

## 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 felmérendő 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

<i>Teszt</i>	<i>Felmérés</i>	<i>Minta mérete (fő)</i>	<i>Korosztály (évfolyam)</i>	<i>Itemek száma</i>	<i>Cronbach <math>\alpha</math></i>
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

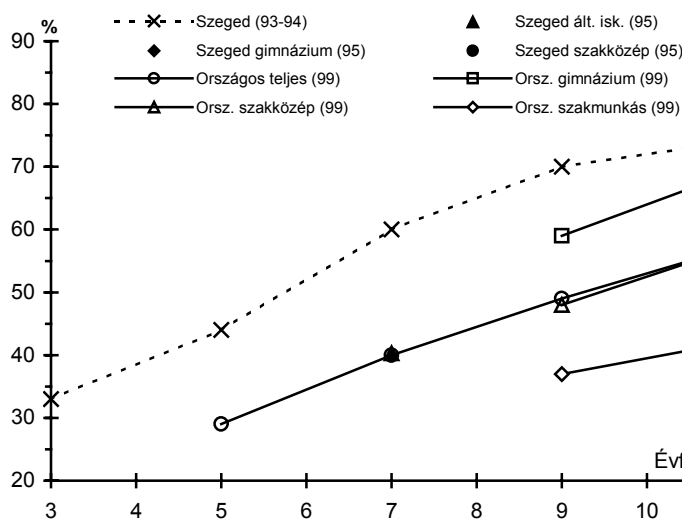
#### *A fejlődés átfogó jellemzése*

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)

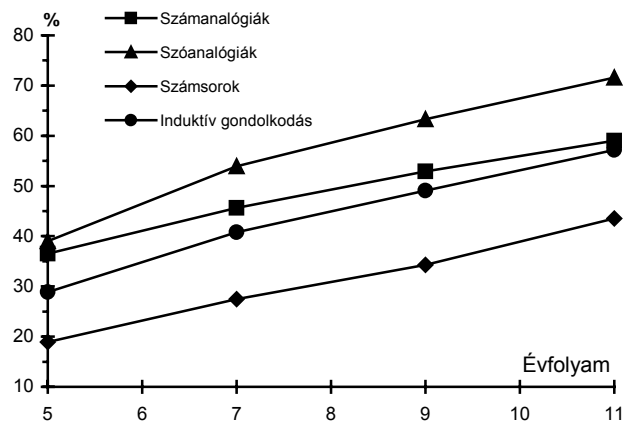
Évfolyam	Részteszt	Átlag	Szórás	Standard hiba
5.	Számanalógiák	36,53	21,03	0,50
	Szóanalógiák	39,01	20,06	0,44
	Számsorok	18,90	11,64	0,28
7.	Számanalógiák	45,66	23,21	0,53
	Szóanalógiák	53,90	21,33	0,48
	Számsorok	27,48	16,30	0,38
9.	Számanalógiák	52,89	23,78	0,55
	Szóanalógiák	63,31	20,60	0,47
	Számsorok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

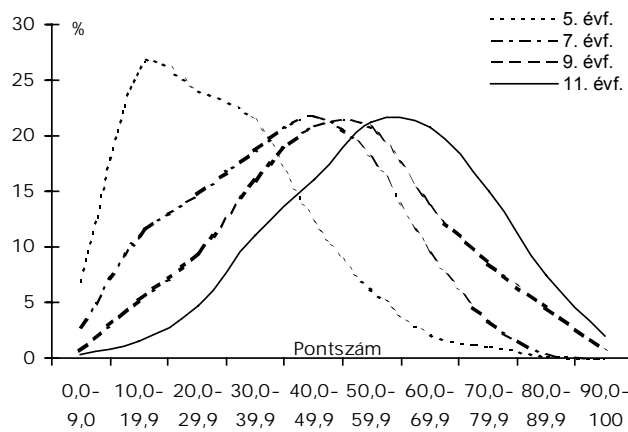
*A fejlettség egyéni különbségei*

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 részminta jelenlétére utal. Ennek a nyomai megvannak a hetedik es 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 elemezhattük. 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 legproblematicusabbnak, 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 résztesztet (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 tesztrel 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

Az induktív gondolkodás fejlődésének elemzése országos reprezentatív felmérés alapján

mért eredmények. Végül a tizenegyedik évfolyamon már ismét a lányok eredményei jobbak, ami részben a korábbi érés 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 megvizsgálnunk.

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.

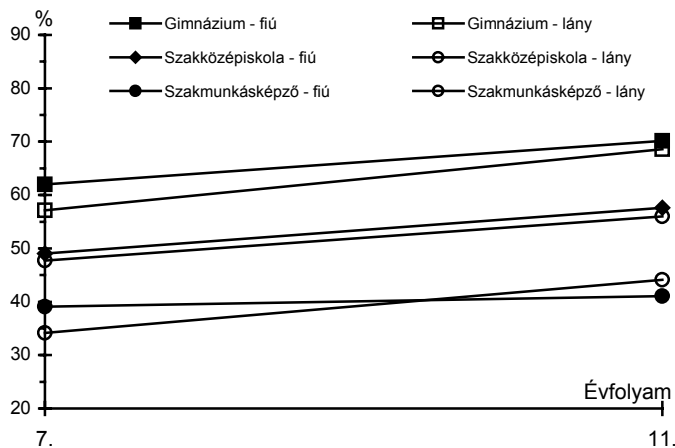
8. táblázat. A tanulók nemének és az iskolatípusnak az együttes hatása

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 kiegyenlítettebb 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.

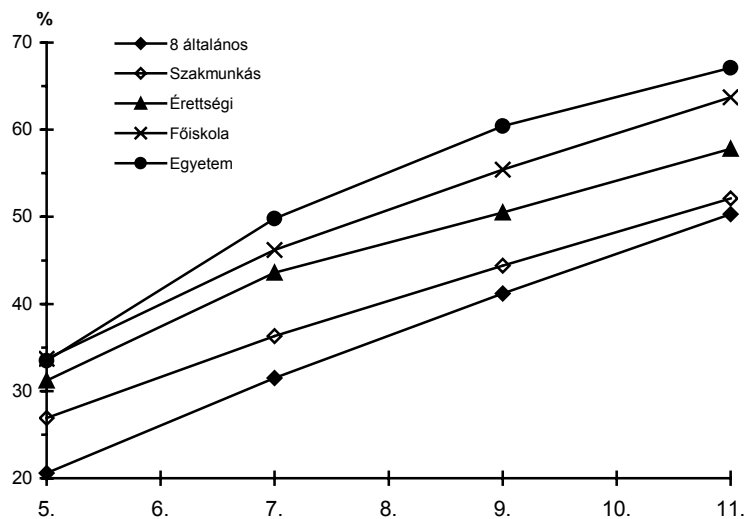
A 9. táblázatban az anya iskolázottsága szerinti bontásban mutatjuk be az induktív teszten elért eredményeket. A fejlődési folyamatokat grafikusan is szemléltetjük az 5. ábrán.

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 felmérésével 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: 5<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup>, 9<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> 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.