondolkodó iskolarektorok vezetésével” (*Mészáros*, 1984. 111–112. o.). Bár ez a sarkosan fogalmazott megállapítás önmagában is vitatható, mivel nemcsak a német, hanem a magyarországi humanista triviális iskolák kialakulására is erős hatást gyakorolt az első nagyhatású európai tantervkészítő – *Luther* legközelebbi munkatársa –,

Melanchton és tanítványai, *Trotzendorf*, valamint *Sturm* (Fináczy, 1919. 218–239. o.), a lényeg mégsem ez, hanem az, hogy *Luther* és vele a reformáció az általános népoktatás követelményével továbblépett a reneszánsz pedagógián.

Kétségtelen, hogy a reformáció a reneszánszból nőtt ki, de a hozzá való viszonya *el-lentmondásos*. Nemcsak arról van szó, hogy az egyházi megújulás szülőotthonai a 14–15. században alapított – az északi reneszánszot terjesztő – egyetemek Prágától Wittenbergig, hanem elsősorban arról, hogy a humanizmus emberközpontú szemlélete vezetett el az Isten és az egyén – reformációban meghirdetett – egyéni, közvetlen kapcsolatának eszméjéhez. S utána mindahhoz, ami ebből következett: az evangélium és vele az anyanyelv, az olvasás, általában az egyéni tanulás szerepének felértékelődéséhez, s végül a mindenkinek kötelező iskolázás elvéhez.

A humanizmus és a reformáció közötti kapocs, közös nevező volt a – főleg *Erasmus* által – megtisztított klasszikus latin nyelv megbecsülése, ápolása is. (A klasszikus latin nyelv tanulása persze – ahogyan már utaltunk rá – *Luther* szerint csak azért fontos, mert ezzel „mi az evangéliumot majdnem oly tisztán és igazán bírjuk, mint az apostolok bírták”.) (*Luther*, 1524/1908. 170–171. o.).

Az eddig említett vonatkozásokban a reformáció valóban a reneszánsz *folytatása* volt. Más tekintetben azonban éppenséggel éles *tagadása*. Szembefordulás a reneszánsz pompájával, élvhajzásával, túlvilágiasulásával, a reneszánsz pápákkal. A reformáció az ilyen értelemben vett „emberközpontúság” elleni fellépést jelentette. Visszatérést az egyszerűséghez, az Igéhez, az evangéliumhoz. S ez a szemlélet pedagógiai elveiben is megnyilvánult. *Luther* azt kívánta, hogy „Aristoteles könyveit, a *Physikát*, *Metaphysikát*, *De animát*, *Ethikát*, szóval amiket eddig a legjobbakként tartottak, teljesen mellőzzük, mindazokkal egyetemben, amelyek a természeti dolgok tudásával kérkednek, hiszen azokból semmit sem lehet tanulni sem a természeti, sem a szellemi dolgokról”. Ami maradhat: az arisztotelészi *Logika* és *Rethorika*, no meg *Cicero*. Mindez „az ékesszólásban és igehirdetésben való gyakorlás végett” (*Luther*, 1520a/1908. 94–95. o.). A protestáns szellem természetesen nemcsak a felsőbb évfolyamokon (a „felsőoktatásban”), hanem a kollégiumok középső tagozatán is érvényesült. A klasszikus protestáns gimnázium szigorúan az „Ige”, és nem a „has” szolgálatában állt. Persze a különböző protestáns nézőpontok között kezdettől fogva voltak eltérések. *Melanchton* szorosabban kötődött a „*studia humanitatis*”-hoz, mint *Luther*. S ez az eltérés a későbbiekben is megmaradt a különböző protestáns felekezetek iskolái között. Ennek ellenére szellemiségét tekintve valamennyi különbözött a katolikus gimnáziumoktól.

Ezzel a *gyakorlat területére tértünk* át. S át is kell térnünk, mert vannak, akik az eddig elmondottaknak ellene vetik, hogy amiről eddig szó esett azok csak elvek, szavak. *Erasmus* és nyomában *Melanchton* reális – megvalósítható és elég gyorsan meg is valósuló – programot hirdettek meg. Ezzel szemben *Luther* általános népoktatási követelménye irreális, minden alapot nélkülöző utópiának minősíthető, amiből semmi se lett.

Ha napjainkban körülnézünk a világban, nem éppen ez látszik! Bár az általános, kötelező népoktatáson alapuló iskolarendszereken belül több országban a humán gimnázium és az általa közvetített klasszikus műveltség ma is jelentős szerepet játszik, az iskolaügy egészének mozgását mégsem ez szabja meg.

Az iskolai népoktatás a 16–18. századi gyakorlatban

Maradjunk azonban egyelőre a 16–18. századnál! *Két kérdés* merül fel. Az *első*, hogy ebben az időszakban mennyire terjedt el, vált általánossá az iskolai népoktatás követelménye mint *követelmény*? A *másik*, hogy e követelmény milyen mértékben *realizálódott*, valósult meg a gyakorlatban?

A 16. század első évtizedeitől hazánkban is gyorsan terjedt a reformáció. Egyes források szerint 1520 táján Budán már vásárolni lehetett Luther írásait (Lányi, 1869. II. kötet 7. o.). 1521-ben Werbőczy István személyesen próbálta Luthert lebeszélni „tévtanairól”, és amikor ez nem sikerült, 50 aranyat adott egy bécsi kiadónak, hogy jelentesse meg Catharinus Ambosius domokosrendi szerzetes Luther „istentelen dogmái” ellen írt művét. Ugyanakkor levélben számolt be a királynak (II. Lajosnak) a lutheránus veszedelemről (Bunyitay, Rapaics és Karácsonyi, 1902. 25, 33. o.). Mindenesetre az 1523. évi országgyűlés már azzal a követeléssel fordult a királyhoz, hogy „Méltóztassék a királyi felségnek, mint katolikus fejedelemnek, minden lutheránust és azok pártfogóit, valamint a felekezetükhöz ragaszkodókat, mint nyilvános eretnekeket és a boldogságos szűz Mária ellenségeit halállal és összes javaik elvételével büntetni.” (Verédy, 1886. 591. o.)⁴ Az 1525. évi törvény sem volt mértéktartóbb. 4. §-a szerint: „A lutheránusokat is mind ki kell irtani az országból; és bárhol is találhatók, nemcsak az egyházi, hanem a világi személyek is szabadon fogják el és égessék meg (öket).”⁵ A korabeli híradások szerint 1524-ben egy német könyvárust könyveivel együtt tényleg megégettek. 1525-ben pedig Budán ítélték halálra egy lutheránust (Bunyitay, Rapaics és Karácsonyi, 1902. 194., 210. o.).

Az erőteljes fellépés nem nagy eredménnyel járt. Az 1530-as évekre a magyarországi németiség egésze lutheránussá lett: az erdélyi szászok éppúgy, mint a felvidéki városok és Pozsony meg Sopron német polgárai. 1531-től Budán megkezdte működését Dévai Bíró Mátyás, az első nagyhatású magyar reformátor. Brodarics István szerémi püspök 1533-ban aggodalommal írja: „Luthernek és követőinek tanításai már majdnem egész Magyarországot bejárták” (Bunyitay, Rapaics és Karácsonyi, 1902. 307. o.).

A reformáció terjesztésének legfontosabb színtere a nyilvános prédikációk és a nyomtatott anyanyelvű irodalom mellett az iskola volt. A Wittenbergben Luthert és Melanchtont hallgató fiatal magyar prédikátorok közül nem egy hazatérve iskolamester lett. 1546-ban az erdélyi szászok községeiket iskolák fenntartására kötelezték.⁶ 1550-ben Heltai Gáspár magyarra fordítva adaptálta és kiadta a reformáció alaptankönyvét: Luther Kis Kátéját. Az 1555. évi szatmári protestáns zsinat XX. cikke elrendelte „hogy a kátét a gyermekeknek a dékánok, avagy az egyházi szolgák (azaz a lelkészek világi segítői) mindenütt tanítsák” és a lelkészek ellenőrizték tanításukat (Verédy, 1886. 591. o.).

⁴ II. Lajos 1523. évi decretumából. In: Márkus Dezső (1899, szerk.): *Magyar Törvénytár 1000–1895*. Franklin Társulat, Budapest. 1000–1526. kötet 825. o.

⁵ Nevezetesebb cikkelyek a Rákos mezején 1525. évben kelt határozatokból. II. Lajos 1525. évi törvénye. In: Márkus Dezső (1899., szerk.): *Magyar Törvénytár 1000–1895*. Franklin Társulat, Budapest. 1000–1526. kötet 831. o.

⁶ A Szatmár megyében tartott négy első protestáns zsinat végzései. Magyar nyelvre fordította és történelmi bevezetéssel ellátva kiadta Kiss Aron porcsalmai református lelkész és szatmári esperes. Franklin Társulat Nomdája Budapest. 1877. 43. o.

A protestantizmus elleni küzdelemre a *katholicismus* is felhasználta az iskolát. Az 1548. évi törvény 6. cikkelye felvetette: „Milyen módon állítható vissza a vallás az ő régi állapotába?” A válaszok között a 4. paragrafusban ez olvasható: „... a főpapok tehetségűkhöz képest iskolákat is állítsanak, amelyben az istenfélő tudományt és az igaz vallást kell tanítani, hogy a gonosz tanok ekképpen napról-napra elenyésszenek és a régi vallás ismét feléledjen ...”⁷

Az iskola színterén indított ellenreformáció szerves része volt – a neveléstörténeti irodalomban gyakran említett – 1560-ban *Oláh Miklós* esztergomi érsek elnökletével összeült nagyszombati zsinat, melynek 1742-ben publikált jegyzőkönyve 38 fejezetben (csaknem 100 oldalon) sorolja fel a zsinati határozatokat. Ezek zömmel a résztvevőknek a szentségekre és a liturgiára vonatkozó álláspontját fejtik ki, természetesen a protestantizmus elleni fellépés céljából.⁸ A rövid, egyoldalas XXV. fejezet az iskolamesterekről (*De ludi literarii magistris*), tehát a tanítókról szól. Elrendeli, hogy az egyházmegye területén minden plébániának *tanítót kell alkalmaznia*, aki a gyerekeket mindenekelőtt vallási ismeretekre, emellett olvasásra, a tehetségeket írásra és ha lehet egyházi énekekre tanítja, továbbá gyakoroltatja velük a kiskatekizmust. A tanító felügyelője itt is – hasonlóan a protestánsokhoz – a lelkipásztor (ez esetben a plébános). Ahogyan az 1560. évi nagyszombati zsinat egésze, a XXV. fejezet is kifejezetten *a reformáció ellen irányult*. Kiemelte, hogy „a lutheránusok és más eretnekek diktamenjeit, irományait, könyvecskéit, kátéit, énekeit, prédikációit és más porhintéseit, melyek súlyos rákfeneként terjesztik az istentelenséget, tilos az iskolába bevinni vagy beengedni.”⁹

Összegzésként nem tűnik túlzásnak az a megállapítás, hogy a „minden gyermeket iskolázni kell” lutheri követelmény *a reformáció hatására Magyarországon is széles körben elterjedt*, s nemcsak a protestáns, hanem a katolikus egyházban is. A kezdeményezés nyilvánvalóan a reformációból indult ki. Ezért csak fájlalni lehet, hogy az 1997-ben kiadott új Pedagógiai Lexikon *Mészáros István* által írt „népoktatás” szócikkéből ez egyáltalán nem tűnik ki. A szövegben az *iskolai* oktatás a *templomi* oktatással összemósódva „népoktatásként” az államalapítással veszi kezdetét, és az újkor elején e téren az egyetlen említésre méltó esemény az *Oláh Miklós* esztergomi érsek által összehívott 1560. évi nagyszombati zsinat. A reformáció kezdeményező szerepéről egy szó sem olvasható. A szövegből már-már úgy tűnik, hogy a reformáció volt a válasz az ellenreformációra – és nem fordítva (*Báthory és Falus*, 1997. II. kötet 574–579. o.).

Az iskolai népoktatás követelménye a 16. század második felére tehát hazánkban is gyökeret eresztett. *Mi valósult meg azonban ebből a gyakorlatban? Azt gondolhatnánk, ha elvárás volt, hogy nemcsak a városoknak, hanem a falvaknak is tanítója legyen, kellett lennie iskolájuknak is. Az összefüggés azonban nem ilyen egyszerű. Először is – követelmény ide vagy oda – korántsem volt minden helységnek tanítója. Emellett az iskola*

⁷ I. Ferdinánd 1548. évi decretuma. In: Márkus Dezső (1899., szerk.): *Magyar Törvénytár 1000-1895*. Franklin Társulat, Budapest. 1000–1526. kötet 225. o.

⁸ Acta et decreta Nikoli Olahi, archi-episcopi Strigoniensis, quae Synodum anni MDLX. praecesserant. In: P. Carolus Péterffy: *Sacra Concilia Ecclesiae Romano-Chatolicae in Regno Hungariae*. Pars Secunda. Pozsony. 1742. IV. fejezet 39-129.

⁹ Acta et decreta Nikoli Olahi, archi-episcopi Strigoniensis, quae Synodum anni MDLX. praecesserant. In: P. Carolus Péterffy: *Sacra Concilia Ecclesiae Romano-Chatolicae in Regno Hungariae*. Pars Secunda. Pozsony. 1742. IV. fejezet 112. o.

sem a mai értelemben vett iskola volt, hanem gyakorta egyet jelentett a tanító lakásával, jó esetben még egy hozzá tartozó külön teremmel. Végül a legfontosabb kérdés, mit tanultak a gyerekek az iskolában? Az alaptananyag a katolikusoknál és a protestánsoknál is a katekizmus volt. Ehhez azonban a gyermekeknek nem kellett olvasni tudniuk. A katekizmus kérdéseire adott válaszokat amúgy is szóról-szóra észbe kellett vésniük. A „mindenki tanítása” a gyakorlatban valószínűleg az esetek nagy többségében meg is állt ezen a fokon. *Apáczai* még a 17. század közepén is felpanaszolja, hogy van olyan falu, ahol csak az iskolamester tud írni-olvasni. Tehát a tanítás nem olvasástanítást jelentett (*Apáczai Csere*, 1981. 15. o.).

A katekizmusnál (a káténál), az egyházi éneknél, a zsoltároknál és a bibliai történetknél többet a katolikusok is, a protestánsok is általában azoknak tanítottak csak, akik tovább tudtak és akartak lépni a felsőbb, azaz a triviális középfokú iskolába. A plébániák mellett működő tanítók is jórészt velük foglalkoztak, ami kezdetben azt jelentette, hogy őket tanították meg anyanyelvű szövegek olvasására. Ilyen körülmények között ésszerűbb megoldás volt a protestáns gyakorlat: az arra alkalmasokat minél előbb a triviális iskola alsó osztályaiba beiskolázni, hiszen a tanítás első lépései a középfokú iskola kezdő szakaszában is anyanyelven folytak. (Bár itt hamar megjelent a latin is, mint a lelkész-képzés nélkülözhetetlen fundamentuma.) Így azután a protestánsok igyekeztek sok középfokú, úgynevezett latin iskolát létesíteni – nemcsak a városokban, hanem a nagyobb községekben úgyszintén. Ez a gyakorlat az anyanyelvű oktatás terjedését nem gátolta, hiszen mindenki anyanyelvén tanulta a kátét és a zsoltárokat, ráadásul a triviális iskolában egyre többen megtanultak olvasni is (*Kosáry*, 1980. 99. o.).

A kötelező iskolázás követelménye tehát valamilyen módon és mértékben többé-kevésbé a gyakorlatban is realizálódni kezdett ugyan, de ez még az olvasás tanítását sem jelentette feltétlenül. Az írás- és a számtantáncítás pedig még később is inkább kivétel volt, mint szabály (*Kosáry*, 1980. 97. o.).

Ugyanebben az időszakban, amikor Magyarországon lassan és nehezen terjedtek el az anyanyelvű alsó iskolák, Németországban sorra alakultak az olvasást németül tanító lutheránus falusi „német iskolák”. 1559-ben ez az iskolatípus Würtenbergben, majd később Szászországban hivatalos elismerést is nyert (*Boyd*, 1965. 191. o.).

Mi lehetett az oka, hogy Magyarország visszamaradt e téren? A legfontosabb valószínűleg az, hogy nálunk ekkor még kisebb volt a mindennapi falusi tevékenységekhez felhasználható *valóságos olvasási szükséglet*, mint Németországban és más tőlünk Nyugatra fekvő országokban. De ez csak az egyik magyarázat. A protestánsok idegenkedése a falusi anyanyelvű iskolák létesítésétől más forrásokból is fakadhatott. A praktikumról már szó esett. Voltak azonban egyéb okok is. Már *Luthernél* láttuk, hogy a protestáns iskolázás menetében az evangélium egyre mélyebb megismerését célzó tudáshierarchia érvényesült: az eső stáció a Tízparancsolat, a Hiszekegy, a Miatyánk; a második a Kis Káté; a harmadik a Nagy Káté; a negyedik a latin iskola; az ötödik a teológia a prédikációt segítő logikával és retorikával, valamint a biblia nyelveivel, a göröggel és a héberrel. E rendszerben tehát mindent az evangéliumhoz való viszony határozott meg. Kiindulópontja az evangéliumhoz való egyre mélyülő személyes közeledés, végső gyakorlati célja a lelkész-képzés. Mivel ez csak a férfiakra vonatkozott, a fiúkat – ha lehet és alkalmasak rá – *minél előbb meg kellett ismertetni a latinnal is*. Olyan iskolát, amiben csak anya-

nyelven tanulnak, elég volt a lányoknak szervezni. Hiába vetik fel már a 16. században egyes protestáns rektorok is, hogy a nem egyházi pályára kerülő tanulók részére jó lenne anyanyelvű iskolákat szervezni, ez a fajta világi gondolkodás eltért a következetes lutheri logikától¹⁰. S csak a valóság gyakorlati szükségletei üthettek rést rajta. Magyarországon azonban a 16. században erre csak ritkán került sor.

A *protestáns ortodoxiát* közvetlenül is táplálta, hogy a reformáció nálunk először a *német ajkú városokban* győzedelmeskedett. Ezek a németországi városok iskolamodelljeit vették át, ami az erasmusi humanista vonalat folytató melanchtoni rendszert jelentette. A kálvinizmus magyarországi elterjedése a 16. század közepétől szintén a *Melanchton–Sturm* vonalat erősítette. Tudvalevő, hogy *Kálvin* 1537-ben maga is írt egy kiskatekizmust a fiatalok számára, azután 1538–1541 közötti száműzetése idején három évig *Sturm* strasbourgi iskolájában tanított. Genfben való visszatérését követően – strasbourgi tapasztalatai alapján – nemcsak katekizmusát dolgozta át, hanem a város egész iskolarendszerét is átszervezte. Természetesen *Sturm* modelljét követte. Végrehajtott ugyan kisebb-nagyobb változásokat: egyoldalról bevezette a triviális iskolában a latin mellett az anyanyelv (a francia) tanítását, másoldalról azonban tovább csökkentette a retorika és növelte a teológia oktatásának súlyát.

A Németországból és Svájcban érkező hatásokkal is magyarázható tehát – legalábbis részben –, hogy a vezető magyar protestáns felekezetek nem annyira az anyanyelvű falusi kisiskolák, mint inkább a városi (és falusi) latin iskolák elterjesztését szorgalmazták, és ahol mégis szerveztek önálló anyanyelvű iskolát, némi latint abban is tanítottak.

Mivel pedig a magyarországi helységeknek és ezzel iskoláknak hovatovább a többsége protestáns kézbe került, a triviális iskolák száma erőteljes növekedésnek indult. Olyan mértékben, hogy lassan a szó átvitt értelmében is triviálissá – „közönségessé” – váltak. (Jellemző, hogy egy évszázaddal később már nem ezeket, hanem az alsófokú – az elemi népiskolákat – kezdték triviális névvel illetni.)

A 16. század második felében az anyanyelvű népoktatás legharcosabb képviselői és úttörői a radikális protestáns közösségek, főként az unitáriusok köréből kerültek ki. Szimptomatikus, hogy a *Dávid Ferenchez* közel álló – különben német anyanyelvű – *Heltai Gáspár* fordította magyarra és adta ki először *Luther* Kis Kátéját, és feltehetően ő jelentette meg nyomdájában az első magyar nyelvű ábécés könyvet. Az anyanyelvű nyomtatott káté és az ábécés könyv különben ekkor még teljesen összefonódtak egymással. *Heltai* munkái éppen olyan jó példák erre, mint *Bornemíssa Péter* „Négy könyvecskéje”, melyben szintén először az ábécé olvasható, utána különböző imádságok, majd a katekizmus. Ezeket a „könyvecskéket” a helyi lelkészek és iskolamesterek ugyanúgy használták az anyanyelvű olvasástanításra, mint a triviális iskolák kezdő szintjén oktatók.

Mindenesetre a protestánsok a *Luther* által meghirdetett iskolai általános népoktatás követelményének a 16. században – jellemzően – nem annyira az anyanyelvet oktató kisiskolákkal, hanem inkább a triviális latin iskolákkal kívántak eleget tenni. Nem kevés sikerrel, *Friderich Adolpho Lampe* a 18. század elején összegyűjtötte a szuperintendenciák, a szenioratusok és az eklézsiák, valamint az egyes iskolák nyilvántartásaiból, jegy-

¹⁰ 1597-ben a debreceni iskola rektora, *Újvári Imre* sajnálattal említi, hogy nincs olyan iskola, ahol csak anyanyelvű szövegek olvasását és írását tanítanák (Idézi *Mészáros*, 1984. 125. o.).

zökönnyveiből, valamint szóbeli közlésekből mindazokat a városi, mezővárosi és falusi protestáns egyházközségeket és iskolákat, melyek 1668-ban még fennálltak és azokét is, melyek „az idők üldöztetési és jogtalanságai következtében” ekkorra már megszűntek. Nemcsak az iskolák helyét és „állapotát”, alapításának és megszűnésének időpontját, hanem neves tanárait is bemutatja, gyakran rövid életrajzaikkal együtt. A több, mint 100 oldalas felsorolásból kitűnik, hogy számos helységben működött protestáns városi és falusi triviális iskola (Lampe, 1728). Frankl (Frankói) Vilmos a 16. századi hazai és külföldi iskolázásról publikált munkájában a korszak 160 iskolájának adatait elemezte (azokét, amelyekre vonatkozóan részletes feljegyzéseket talált) (Frankl, 1873. 17. o.). Minden bizonnyal ezek is triviális iskolák lehettek. Közöttük 126 protestáns, 25 katolikus, 9 vegyes (egy ideig katolikus, később protestáns) volt. (Az arányok megfeleltek a jelenlegi becsléseknek, miszerint a 17. század első felére a protestánsok hazai létszáma elérte a 80 százalékot. D. Szabó, 1996. 17. o.) Mindebből kiderül, hogy az első nagy hazai „iskola-boom” a protestantizmus megjelenéséhez fűződött.

A gyors fejlődés szinte hihetetlennek tűnik, ha meggondoljuk, hogy az ország közben három részre szakadt és szinte állandó hadszíntérré vált. S ez a 17. században is folytatódott, sőt a helyzet tovább súlyosbodott az egymást követő függetlenségi és vallásháborúkkal, az ellenreformáció erőszakoskodásaival.

A nehéz körülmények ellenére az iskolai általános népoktatás ügye a 17. században is előrehaladt. Igaz, közben sok minden megváltozott. Az ellenreformáció jelentős sikereket aratott. A század végére a hazai protestánsok száma mintegy felére csökkent. A katolikus egyházban ugyanakkor tudatosult, hogy sikereinek, ha nem is a legfontosabb, de egyik jelentős forrása: megújult iskolapolitikája. Ez elsősorban a jezsuita gimnáziumi oktatásban érvényesült, de részét képezte a falusi anyanyelvű iskolák hálózatának kialakítása, karbantartása, a gyakorlati szükségletekkel lépést tartó kibővítése is. E tekintetben jelentős szerepet játszott az 1611. évi nagyszombati zsinat, amely elrendelte, hogy minden plébánián névsort kell vezetni az iskolázásra alkalmas fiúkról és lányokról. Az oktatásra nem járó gyerekek szüleit pedig a plébánosnak és az ezzel megbízott tekintélyes férfiaknak fel kell keresniük, és meggyőzniük az iskolalátogatás fontosságáról. A zsinat határozatba foglalta azt is, hogy évenként minden tanítót meg kell látogatni, és a vizitátornak ellenőriznie kell tudását, magatartását, tanítási módját. A meg-megismétlődő vizitációk nyilván serkentően hatottak mind a népoktatás kiszélesítésére, mind a tanítás minőségének emelésére (Mészáros, 1972. 74. o.).

Egy évszázad alatt tehát nemcsak az általános népoktatás követelménye terjedt el, hanem gyakorlata is jelentősen előrehaladt. Súlyos problémát jelentett azonban a *pedagógiai ortodoxia* megerősödése.

A pedagógiai ortodoxia és az újkori realizmus ellentéte

A *studia humanitatis* megmerevedésével kibontakozó pedagógiai ortodoxia súlyos akadályként állt az iskola újkori modernizációja, benne az általános népoktatás további erősödése előtt. Egyet lehet érteni Verédy Sándornak 19. század végi értékelésével, misze-

rint „a reformáció, mely tanügyi tekintetben a kizárólagos egyházi nevelés és annak latin nyelvűsége elleni reakció vala, hasznára volt a felsőbb iskolázásnak, s a nemzeti nyelv felkarolása s tankönyvek előállításával az alsóbbaknak is. A katolikus tanügy is megérezte a verseny hatását, s a jezsuiták a felsőbb, a piaristák az alsóbb tanügy javítására sokat tettek. De csakhamar úgy a protestáns ortodoxia, mint a katolikus jezsuita iránytévútra vitte a nevelést, korlátozta az iskolában a szabad szellemet, eltöltötte azokat vallási tananyaggal, s a skolasztikus tanrendszer és a latin nyelv béklyói ismét rásúlyosultak az iskolára” (Verédy, 1886. 595. o.).

E béklyó szemléletes jele volt, amikor pl. az 1648. évi sárospataki református zsinat még azokon az alkalmakon is betiltotta a magyar nyelv használatát, amelyeken korábban szokásban volt. A zsinat elrendelte, hogy „a pataki, tolcsvai, mádi, zempléni, gálszécsi, helmei, szerencsi, szentpéteri, újlaki iskolákban latin nyelven kell a könyörgéseket és közénekléseket tartani, és hogy ezekben az iskolákban a biblia fejezetei latinul olvasandók” (Zsilinszky, 1907. 271. o.).

Ami az alsófokú oktatást illeti az 1646. évi szatmárnémeti zsinat kimondta, ahogyan a latin iskolákat a fiúk számára, úgy az anyanyelvű iskolákat a lányok számára „minden városban és faluban, ahol azok jószerelemmel létrehozhatók, meg kell nyitni” (Mészáros, 1972. 81. o.). A protestáns rendszerben tehát az anyanyelvű iskola továbbra is a lányokra korlátozódott. Ez az ortodoxiából eredő felfogás lassan – legalábbis a nagyobb városokban – szembekerült a gyakorlati igényekkel. Jó példa erre a túlzásfolt debreceni református kollégium és a soproni evangélikus triviális iskola, ahol 1660-ban egy-egy tanítóra 70–80 diák jutott.

A transzcendens célokra túl az iskola evilági, gyakorlati funkcióinak hangsúlyozásával lépett fel az ortodoxia ellen a 17. századi hazai pedagógia több kiemelkedő személyisége. Gondolkodásukat most már nem egyedül vallási áramlatok (mint a puritanizmus), hanem az ekkor megszülető, újkori tudományosság, az arisztotelészini túllépő új filozófia, Descartes és Bacon formálták. Apáczai Csere János szavait idézve: „a Mindenható Isten ... támasztotta Descartes Renét, az egész bölcsélet újateremtőjét” (idézi Kemény, 1986. 119. o.). Apáczai Descartes-től tanult racionalizmusa nemcsak a Magyar Encyclopaedia megírásában nyilvánult meg, hanem abban is, ahogyan az iskola és benne a népiskola – az anyanyelvű iskola – mellett érvelt. Abszolút racionalista elméleti tétel, hogy az „igazi embereket” csupán gondolkodó és beszélő képességük különbözteti meg az állatoktól. „Márpedig a beszéd helyes kiejtésének és írásának tanítása az iskolákban folyik.” Nem kevésbe racionális, ahogyan az írott szöveg képzet- és fogalomkövetítő szerepéről szól: „Milyen csodálatos, hogy ezeknek a vonalacskáknak különböző alakjai majd a gyönyörnek, majd a fájdalomnak, majd a szeretetnek, majd a gyűlöletnek, majd a békének, majd a háborúnak, majd a csendnek, majd a viharok képzetét és fogalmait keltik fel lelkünkben.” S persze teljesen racionálisak a praktikus érvek is: írni- olvasni tudás, nélkül a „polgári ügyekben” (adásvételkor, szerződés kötéséhez) mindenki olyan lesz mint a vak, aki arra kényszerül, hogy kézen fogva vezessék. Ráadásul a távol levő férj a feleségével is csak közvetítők útján beszélhet. Ilyen és ehhez hasonló érvek sora után hangzik el a sokszor idézett mondat: „Ideje hát, hogy felébredj, te álmos, te mámoros, te hályogos szemű magyar nép! ... Mégegyszer mondom hát, serkenj fel, állíts alsó iskolákat!” (Apáczai Csere, 1981. 16. o.). Az anyanyelvű önálló falusi alsó iskolák szervezése ekkorra vá-

lik „racionálissá”, mivel a növekvő iskolázási igényeknek a triviális iskola már nem tudott eleget tenni.

Apáczaihoz hasonló hévvel bírálta sárospataki működése idején *Comenius* is a magyarországi iskolaviszonyokat. Ahogyan *Rákóczi György* fejedelemhez írt levelében megállapítja: „A nevelésre itt igen kevés gondot fordítanak”. S ami a legszörnyűbb: „az egész ország magyarul területe nem lehet találni egyetlen elemi iskolát sem ... amelyben a gyermekeket a betűvetésre és az erkölcsökre oktatnák.” (Amivel nyilván a protestáns anyanyelvi iskolák hiányát tette szóvá. *Comenius*, 1659/1962. 362. o.).

Az iskolai általános népoktatás követelménye – ahogyan *Apáczainál*, *Comeniusnál* is a racionalizmus szellemében – összefonódott a pedagógiai ortodoxia elleni küzdelemmel. A grammatizáló, formalista latintanítás, a „szavak” uralma helyébe a „dolgokat”, a szavak élő tartalmát kívánta állítani. S nemcsak – ahogyan az ortodoxia tette – a szellemi elitnek, hanem mindenki számára. Ahogyan a Nagy Didaktikában írta: „nemcsak gazdag és nemes emberek gyermekeit kell iskoláztatni, hanem a nemeseket és jobbágyokat, gazdagokat és szegényeket, fiúkat és lányokat, városban és községben, falun és tanyákon egyaránt” (*Comenius*, 1657/1992. 77. o.). S „mindenkit meg kell tanítani mindenre”. Ami csak annyit jelent, „hogyminden ember megtanulja felismerni minden fontos, létező és keletkező dolognak alapjait, okait és céljait”, hogy fel tudja használni azt a maga javára. Ez a *Comenius* által vallott „panszofia” lényegi mondanivalója. Ami *Apáczainál* az *Encyclopaedia*, *Comeniusnál* a panszofia (*Comenius*, 1657/1992. 81. o.). Ebben az értelemben a panszofia nem utópia, amivel neveléstörténetészek gyakran illetik, hanem a humanizmus „teljesség” értelmezésének racionalista változata és kiterjesztése az elitől a népesség egészére.

Az iskolában „mindenkinek mindent” comeniusi elve az iskolai általános népoktatás sajátos parafrázisa. Ez egész pedagógia-elméletének, s így a *Didactica Magna*nak is a kiindulópontja. Ennek céljából általánosítja, értelmezi, foglalja határozott rendszerbe az ekkorra már Európa-szerte elterjedt, új típusú iskolák gyakorlati tapasztalatait és a korábban írt didaktikai munkák felhasználható elemeit. E közben fontos alaptételeket fogalmazott meg, melyek számos, valóságos sztohasztikus törvényszerűséget foglalnak magukban, köztük olyanokat, melyek az elméleti és gyakorlati pedagógiának máig szerves részét, releváns aspektusát képezik. Így vezetett el az iskolai általános népoktatás követelménye az újkori filozófia által inspirálva a *pedagógia tudomány kezdeteihez*, kiválásához – önálló diszciplínaként – a hagyományos filozófiából és a teológiából.

Az iskolák tömegesedése – az oktatás tartalmának világiasodása

A 17. század elméleti munkáinak, különösen *Comeniusnak* volt ugyan hatása a kor, de még inkább a későbbi korok pedagógiai gyakorlatára, az iskolai általános népoktatás továbbterjesztését mégis döntően a mindennapi valóság igényei kényszerítették ki. Igaz, hogy az általános feltételek továbbra sem voltak kedvezőek. Egyoldalról a súlyosbodó robotterhek, másoldalról a szellemi életet uraló késő barokk nemesi műveltség nem éppen a népoktatás erősítését segítették elő, a könyvnyomtatás fellendülésével járó olvasási

igény megnövekedése és a mezőgazdasági ártermelés előrehaladása azonban most már valóban szükségessé tették, hogy a falusi emberek közül is egyre többen sajátítsanak el elemi „reális” (világi) ismereteket. *Kosáry Domokos* becslése szerint a 18. század elején a falusi iskolák ezreiben volt már valamiféle szervezett oktatás. Igaz: ez még mindig elsősorban a katekizmus és egyházi énekek tanítását jelentette, de mind nagyobb súlyt kapott az olvasástanítás, sőt, kisebb mértékben az írás és a számtantanítás is (*Kosáry*, 1980. 95. o.). Határozott fejlődést jelzett, hogy az 1770. évi országos összeírás kb. 4000 falusi és városi kisiskolát regisztrált az országban, ami azt jelentette (vagy ha az összeírás nem volt teljesen korrekt, jelenthette volna), hogy csaknem minden második falu iskolával rendelkezett (*Mészáros*, 1972. 88. o.). Az önálló alsófokú anyanyelvű iskolát ekkor kezdték „triviális”, illetve „elemi” iskolának nevezni.

Az iskolák – relatív értelemben vett – „eltömegesedésével” párhuzamosan, azzal szoros összefüggésben megindult az oktatás tartalmának is elvilágiasodása. Erre utal a *történelemtanítás* megjelenése.

A történelem iskolai oktatásának kétségtelenül voltak előzményei. Már *Erasmus* is fontosnak tartotta tanulmányozását. „A történelemben, mint tükörben látjuk magunkat” – vallotta *Luther* és ezért – szerinte – a gyermekeket az anyanyelvtanítás mellett elsősorban a történelemmel kellene megismertetni (*Boyd*, 1965. 189. o.). *Comenius* tantervtervezetében is szerepelt a történelem. A 17. századi katolikus oratorianus iskolákban már részletes francia történelmet és földrajzot oktattak. A 17. század végén egyes protestáns középiskolákban Magyarországon is megjelenik a történelemtantárgy, (például az eperjesi és a pozsonyi evangélikus intézményekben). Tankönyvként *Sleidanus* „*Négy Monarchiáját*” használták (*Sleidanus*, 1557)¹¹. Általában is elmondható, hogy az első szélesebb körben használt történelemtankönyv hazánkban – Nyugat- és Közép-Európa más országaihoz hasonlóan – *Sleidanus* „*Négy Monarchiá*”-ja volt. Ahogyan *Balassa Brunó* cisztercita főiskolai tanár – a hazai történelemtanítás történetének első jeles kutatója – 1929-ben megjelent tanulmányában írta: „Ezen a könyvön [mármint *Sleidanuson*] ... nevelődött másfél század protestáns ifjúsága...” (*Balassa*, 1929. 39–45. o.). Jellemző, hogy a történelem tantárgyat sok helyen „sleidannak” nevezték az óratervekben. *Sleidanus*, aki *Luther* kortársa és a reformáció első történetírója volt, 1556-ban adta ki iskolai oktatásra szánt tankönyvét, melyben négy birodalom (a babiloni, a perzsa, a *Nagy Sándor* féle görög, végül a római birodalom) történetét tárgyalta, beleértve a Német-Római Birodalomét egészen a megírásig tartó jelenkorig. A Négy Monarchia magyarországi elterjedése előtt látványos nemzetközi karriert futott be. 1557-ben németre, 1558-ban franciára, 1563-ban angolra fordították. A 18. század elejéig több mint 80 kiadást ért el (*Johnson*, 1942. 28. o.). A nálunk, az Országos Széchényi Könyvtárban és a debreceni Református Nagykönyvtárban fellelhető 19 latin nyelvű példány Németországban, Svájcban és Hollandiában jelent meg 1557 és 1701 között. A leírásokból kitűnik, hogy a köteteket a 17. század végétől, de főként a 18. század elején használták. Az újabb kiadásokhoz terjedelmes kiegészítő rész csatlakozik, mely a *Sleidanus* halála utáni jelenkori eseményeket tárgyalja. *Sleidanus* magyarországi népszerűségét jelzi, hogy Debrecenben még *Maróthy György*

¹¹ Ez az OSZK-ban lévő első példány, mely valószínűleg a mű első kiadásából való. (*Sleidanusról* részletesebben *Szebenyi*, 1989. 6-9., 36–44. o.)

1741-es tantervi javaslatában is a „sleidan” szerepel (D. Szabó, 1996. 65. o.), bár ekkor a protestáns iskolákban már inkább a pietista Freyer és főként Zopf tankönyveiből tanították a történelmet. Apró, de jellemző momentum, hogy a Négy Monarchia egyik példánya a Márton-hegyi bencés konviktusból került az Országos Széchényi Könyvtárba.¹² E népszerűséget látva, nehezen magyarázható, miért nem történik említés a Négy Monarchiáról és *Sleidanusról* egyetlen összefoglaló magyar neveléstörténetben sem. Miért csak az azt kontrázó, de a Négy Monarchia szerkezetét átvevő katolikus Rudimentákról írnak?

Az első nagy sikerű magyar nyelvű, Magyarország történetét is tartalmazó, a falusi iskolák számára készült történelemtankönyv szintén protestáns szerző műve volt: *Losontzi Hányoki István* híres Hármas Kis Tükre. Népszerűsége többek között, a történelemtanítás elterjedését is igazolja. „Csaknem egy egész századon át, csaknem minden évben kiadva uralkodott hazánknak csaknem minden felekezetű magyar népiskolájában ...” – olvashatjuk a népoktatás első neveléstörténetében – *Kiss Áron* munkájában (Kiss, 1880. 166. o.).

A kötelező állami népoktatás állami legitimációja

Az iskolák *eltömegesedése* és az *oktatás tartalmának elvilágiasodása* együtt járt az *állami beavatkozás megerősödésével*. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a Habsburg állam igyekezett felhasználni a spontán folyamatok eredményeit, megpróbálta azokat saját céljai szolgálatába állítani, ugyanakkor további fejlődésüket elősegíteni.

A század elején az 1715. évi LXXIV. törvénycikk 1. §-a leszögezte, hogy az uralkodó az oktatás felügyeletét „legfőbb hatalmánál fogva magának tartja fenn”. S a század végén az 1777. évi Ratio Educationis kísérletet tett az egységes állami oktatási rendszer létrehozására. E folyamatokban nyilván szerepet játszottak a felvilágosodás eszméi, de különösen *Nagy Frigyes* példája. A felvilágosodott abszolútizmus a népiskolák fejlesztését látta legfontosabb feladatának. A népoktatás meg- vagy átszervezésének céljából hívta meg *Mária Terézia Johann Ignaz Felbiger* apátot Porosz-Sziléziából Ausztriába. A *Felbiger* által elkészített és az uralkodónő által 1774-ben jóváhagyott Népiskolai Szabályzat meghatározó lépés volt az iskolai általános népoktatás legitimálásában. Ha az ezt követő 1777-es Ratio nem is mondta ki, lényegében *államilag kötelezővé tette az elemi oktatást*. Így értelmezte azt néhány hónappal később, 1778 májusában a népiskolai felügyelők értekezlete. *II. József* azután már egyértelműen elrendelte a 6–12 éves gyerekek tankötelezettségét és – ahol szükség volt rájuk – a vegyes (katolikus-protestáns) iskolák felállítását. Az 1806-os Ratio pedig egyenesen testi büntetés kiszabásával fenyegette meg azokat az „alsóbb rendű” szülőket, „akiket sem buzdítással, sem utasítással nem lehet rábírni arra, hogy gyermekeiket szabályszerűen iskolába járassák.” (Ratio Educationis 1981. 235. o.)

Az iskolai általános népoktatás követelménye ezzel állami legitimációt nyert. Egy korszak lezárult. A követelmény törvénybe iktatása azonban továbbra sem jelentette an-

¹² Egy 1658. évi wittenbergi kiadás.

nak gyakorlati megvalósulását. Újabb és újabb rendeletek, állami utasítások jelzik, hogy a kötelező iskolázásnak a gyakorlatban nehezen lehetett érvényt szerezni. Egy 1845. évi kormányrendelet értelmében pénzbüntetésre kellett ítélni a gyermekük iskolázatásáról nem gondoskodó szülőket (Felkai, 1979. 24. o.). Ennek ellenére Fényes Elek 1857. évi statisztikája szerint Magyarországon az iskolaképes gyerekeknek csak 61%-a járt iskolába, míg Csehországban 93, Alsó- és Felső Ausztriában 96–97 százalékuk (Fényes, 1857. 181. o.). Ezek az adatok nyilvánvalóan nem megbízhatók, de az eltérő arányokat azért jól érzékeltetik. Az általános népoktatás továbbra is csak olyan mértékben valósult meg, ahogyan azt a *valóságos szükségletek és lehetőségek* diktálták. Schvarcz Gyula egy évtizeddel később (1866-ban) úgy ítélte meg, hogy az összes tanköteles gyermekből csak 48% jár ténylegesen iskolába, s az újoncoknak csak 22%-a tud írni (Schvarcz, 1866. VI. o.) A népoktatás általánossá tétele és tartalmának korszerűsítése volt az 1868-as Eötvös féle népiskolai törvénynek is legdöntőbb indoka, de – hogy a végén nagyokat ugorjunk – ez vonatkozik Klebelsberg népiskola-építési programjára, vagy akár az általános iskola 1945 utáni létrehozására is. Sőt a leszakadó rétegek jelenlegi speciális iskolai programjai szintén ezt a célt szolgálják.

Az iskolai népoktatás általánossá válásának fokozatossága nem mond ellent azonban annak, hogy az újkori és ezzel a mai, modern állami iskolarendszerhez döntően a kötelező iskolai népoktatás követelménye vezetett el. E rendszer keretében nyerte el – különben szintén igen jelentős klasszikus értékörző szerepét – az újkori humanista gimnázium is.

Irodalom

- Apáczai Csere János (1981): *Az iskolák fölöttébb szükséges voltáról.* Magvető Kiadó, Budapest.
- Balassa Bruno (1929): *A történettudás múltja hazánkban.* Dunántúli Egyetemi Nyomdája, Pécs.
- Báthory Zoltán és Falus Iván (1997, szerk.): *Pedagógiai Lexikon.* Keraban Könyvkiadó, Budapest.
- Boyd, W. (1965): *The History of Western Education.* Barnes and Noble, New York.
- Bunyitay Vince, Rapaics Rajmond és Karácsonyi János (1902, szerk.): *Egyháztörténelmi emlékek a magyarországi hitújítás korából.* Szent István Társulat, Budapest.
- Comenius (1657/1992): *Didactica Magna.* Seneca Kiadó, Pécs.
- Comenius (1659/1962): *A nemzet boldogsága.* In: Kovács Endre (szerk.): *Comenius Magyarországon.* Tankönyvkiadó, Budapest.
- Comenius (1981): *Ratio Educationis.* Fordította, jegyzetekkel és mutatókkal ellátta Mészáros István. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Felkai László (1979): *Eötvös József közoktatásügyi tevékenysége.* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Fényes Elek (1857): *Az Ausztriai Birodalom statisztikája és földrajzi leírása.* Kiadta Heckenast Gusztáv, Pest.
- Fináczy Ernő (1919): *A reneszánsz kori nevelés története.* Kiadta Hornyánszky Viktor, Budapest.
- Frankl Vilmos (1873): *A hazai és külföldi iskolázás a XVI. században.* Eggenberger, Budapest.
- G. Szabó Botond (1996): *A Debreceni Református Kollégium a „pedagógia századában”.* Tiszántúli Református Egyházkerület, Debrecen.
- Henry Johnson (1942): *Teaching of History.* New York.
- Kemény Ferenc (1934, szerk.): *Magyar Pedagógiai Lexikon.* Révai Kiadás, Budapest.

Új korszak kezdete az európai pedagógiában: Az iskolai népoktatás követelménye

- Kemény Gábor (1986): *A pedagógiai tudat kialakulása Magyarországon*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Kiss Áron (1880): *Nevelés- és oktatástörténet*. 4. kiadás. Dobrowsky-Franke, Budapest.
- Kosáry Domokos (1980): *Művelődés a XVIII. századi Magyarországon*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Lampe, F. A. (1728): *Historia Ecclesiae Reformatae in Hungaria et Transylvania*. Trajecti ad Rhenum apud Jacobum van Poolsum.
- Lányi Károly (1869): *A magyar egyháztörténelem* II. kötet. (Átdolgozta Knauz Nándor), Nyomtatták Horák Egyednél, Esztergom.
- Luther Márton (1520a/1908): A német keresztyén nemességhez a keresztyénség állapotának megjavításáról. In: Masznyik Endre (szerk.): *D. Luther Márton művei*. Luther Társaság, Pozsony.
- Luther Márton (1520b/1908. 1983): Értekezés a keresztyén ember szabadságáról. In: D. Dr. Pröhle Károly (ford.): *Luther Márton négy hitvallása*. Magyarországi Evangélikus Egyház Sajtóosztálya, Budapest.
- Luther Márton (1523/1908): Egy gyülekezeti közpéztár. In: Masznyik Endre (szerk.): *D. Luther Márton művei*. Luther Társaság, Pozsony.
- Luther Márton (1524/1908): Németország összes városainak polgármestereihez. In: Masznyik Endre (szerk.): *D. Luther Márton művei*. Luther Társaság, Pozsony.
- Luther Márton (1529a/1983): A Kis Káté. In: D. Dr. Pröhle Károly (ford.): *Luther Márton négy hitvallása*. Magyarországi Evangélikus Egyház Sajtóosztálya, Budapest.
- Luther Márton (1529b/1983): A Nagy Káté. In: D. Dr. Pröhle Károly (ford.): *Luther Márton négy hitvallása*. Magyarországi Evangélikus Egyház Sajtóosztálya, Budapest.
- Mészáros István (1972): *Népoktatásunk 1553-1777 között*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Mészáros István (1984): *A humanizmus és a reformáció-ellenreformáció nevelésügye a 15-16. században*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Mihalovics Ede (1900): *A katolikus prédikáció története Magyarországon*. I. kötet. Stephanium Nyomása, Budapest.
- Ottlyk Ernő (1942): *A pedagógus Luther*. Viko Kiadó, Kassa.
- Schneller István (1920): *Luther nevelési eszméinek jelentősége*. Luther Társaság, Budapest.
- Schwarz Gyula (1866): *A közoktatásügyi reform mint politikai szükséglet Magyarországon*. Stolp Károly bizományában, Pest.
- Sleidanus, J. (1557): *De quatuor summis imperiis libri tres*. Strasbourg.
- Szebenyi Péter (1989): *A rendszeres iskolai történelemtanítás és történelemmethodika kezdetei Magyarországon – 1650-1848*. ELTE, Budapest.
- Verédy Károly (1886, szerk.): *Paedagogiai Encyclopaedia különös tekintettel a népoktatás állapotára*. Atheneum, Budapest.
- Zsilinszky Mihály (1907, szerk.): *A magyarhoni protestáns egyház története*. Atheneum, Budapest.

Szebenyi Péter

ABSTRACT

PÉTER SZEZENYI: THE BEGINNINGS OF A NEW ERA IN EUROPEAN EDUCATION:
THE REQUIREMENT OF PUBLIC EDUCATION

The author argues that the defining attribute of the modern school is attendance required from everyone, i.e. the whole of new generations. The state guarantees its compulsory nature by way of sanctioning non-attendance and establishing a comprehensive school system in which all young people receive some kind of education. Therefore the beginnings of the modern school and modern pedagogy should be dated from the appearance of the requirement of public education and not, as some educational historians claim, from humanist education, which had emerged somewhat earlier. The establishment of elementary schools gathered momentum with the introduction of the requirement of general public education, in Protestant and Catholic schools alike (and, in fact, the latter even took the lead in certain aspects). The contents of general elementary public education, however, were restricted to the catechism and church songs. In Hungary, even the teaching of reading was not general before the beginning of the 18th century, even though the requirement itself was present from the beginnings of the Reformation. As regards the compulsory nature of schooling, only the era of enlightened absolutism brought about significant advances with the introduction of compulsory schooling mandated by the state at the end of the 18th century. Still, it took a long time before public education did really become general. This delay, however, does not contradict the arch significance of the appearance of the requirement itself. It was the gradual realisation of the requirement of public education that led to the formation of modern schooling and the emergence of the corresponding educational thinking from Comenius to the present day.

Magyar Pedagógia, **101**. Number 3. 393–410. (2001)

Levelezési cím / Address for correspondence: Szebenyi Péter H-1025 Budapest, Felső Zöldmáli út 64.

Terjeszti a Magyar Posta Rt.

Előfizethető a Magyar Posta Rt. Levél és Hírlapüzletági Igazgatóságán (1846 Budapest), az ügyfélszolgálati irodákban, hírlapkézbesítőknél és a Hírlap-előfizetési és Elektronikus Postaigazgatóság 1900 Budapest I., Hattyú u. 4. közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a Postabank és Takarékpénztár Rt. 11991102 – 02102799 pénzforgalmi jelzőszámra.

Előfizetési díj egy évre 2000,- Ft. Ára példányonként 500,- Ft.

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Rt (H–1035 Budapest, Kerék u. 80.).

E szám megjelenését a Magyar Tudományos Akadémia és az Oktatási Minisztérium támogatta. Az MTA Pedagógiai Bizottságának megbízásából kiadja a SZTE BTK, a kiadásért felel a BTK dékánja.

A szedés a Szegedi Tudományegyetem Pedagógiai Tanszékén készült.

Tördelőszerkesztő: Börcsökne Soós Edit.

Nyomták a FÁROSZ Nyomdaipari Vállalkozásban. Felelős vezető: Mazán Jánosné.

Megjelent 9,3 (A/5) ív terjedelemben.

HU ISSN 0025–0260

KÖZLÉSI FELTÉTELEK

A *Magyar Pedagógia* a „*Tanulmányok*” rovatban tudományos szakcikkeket jelentet meg. A tágan értelmezett neveléstudomány minden területéről közöl tanulmányokat, empirikus vizsgálat eredményeit összegző írást éppúgy, mint elméleti elemzést vagy egy kutatási terület eredményeinek átfogó, szintetizáló jellegű bemutatását.

A *Magyar Pedagógia* csak eredeti, másutt még nem publikált tanulmányokat közöl. A benyújtással a szerző vállalja, hogy írását másutt még nem jelentette meg, párhuzamosan más folyóirathoz nem nyújtja be. A *Magyar Pedagógiában* való megjelenés szempontjából nem számít előzetes publikációnak a zárt körben, kéziratok sokszorosításként való terjesztés (belső kiadvány, kutatási zárójelentés, konferencia előadás stb.).

A megjelent tanulmányok szerzői megőrzik azt a jogukat, hogy tanulmányukat a *Magyar Pedagógiában* való megjelenés után másutt (gyűjteményes kötetben, más nyelven stb.) újra közöljék.

A kéziratokat magyar vagy angol nyelven lehet benyújtani. Más nyelveken benyújtott kéziratok elbírálásáról a szerkesztőség egyedileg dönt. Az elfogadott idegen nyelvű kéziratok fordításáról a szerkesztőség gondoskodik.

A kéziratokat 3 példányban a főszerkesztő címére kell beküldeni. A tanulmányok optimális terjedelme 10–20 nyomtatott oldal (25000–50000 betű). Az angol nyelvű abstract számára kb. 25 soros összefoglalást kell mellékelni angol vagy magyar nyelven.

A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség a tudományos folyóiratoknál kialakult bírálati eljárás keretében véleményezi. A folyóirat témakörébe eső cikkek közlésének kizárólagos szempontja a munka színvonala.

A „*Szemle*” rovatban a pedagógiai kutatással és a szakmai közélettel kapcsolatos írások jelennek meg, melyekre a tudományos közleményekkel szemben támasztott követelmények nem vonatkoznak.

AIMS AND SCOPE

Established in 1892 and published quarterly, *Magyar Pedagógia* is the journal of the Educational Committee of the Hungarian Academy of Sciences. It publishes original reports of empirical work, theoretical contributions and synthetic reviews on research of particular areas within the field of Education in the broadest sense as well as book reviews and memorandums relevant to the educational research community. The journal publishes research papers in Hungarian accompanied by an abstract in English. *Magyar Pedagógia* seeks to provide a forum for communication between the Hungarian and international research communities. Therefore, the Editorial Board encourages international authors to submit their manuscripts for consideration.

Submitted journal articles will be subjected to a peer review process. Selection is based exclusively on the scientific quality of the work. Only original manuscripts will be considered. Manuscripts which have been published previously or are currently under consideration elsewhere will not be reviewed for publication in *Magyar Pedagógia*. However, authors retain their rights to reprint their article after it has appeared in this journal.

Manuscripts should be preferably in Hungarian or in English. Papers should be between 10–20 printed pages (ca. 25000–50000 characters) and accompanied by a 250 word abstract. Manuscripts submitted in English should be prepared in accordance with the Publication Manual of APA. All manuscripts should be sent in triplicate to Benő Csapó, Editor, *Magyar Pedagógia*, Petőfi sgt. 30–34, H–6722 Szeged, Hungary.

RESEARCH PAPERS

Ibolya Revákné Markóczi: Affecting factors and their effect on problem solving	267
János Ugrai: Discipline in the protestant boarding-school of Sárospatak at the turn of the 18 th and 19 th century	285
Viola Takács: The structure of pupil's attitudes towards school subjects	301
Csaba Csíkos: 10–17- year-old students' judgments on proving strategies	319
Gyöngyvér Molnár: Problem solving in real-life situations	347
Benő Csapó: An analysis of the development of inductive reasoning: A large-scale survey	373
Péter Szebenyi: The beginnings of a new era in European education: The requirement of public education	393

Abstracted / indexed in: Sociological Abstracts
Contents Pages in Education