

Vidákovich Tibor – Csapó Benő

A szövegesfeladat-megoldó készségek fejlődése

Az elmúlt évtizedekben, de különösen az utóbbi néhány évben számos változás következett be a magyar társadalomban, ezen belül az oktatás területén, az iskolarendszerben is. A központi és a helyi reformok a tanulás tartalmait, követelményeit, módszereit is érintették, még ha területenként, tantárgyanként eltérő mértékben is. Természetes, hogy változott és változik a magyar iskolarendszer eredményessége, módosultak a tanulók teljesítménymutatói.

A JATE Pedagógiai Tanszékén mintegy harminc évvel ezelőtt kezdődött meg a legalapvetőbb készségek és képességek empirikus vizsgálata, az ezek mérésére alkalmas feladatsorok kidolgozása, standardizált feladatbankok kialakítása. A 60-as, 70-es években országos reprezentatív mintákon végzett mérések eredményei alapján azóta is egyedülálló részletességgel térképezhető fel a például a számolás vagy a szövegesfeladat-megoldás akkori állapota, fejlődésének problémái. Ma, az ezredforduló felé közeledve, jelentős társadalmi és oktatáspolitikai változások után, újabb, feltehetően szintén jelentős változások előtt érdemes újra felmérni a magyar tanulók eredményeit, elsősorban készségeik és képességeik fejlettségét.

E célok érdekében a Tanszéken 1996-ban újabb vizsgálatsorozatot indítottunk, melyben az ezredforduló előtti évek magyar iskolásainak fejlettségét tervezzük feltérképezni. Vizsgálatainkat elsősorban azokra a területekre, készségekre és képességekre terjesztjük ki, amelyek értékelésére a korábbi kutatások eredményeképpen bemért, standardizált eszközökkel rendelkezünk. A felméréseket – az eredeti, 25-30 évvel ezelőtti mérésekhez hasonlóan – országos reprezentatív mintákon végezzük, az évfolyamok, a település- és az iskolatípusok szerint a valós helyzetet tükröző összetételű mintákkal dolgozunk.

A kutatásokat a koncepción túl a közös, országos reprezentatív minta is összekapcsolja, emellett egységes a háttérváltozók rendszere is. Az egységes keretek között végzett felmérések adatai alapján lehetővé vál-

hat a korábbi kutatások, felmérések eredményeivel való összehasonlítás, és ezáltal annak elemzése, hogyan hatottak és hatnak a társadalmi és az iskolarendszerben bekövetkező változások az eredményességre (elsősorban a készségek, képességek fejlődésére). Adataink, elemzéseink az oktatási rendszer folyamatosan zajló reformjainak hatásvizsgálatához, további változtatások tervezéséhez egyaránt támpontul szolgálhatnak.

A több évre tervezett kutatási programsorozat hátterét, infrastruktúrájának nagy részét a Tanszék mellett működő MTA Képességkutató Csoport¹ adja, az évről évre elvégzendő felmérések finanszírozását különböző kutatási pályázatok segítségével tervezzük megoldani. A most lezárult, az MKM és az MTA által támogatott program keretében 1997 tavaszán a szöveges feladatmegoldás készségeinek felmérésére került sor, emellett előkészítettük az olvasásmegértés vizsgálatát is. Jelenlegi összegző tanulmányunkban a már feldolgozott adatok alapján a szöveges feladatmegoldás készségeinek állapotáról és a fejlődés jellemzőiről számolunk be.

A szövegesfeladat-megoldás vizsgálatának előzményei

Az iskolai tanulmányok során a matematikatanulás eredményei, a matematika érdemjegyek mindvégig a figyelem középpontjában állnak. Értethető, hogy a matematikatanulás folyamatának és a sikerét befolyásoló tényezőknek a feltárása világszerte rendszeresen kutatott témakör, melyben már korán számos, általánosan ismert és érdeklődést keltett, magyar nyelvre is lefordított munka született, például *Dienes Zoltán* (1973) vagy *Skemp* (1975) népszerű művei. Az eredményességben kulcsszerepet töltenek be a matematikai alapkészségek és -képességek, melyek fejlődése, fejlettsége meghatározó jelentőségű a matematikatanulás esélyei, de a gondolkodás fejlődése szempontjából is.

A matematikai képességek között kiemelkedő jelentőségűek a szöveges feladatmegoldás készségei. A feladattípus – amellett, hogy az iskolai matematikaoktatás keretei között leggyakrabban előforduló feladat – az alkalmazások, a valós problémák egyik legtöbbet vizsgált megjelenési formája (De Corte 1997). A szöveges problémák megoldását befolyásoló

¹ Köszönjük az MTA Képességkutató Csoport vezetője, Nagy József egyetemi tanár támogatását és tanácsait.

tényezők hatását, az elsajátított megoldási stratégiák működtetésének lehetőségeit és korlátait kutatások sorozata vizsgálja (pl. Lave 1992; Verschaffel–De Corte–Lasure 1994; Wyndhamn–Säljö 1997).

A hazai empirikus kutatások között a számolási és szövegesfeladat-megoldási készségek felmérésére az első és máig a legátfogóbb vizsgálat-sorozatot Nagy József végezte a hatvanas évek végétől, melynek során a számolási készségek és a szövegesfeladat-megoldás fejlettségének értékelésére standardizált feladatbankokat alakítottak ki (Nagy 1971, 1973; Nagy–Csáki 1976). Az országos reprezentatív mintán végzett mérések eredményei alapján leírható a vizsgált alapkészségek fejlődése az iskolába lépéstől az érettségiig. A feladatbankok anyaga, feladatai és az eredmények alakulása ugyanakkor jól tükrözi a néhány évtizeddel ezelőtti matematikatanítás szemléletét, hangsúlyait is.

A számolás és a szövegesfeladat-megoldás alapkészségei esetében a hatvanas évek végétől végzett országos reprezentatív vizsgálatok felújítását, megisméltését indokolja, hogy az utóbbi évtizedekben többször is változott a matematikatanítással kapcsolatos szemlélet, részben módosultak a tárgy oktatásának céljai, más felépítésű és ütemezésű a tananyag. A korábbi felmérések megisméltése egy közel harmincéves periódus fejlődési folyamatait mutathatja meg, remélhetőleg lehetőséget adva az iskolarendszer változásainak, esetleg a társadalmi környezet hatásainak az értelmezésére is.

A hazai matematikatanítás hangsúlyváltásai, a tananyag felépítésének módosulásai azonban a vizsgált alapkészségek és -képeségek körének kibővítését is szükségessé teszik. A számolási és a szövegesfeladat-megoldási készségek mellett néhány más matematikai alapkészség és -képesség feltérképezése is indokoltnak látszik. A korábbi „szám-tan-mértan” után a mai „matematika” nagyobb hangsúlyt helyez például a rendszerezési, a térszemléleti vagy a modellalkotási, az algoritmizálási készségek fejlesztésére. Néhány új terület feltérképezése, a fejlődés tendenciáinak feltárása új eredményeket hozhat a matematikatanítás és a gondolkodás-fejlesztés területén is.

A mérés módszerei és eszközei

A felmérés anyagát a 25 évvel korábban, 1972 májusában országos reprezentatív mintán bemért szöveges feladatbank 384 – 4. osztályosok számára készült – feladata közül válogattuk ki. Az eredeti feladatok közül természetesen csak azok jöhettek szóba az 1997-es mérés feladataiként, amelyek matematikai tartalmukban, szövegezésükben megfeleltek a mai követelményeknek és feladatadási stílusnak, emellett a bennük vázolt szituációk, problémák a mai iskolások számára érthetőek, értelmezhetőek.

Igen tanulságos volt az eredeti feladatanyag ilyen szempontú áttekintése, szelektálása². A feladatok egy részét a hatvanas-hetvenes évek társadalmi-gazdasági viszonyait tükröző tartalmuk miatt nem alkalmazhattuk az 1997-es mérésnél. Az akkori árak, bérek, egyéb szám adatok, valamint a szocialista iparral és mezőgazdasággal kapcsolatos fogalmak és jelenségek szerepeltetése a mai iskolások számára már nem lett volna érthető, egyes esetekben komikus hatást kelthetett volna.

A feladatok másik, kisebb csoportját a ma már nem használatos, nem tanított fogalmak, elnevezések, például az SI mértékrendszerből kimaradt, és ezért a mai tananyagban már nem szereplő mértékegységek miatt kellett elhagynunk. Az ilyen jellegű problémák ugyan megoldhatók lettek volna a mértékegységek kicserélésével és a szám adatok megváltoztatásával, de ezzel a legtöbb esetben a feladatok megoldása során elvégzendő műveletek is megváltoztak volna, és ezt feltétlenül el kívántuk kerülni.

Az első szelekció után az eredeti 384 feladat közül mintegy 250-et el kellett hagynunk. A következő lépésben a feladatok újabb szelekcióját végeztük el, ezúttal a mai matematikatanítás követelményeihez és a feladatadás stílusához, módszereihez igazodva. Ebben az elemzésben gyakorló tanítók és általános iskolai tanárok segítségét kértük, a feladatok szakmai elemzését ők végezték el.

A két szelekciós forduló után megmaradt mintegy 100 feladat közül választottuk ki a tesztekbe kerülő 64-et, ezekből a méréshez két sorozatban 4-4, összesen 8 feladatlap-változatot készítettünk (I. sorozat A, B, C, D és II. sorozat A, B, C, D változat). Mindegyik feladatlapra 8 feladat került.

² A feladatok válogatásában, a tesztek összeállításában Juhász Nándor szakvezető tanár, Józsa Krisztián és Csíkos Csaba PhD-hallgatók működtek közre, segítségüket ezúton is köszönjük.

Fontos szempont volt, hogy a feladatlapok összeállítása reprezentálja az eredeti szöveges feladatbankban szereplő feladatok főbb típusait. Eszerint:

- a feladat lehet egy vagy két művelettel megoldható,
- a megoldáshoz szükséges műveletek lehetnek azonosak vagy különbözőek,
- az alkalmazott művelet(ek) lehetnek kommutatív(ak) vagy nem kommutatív(ak),
- a feladat szövegében szerepelhet minden szükséges adat direkt módon, vagy lehet(nek) implicit, hiányzó adat(ok),
- a megoldáshoz szükség lehet a szövegben szereplő mennyiségek átalakítására (mértékváltásra), vagy erre nincs szükség,
- felesleges adat(ok) vagy információ(k) is szerepelhet(nek) vagy nem szerepel(nek) a feladat szövegében,
- a feladat szövegezése lehet direkt megfogalmazású vagy fordított.

A feladatlapok két sorozatát úgy alakítottuk ki, hogy az I. sorozat feladatlapjai viszonylag egyszerűbb, könnyebb feladatokat tartalmaznak, a II. sorozat feladatlapjai valamivel nehezebb feladatokból állnak. A nehezebb feladatokban lehet például implicit vagy felesleges adat, vagy a megoldás során mértékváltást kell alkalmazni, illetve indirekt megfogalmazású a szöveg. Esetleg ezek a „zavaró” körülmények halmozottan fordulnak elő a feladatlapon.

A feladatlapok szerkesztésekor emellett törekedtünk arra, hogy az azonos sorozatba (I. vagy II.) tartozó feladatlap-változatok a korábbi bemérés 4. osztályos eredményeit alapul véve közel ekvivalens nehézségű sorozatot alkossanak. Ez kb. 2-3%-os eltérésekkel sikerült is. A két sorozat feladatlapjai viszont természetesen nem voltak azonos nehézségűek.

A feladatok helyes megoldását (az eredmény kiszámításának sémáját) javítókulcsban rögzítettük. A feladatok javítása és kódolása során azonban elsősorban nem a javítókulcsban közölt megoldásmenet, illetve számítások pontos megjelenését értékeltük, hanem a feladatok megoldásához vezető – általánosan, a konkrét számoktól, műveletektől függetlenül is megfogalmazható – lépések, résztevékenységek elvégzését. Így más, a közölttől eltérő, de ugyancsak helyes, illetve esetleg le nem írt, de nyilvánvalóan helyes számításokat is elfogadtunk.

Bár a szöveges feladatok megoldásának menete a feladat szövegében közölt információktól, számadatoktól, a megválaszolandó kérdésektől függően természetesen sokféle lehet, a felmérésünkben szereplő feladatok megoldásakor minden esetben ugyanazt a négy megoldási lépést, résztevékenységet kell végrehajtani. Ezek a tevékenységek természetesen nem minden esetben jelennek meg direkt módon a tanuló munkájában (a megoldásában).

A négy résztevékenységet a szöveges feladatok megoldása során működtetendő készségelemekként értelmeztük. A részműveleteket és így a feladatok megoldásához szükséges részkészségeket a következőképpen határoztuk meg (Nagy–Csáki 1976 alapján):

1. *Tartalommegértés (adatgyűjtés)*: a feladat szövegének megértése, a szükséges adatok kigyűjtése.
2. *Mértékváltás, rejtett vagy felesleges adat*: a szövegben szereplő adatok szükség szerinti átalakítása, az implicit adatok kiszámítása.
3. *Műveletkijelölés*: a feladat tartalmának megfelelő művelet(ek) kiválasztása.
4. *Sorrendiség (zárójelezés)*: a műveletek helyes sorrendjének kijelölése, illetve végrehajtása.

A négy készség közül az első a feladat szövegének és logikájának megértése. Ez a szükséges adatok kigyűjtéseként jelenik meg a tanulók munkájában. Formai megnyilvánulása, hogy a megoldásban, illetve a kijelölt művelet(ek)ben pontosan a szöveg logikája szerint kívánatos számadatok szerepelnek (2 vagy 3, tehát a szükségesnél nem kevesebb és nem is több), és nem másféle számadatok, hanem éppen azok, amelyek kellenek.

A második készség, a második művelet az esetenként szükséges mértékváltás helyes elvégzése, illetve az implicit vagy hiányzó adatok ismerete (pl. az év, hó, hét napjainak a száma), helyes értelmezése. Hibás vagy hiányos a készség működése, ha a szükséges mértékváltás hibás vagy elmarad, ugyancsak hiányosságot jelez az implicit vagy hiányzó adatok téves ismerete, illetve az adatok nyilvánvaló elírása.

A harmadik készség a műveletek helyes kiválasztása, ez a műveleti jelek helyes felírásában nyilvánul meg. A felmérésben szereplő valamennyi szöveges feladat olyan volt, hogy a megoldáshoz egy vagy két művelet volt szükséges. Az értékelésnél azt vettük figyelembe, hogy a feladat tartalmának megfelelő műveleti jel(ek) található(k)-e a megoldásban.

A negyedik készség, azaz a feladatok negyedik eleme a műveletek helyes sorrendjének kialakítását jelenti, ez a megfelelő „zárójelezés” formájában jelenik meg a megoldásban. Kommutatív műveletek esetén ennek nyilvánvalóan nincs jelentősége, nem kommutatív műveletek esetén viszont lényeges szempont a kisebbítendő és a kivonandó, illetve az osztandó és az osztó szerepének helyes ismerete, alkalmazása. A „zárójelezés” elkerülhető a műveletek lépésenkénti kijelölésével, illetve elvégzésével, ezeket a megoldásokat ugyancsak helyesnek fogadtuk el.

Ennek megfelelően minden feladat megoldását ugyanezen négy elem alapján értékeltük. Mivel a négy elem minden feladat esetében ugyanazt a négy résztvevékenységet jelentette, azaz ugyanannak a négy készségnek a működését értékelte, a tesztekben a négy elem eredményeit külön-külön összesítve a négy készségről is teljesítménymutatókat kaptunk.

A tesztváltozatok, tesztsorozatok eredményei

A szövegesfeladat-megoldás fejlődésének tendenciáit transzverzális (keresztmetszeti) vizsgálattal, országos reprezentatív minták bevonásával térképeztük fel. A mintába a 4., 6., 8. és 10. évfolyamos tanulók populációjából négy részmintát választottunk. A kísérletben részt vevő csaknem 150 általános és 100 középiskola (gimnázium, szakközépiskola és szakmunkásképző) mindegyikéből évfolyamonként egy-egy osztályt, esetenként, főleg az iskolák kérésére több osztályt mértünk fel. Az iskolákkal a kapcsolatot a megyei pedagógiai intézetek segítségével tartottuk, az adatfelvételt is az intézetek közreműködésével végeztük.³

A minta egy-egy évfolyamról kb. 3300 tanulót tartalmazott, így – mivel minden tanuló megoldott egy tesztet az I. sorozat négy változata és a II. sorozat négy változata közül is – az egyes tesztek megoldóinak száma szintén átlagosan 3300 körül mozgott. Az eredmények alapján a szövegesfeladat-megoldó készségek fejlődésének mérésére összeállított 8 tesztváltozat megfelelő jószágmutatókkal rendelkező eszköznek bizonyult. A feladatlapok reliabilitása jó, egy kivétellel 0,90 feletti (*1/a-b táblázat*).

³ Köszönet illeti a fővárosi és a megyei pedagógiai intézetek igazgatóit, valamint a mérés szervezését vállaló intézeti mérésmetodikusokat és egyéb munkatársakat.

A szöveges tesztek megoldóinak száma és a tesztek reliabilitása

a) I. sorozat

Feladat-lap	Tanulók száma	Reliabilitás
I/A	3400	0,9067
I/B	3312	0,8764
I/C	3302	0,9012
I/D	3164	0,9112
Összesen	13178	---

b) II. sorozat

Feladat-lap	Tanulók száma	Reliabilitás
II/A	3443	0,9180
II/B	3361	0,9159
II/C	3312	0,9364
II/D	3222	0,9199
Összesen	13338	---

Mint azt az előző részben részletesebben ismertettük, a feladatválogatás, a tesztek kialakításának szempontja többek között az volt, hogy egy könnyebb és egy nehezebb tesztsorozatot állítsunk össze. Ezt egyrészt úgy próbáltuk elérni, hogy a két sorozatba kismértékben eltérő típusú feladatokat válogattunk, az elsőbe valamivel egyszerűbbeket, a másodikba kissé bonyolultabbakat. Másrészt az 1972-es mérés 4. osztályos adatai alapján megbecsültük a tesztek nehézségi mutatóit, így az előző mérés alapján várható 4. osztályos átlagok egy-egy sorozaton belül csak néhány százalékkal tértek el egymástól.

Mit mutatnak az 1997-es mérés eredményei, megmaradt-e a tesztváltozatok közel azonos nehézségi szintje? A tesztek, illetve a két sorozat évfolyamonkénti átlagteljesítményeit a 2. táblázat foglalja össze. A vártak megfelelően alakult a helyzet annyiban, hogy az első sorozat most is könnyebbnek bizonyult, a 4. osztályosok részmintáján összességében mintegy 10-11%-kal. A felsőbb évfolyamokon a két sorozat közötti különbség csökken, a 10. évfolyamon már kevesebb, mint 3%. Ez egyrészt nyilvánvalóan a fejlődés elvárható tendenciáit jelzi, illetve részben a plafon-effektus megnyilvánulása is lehet.

Az egyes sorozatokon belül a tesztek átlageredményei között minden évfolyamon vannak különbségek, az eltérések a magasabb osztályokban kisebbek. A tesztek nehézségét – akárcsak az 1972-es mérésben – a 4. osztályosok eredményei alapján hasonlítjuk össze. Megállapítható, hogy míg az 1972-es eredmények alapján mindkét sorozaton belül csak 2-3%-os eltéréseket számítottunk, addig a mostani 4. osztályos eredmények szerint az I. sorozatban a legnagyobb eltérés 4,48% volt (az A és a C változat között), a II. sorozatban viszont 10,22% (a C és a D változat között). A mai negyedikes tanulók számára tehát a két tesztsorozat közül

csak az első négy tesztje volt közel ekvivalens, a második sorozatban viszonylag könnyebb volt a D változat, és nehezebb a C. Az eltérés lehetséges okaira részletesebb szakmai elemzések mutathatnak rá.

2. táblázat

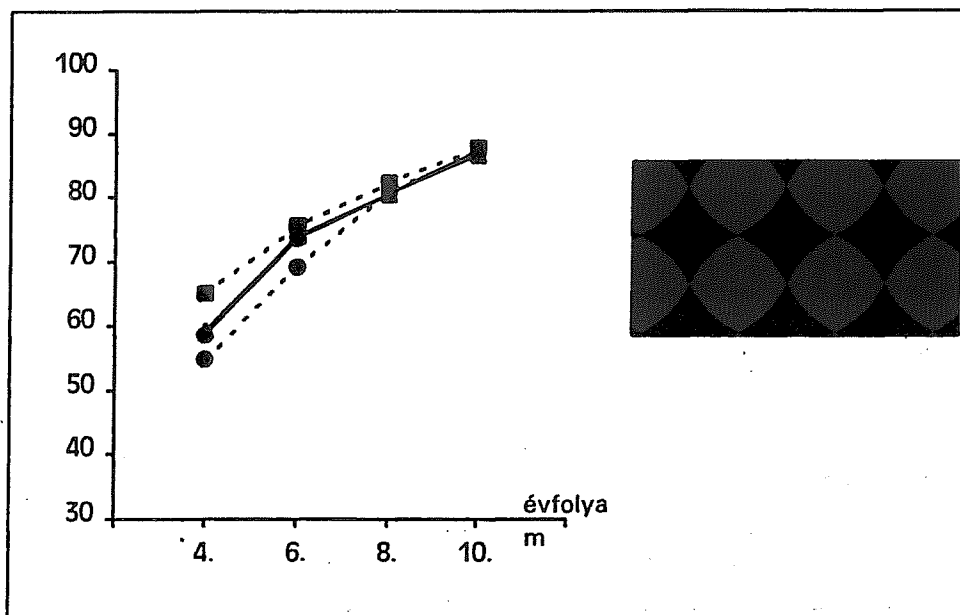
A szöveges tesztek átlagai és szórásai évfolyamonként (%-ban)

Feladat- lap	4. osztály		6. osztály		8. osztály		10. osztály	
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás
I/A	67,39	22,09	76,29	19,19	82,69	18,09	88,55	14,26
I/B	70,94	20,40	80,97	16,66	85,89	14,02	89,62	10,59
I/C	71,87	22,34	81,52	20,23	88,31	16,38	92,14	12,81
I/D	70,28	25,64	79,76	20,37	84,60	18,63	90,36	12,61
I. sorozat	70,11	22,72	79,62	19,25	85,33	16,99	90,17	12,71
II/A	58,57	26,46	73,67	22,46	80,49	18,88	87,44	14,37
II/B	59,33	24,66	74,05	20,40	80,49	19,21	86,74	13,12
II/C	54,89	28,03	69,19	27,27	81,03	21,10	86,96	16,43
II/D	65,11	25,82	75,64	22,62	82,26	19,43	87,76	14,55
II. sorozat	59,43	26,50	73,11	23,44	81,06	19,66	87,22	14,66

A második tesztsorozat, illetve a négy teszt átlagteljesítményeinek alakulását grafikonnal szemlélteti az 1. ábra. Míg az első sorozat négy feladatlapja közel azonos módon méri a szöveges feladatmegoldás fejlődését, és a feladatlapok eredményei közötti kisebb különbségek a négy évfolyamon hasonlóan alakulnak, addig a második, azaz a nehezebbik sorozatban a 4–6. évfolyamon tapasztalt különbségek a tizedik évfolyamra eltűnnek. Látható, hogy a 8–10. évfolyamra létrejön a sorozat négy tesztjének ekvivalenciája.

A fejlődés tendenciáira nézve megfogalmazható, hogy az intenzívebb teljesítménynövekedés mindkét sorozatban és csaknem minden teszten a negyedik és a hatodik évfolyam között zajlik le, a hatodik után a fejlődés ugyan egyenletes marad, de kevésbé intenzív, mint az előző időszakban.

A szöveges tesztek átlagainak alakulása a II. sorozatban



1. ábra

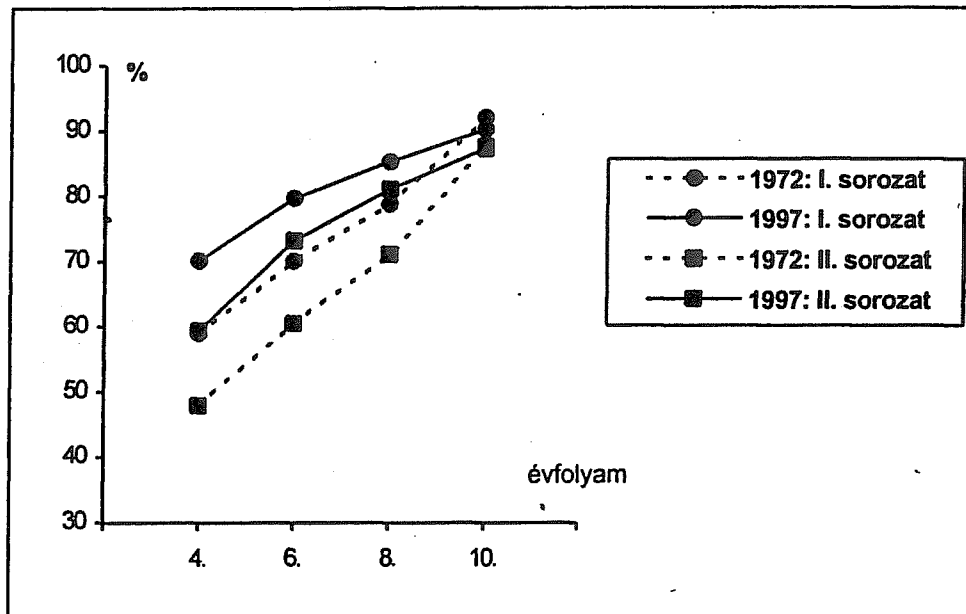
Az egyes tesztváltozatok teljesítményeinek eltérése mellett igen érdekes eredményeket ad a két mérés, azaz az 1972-es és az 1997-es összevetése. Az 1972-es mérésre vonatkozó adatokat *Nagy József* és *Csáki Imre* munkája (1976) alapján számítottuk ki.

A különbségeket, illetve a teljesítmények alakulását a két mérésben a *2. ábrán* szemlélhetjük. Látható, hogy a mostani mérésben általában a nehezebb teszt sorozat eredményei mozognak azon a szinten, mint 25 évvel ezelőtt a könnyebb teszt sorozatéi. Az évfolyamok közötti fejlődés jellemző tendenciája is eltér a két mérésben. Míg az 1997-es adatok alapján a 4. és a 6. évfolyam között intenzívebb fejlődést figyelhetünk meg, addig 1972-ben éppen ellentétes tendenciák mutatkoztak. A fejlődés mindkét teszt sorozat alapján a 4. és a 6., sőt még a 8. évfolyam között is viszonylag lassabban zajlott, majd a 8. és a 10. között gyorsult fel.

A 4. osztályos teljesítmények számszerű összehasonlítása hasonló különbségeket mutat a két mérési időpontban kapott adatok között, mint az egyes mérésekben a két sorozat eredményei között. Az 1997-es mérés összteljesítményei mindkét sorozatban mintegy 10-12%-kal jobbak, mint az 1972-es adatok. A 6. és a 8. osztályban a két mérés eredményei mindkét sorozatban közelebb kerültek egymáshoz, de az 1997-es teljesítmények mindkét évfolyamon jobbak voltak. Az eltérések a 10. évfolyamra

egyenlítődnék ki, ebben az időpontban a két mérés, illetve a két sorozat eredményei közel azonos szinten vannak, illetve az 1972-es eredmények 1-2%-kal jobbak is, mint a jelenlegiek.

A szövegesfeladat-megoldás fejlődése az 1972-es (Nagy–Csáki 1976) és az 1997-es mérés alapján



2. ábra

A mai 4., 6. és 8. osztályos tanulók szöveges feladatmegoldó készségei tehát fejlettebbek a 25 évvel ezelőttiekénél. Ez lehet annak a jele, hogy a két vizsgálat közötti időszakban jelentősen növekedett az alsó tagozatos matematikaoktatás eredményessége. (Valószínű, hogy az egész alsó tagozatos oktatás eredményessége is.)

Az eredmények magyarázatául számos tényező jöhet szóba, például a képesítésnélküliek számának csökkenése, a szakos oktatás megjelenése az alsó tagozat utolsó éveiben, és a háttérben állhat a matematikatanítás új szemléletének bevezetése is. Lehetséges ok az olvasástanítás (olvasásmegértés) fejlődésében kimutatható pozitív változás, de a jelenség magyarázata lehet az általános akceleráció is.

A szövegesfeladat-megoldó részkészségek fejlődése

A felmérés során célunk az volt, hogy a szöveges feladatokra adott megoldásokból a tanulók gondolatmenetére, illetve feladatmegoldó részkészségeik fejlettségére is következtethessünk. Az ebben az értelemben vett készsgmérés a matematikai feladatok változatossága és a megoldások általában jellemző sokfélesége miatt rendszerint nem könnyű.

A szöveges tesztekbe beválogatott feladatok viszont a lehetőségekhez képest változatosak voltak, mégis a szöveges feladatoknak csak a legfontosabb típusait képviselték – természetesen azokat, amelyek már a negyedik évfolyamon is megkövetelhetők a tanulóktól. Mint korábban említettük, az előforduló típusok korlátozott száma miatt megoldható volt az, hogy valamennyi feladatot hasonló szempontok alapján értékeljünk, és így az értékelési szempontok segítségével a részkészségek fejlettségét is mérjük.

Az előzőekben ismertettük a szöveges feladatok megoldása során működtetendő és a javítás, kódolás során értékelt négy készséget: tartalommegértés, illetve adatkigyűjtés; mértékváltás, rejtett vagy felesleges adatok értelmezése; műveletkijelölés; sorrendiség, zárójelezés, illetve végrehajtás. A javítás minden feladat esetén a négy elem alternatív megítélését és az eredmény rögzítését jelentette.

Az alternatív megítélés módszere szerint minden elemhez kétféle érték rendelhető: 1, ha helyes, azaz a tanuló az adott tevékenységelemet jól végezte el, és 0, ha rossz vagy hiányos, azaz a tanuló a műveletet, tevékenységelemet nem jól vagy nem végezte el. Az értékelés formailag úgy történt, hogy a feladatok mellett található négy kódkockába egy-egy szám (1 vagy 0) került. A kijavított, tehát értékelt és kódolt feladatlapok 8 feladatára kapott összpontszám így 0–32 lehetett.

Ha a tesztek minden feladatából összegezzük a négy elem eredményeit, akkor minden teszten kaphatunk a szövegesfeladat-megoldó részkészségek fejlettségét jellemző mutatókat is. Az egyes készségek működése egymástól nem teljesen független, hiszen egy-egy műveletet – kevés kivétellel – csak akkor tud megfelelően végrehajtani a tanuló, ha az előzőt is sikeresen végezte el. Ezért várható volt, hogy a legjobb eredményeket az első készségre, azaz a tartalommegértésre kapjuk, ezt követi a második, a mértékváltás eredményessége, majd a harmadik, azaz a műveletkijelölés következik, és a leggyengébb nyilvánvalóan a negyedik készség, azaz a sorrendiség, végrehajtás mutatója lesz.

A négy készség fejlődését a 3/a-b ábrán szemléltetjük. Mivel a két sorozatban nem teljesen azonos módon alakultak a teljesítmények, ezért az ábrákon újra mindkét sorozat eredményeit bemutatjuk. Az első sorozatban a tartalommegértés és a mértékváltás teljesítményeinek hasonlósága figyelhető meg, gyengébb a műveletkijelölés, még gyengébb a sorrend, végrehajtás teljesítménye, a második sorozatban pedig a mértékváltás és a műveletkijelölés görbéi futnak együtt, tehát ez a két alapkészség van hasonló szinten és fejlődik nagyjából hasonló tendenciák szerint. A készséggörbék összetartása azt mutatja, hogy a kezdetben alacsonyabb szintű teljesítmények gyorsabban fejlődnek.

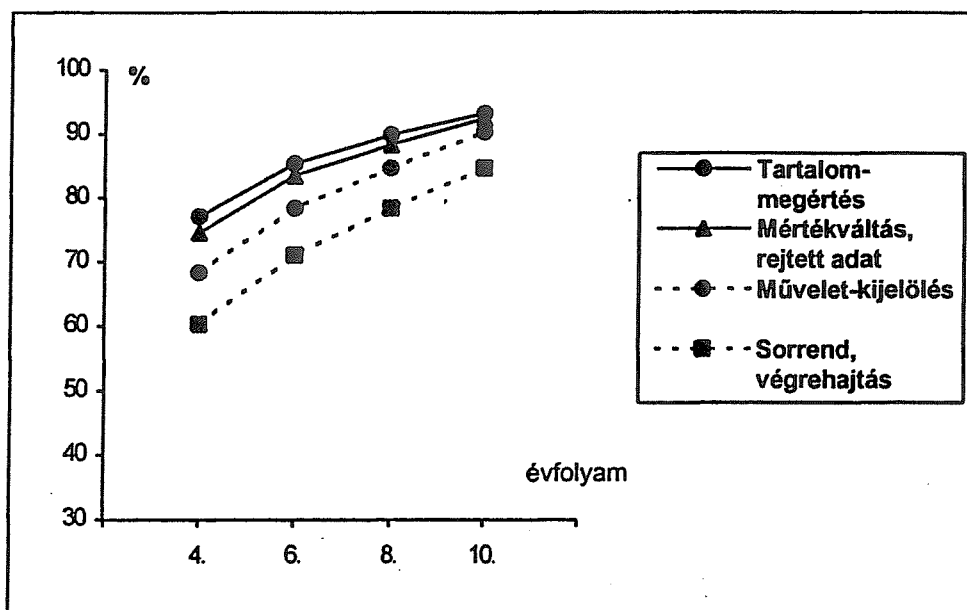
A két sorozat közötti érdekes különbségek a tesztek szerkezetével, illetve a szerepeltetett feladattípusokkal is magyarázhatók. Az első sorozat könnyebb volta már az első részlépés, a tartalommegértés végrehajtásában jelentkezett, aki ezen a műveleten túljutott, annak nem volt már különösebben nehéz a következő lépés. Az eredmény érthető, hiszen az első sorozatban ritkábban volt szükség mértékváltásra, illetve rejtett adatok kiszámítására. A második sorozatban viszont a kissé bonyolultabb szövegezés, a nehezebben értelmezhető adatok vagy más tartalmi elemek miatt eleve alacsonyabbak voltak az első részlépés teljesítményei, és mivel ezekben a feladatokban gyakrabban volt szükség adatátalakításra (mértékváltásra, rejtett adatok kezelésére stb.), ez a tanulók számára újabb nehézségeket jelentett.

A műveletkijelölésben és a végrehajtásban is hasonlóan jól magyarázhatók az eredményeltérések. Az első sorozatban elsősorban a műveletkijelölés, de különösen a végrehajtás jelentett problémát, a második sorozatban viszont ezek a lépések már könnyebbnek bizonyultak a korábbiakhoz képest.

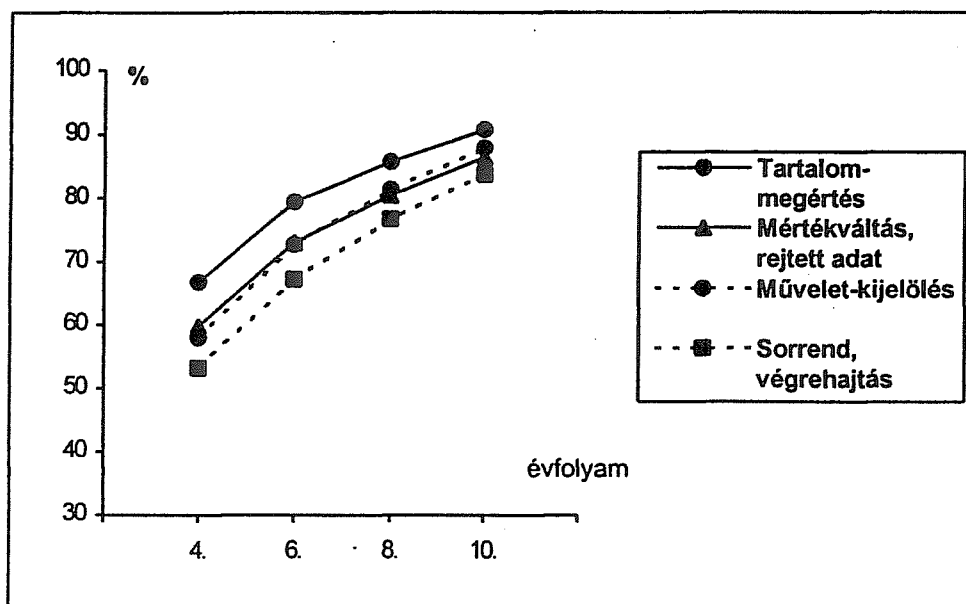
Ezek az eredmények jól illusztrálják azt az általános tanári tapasztalatot, hogy a feladatmegoldás kulcslépése a feladat szövegének pontos megértése és az adatok helyes kigyűjtése, ebben a feladattípusban a megoldás sikerére nagyrészt ezen múlott. További nehézséget jelenthetnek a feladatmegoldás során végrehajtandó adatátalakítások, azaz a mértékváltás, a rejtett adatok kiszámítása. Az a megoldó, aki ezeket a lépéseket sikeresen végzi el, a megoldás további lépéseivel már általában könnyebben boldogul.

A szövegesfeladat-megoldó részkészségek fejlődése

a) I. sorozat



b) II. sorozat



3/a-b ábra

Különösen a könnyebb feladatok eredményei igazolják azt a szintén közismert jelenséget, hogy a feladatok befejezésével, lezárásával is lehet probléma. Az eredmények szerint ez a lépés azok megoldásából is hiá-

nyozhat, akik a feladat többi részével sikeresen megbirkóztak. Nem felesleges tehát az, hogy a tanulókat minden évfolyamon és minden feladat esetében figyelmeztetjük a megoldás teljes végigvitelére és a válasz megadására (sőt a megoldás ellenőrzésére is). Mérésünk eredményei igazolják e résztvevékenység problémás voltát.

Különbségek településtípusok és iskolatípusok között

A vizsgálatban – a rétegzett reprezentatív minta alapján – módunk volt arra, hogy a szöveges feladatok megoldásának teljesítményeit, illetve a fejlődés jellegzetességeit településtípusonként is megvizsgáljuk. A minta rétegzése során öt részmintát alakítottunk ki úgy, hogy az öt réteg egyenként az ország lakosságának kb. 20-20%-át képviselje. A népesség települések közötti megoszlásának megfelelően az öt településkategória a következő:

1. községek legfeljebb 2500 lakossal
2. községek 2500-nál több lakossal
3. városok legfeljebb 35 000 lakossal
4. városok 35 000-nél több, de legfeljebb 225 000 lakossal
5. Budapest

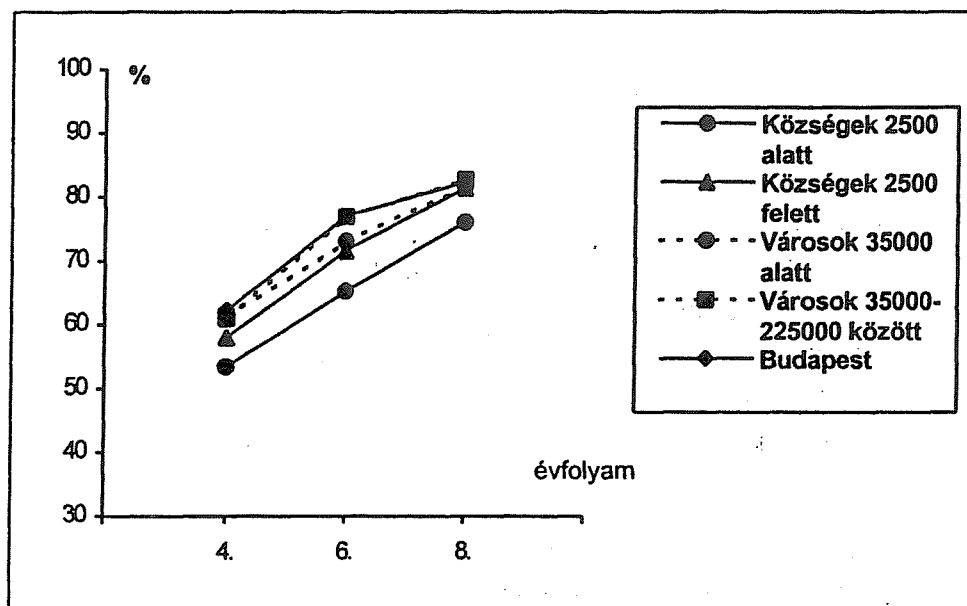
Az egyes részmintákba az iskolákat az MKM közoktatási adatbázisának felhasználásával számítógéppel sorsoltuk, mégpedig tanulólétszámarányosan, azaz a kisebb létszámú osztályokból többet választottunk. Ehhez a válogatáshoz természetesen már a pedagógiai intézetek, illetve az iskolák segítségére is szükség volt.

A településtípusonként számított eredményeket csak a II. tesztsorozatra mutatjuk be, ugyanis a két tesztsorozat viselkedése, illetve az eredmények ebben az elemzésben igen hasonlóak voltak. Célunk most a fejlődés tendenciáinak, illetve az egyes településkategóriák teljesítménykülönbségeinek érzékeltetése, ezért az adatok részletes számszerű közlésétől eltekintünk.

A három évfolyamra készített görbék (4. ábra) alapján is látható, hogy az öt településkategória teljesítményei nem azonosak. Ez az előzetes várakozásoknak megfelel, hiszen a tudás, az ismeretek és a képesség-

gek szintjében meglevő ilyen jellegű eltéréseket több empirikus vizsgálat is kimutatót már. (Az egyik legfrissebb ilyen az 1997-es Monitor-vizsgálat, az eredményeket idézi Halász–Lannert, 1998.)

*A szövegesfeladat-megoldás eredményeinek változása településtípusonként
(a II. sorozat alapján)*



4. ábra

Jelenlegi mérési adataink szerint mindkét teszt sorozatban és minden évfolyamon a kisközségek (a 2500 fő alatti lélekszámú települések) teljesítménye a leggyengébb. Az ábráról leolvasható közelítő adatok szerint a kisközségek tanulóinak teljesítménybeli hátránya nagyjából egyéves elmaradásnak felel meg, azaz a kistelepülések tanulói átlagosan egy évvel később érik el a többi településtípus iskolásainak átlagos teljesítményszintjét.

A másik négy településkategória teljesítményei között szintén vannak jellegzetes különbségek, de ezek általában kisebb mértékűek (a nagy mintaelemszám miatt azonban többször szignifikánsak). A négy településtípus közül a nagyközségek (2500 fő feletti lakosságszámmal) és a közepes és kisebb városok (35 000 alatti számú lakossal) tanulóinak teljesítménye hasonló – különösen a 6. és a 8. osztályos részmintán –, a városi tanulók teljesítménye azonban valamennyivel mindvégig jobb.

Jól megfigyelhető tendencia, hogy a legjobbak a nagyvárosi (35 000 főnél nagyobb városokban levő), valamint a budapesti iskolák tanulói-

nak teljesítményei. A nagyvárosok és Budapest teljesítményei között általában nincsenek jelentős különbségek, a két kategória görbéje szinte együtt fut, illetve a szöveges feladatok I. sorozatában a 8. évfolyamos budapesti tanulók teljesítménye valamivel elmaradt a nagyvárosiakétól.

A már idézett Monitor-vizsgálat eredményei szerint is e két településkategória tanulói teljesítenek a legjobban, azonban ezekben a mérésekben a szöveges feladatmegoldáshoz közelálló teszteken (pl. matematika, kognitív teszt, olvasásmegértés) kimutatható volt a budapestiek kismértékű előnye. Saját vizsgálataink eredményei ilyen jellegű következetes eltéréseket nem mutatnak.

Igen fontos eredmény, hogy bár a településkategóriák teljesítményei közötti különbségek a magasabb évfolyamokon kisebbek, azaz észrevehető bizonyos mértékű felzárkózás, a teljesítmények azonos szintre jutása csak a négy jobban teljesítő kategória fejlődését jellemzi. A kisközségek elmaradása nem mérséklődik, a kistelepülések tanulóinak hátránya mindvégig megmarad, sőt a 8. évfolyamra mindkét sorozat eredményei szerint kifejezettebbé válik. Ekkorra a korábban kb. egyéves fejlődésbeli elmaradás már kétévesre növekszik, és míg a 8. évfolyamon a négy nagyobb településkategóriára számított átlagteljesítmények már közel azonosak, a kisközségek tanulói ettől lényegesen elmaradva átlagosan alig jobbakként, mint a második leggyengébb kategória hatodikosai.

Az általános iskola végére tehát – legalábbis ezen tesztsorozat eredményei szerint – szinte minden településtípus iskolái esetében van esély a felzárkózásra, kivéve a kistelepüléseket. A kistelepülések iskoláiba járó tanulók fejlődési esélyei korlátozottabbak, kezdettől meglévő hátrányukat az általános iskola végéig sem tudják kiegyenlíteni, sőt relatív elmaradásuk még növekszik is.

A 10. évfolyam részmintájának kialakításakor – mivel középiskolák már nem minden típusú településen vannak – lemondtunk a településtípusok szerinti reprezentativitásról. Helyette az iskolatípusok megfelelő arányát alakítottuk ki a mintában, tehát a gimnáziumok, a szakközépiskolák és a szakmunkásképzők tanulóinak a valóságos helyzetet közelítő létszámarányát hoztuk létre.

A 3. táblázat a két tesztsorozat eredményeit a három iskolatípus szerinti bontásban tartalmazza. A várakozásoknak megfelelően a két tesztsor eredményei közötti, a 4. osztályban meglévő különbségek a 10. évfolyamon is megjelennek, és mindhárom iskolatípusban megmutatkoznak: a II. tesztsor eredményei még a 10. évfolyamon is gyengébbek néhány

százalékkal. A három iskolatípus közül a legjobb a gimnáziumok teljesítménye, a szakközépiskoláké ettől kismértékben elmarad, a szakmunkásképzők teljesítménye pedig mindkét tesztsorozatban lényegesen gyengébb. Ezzel párhuzamosan a szórások a gimnáziumokban a legalacsonyabbak, a szakmunkásképzőkben a legmagasabbak.

3. táblázat

A szöveges feladatmegoldás eredményei iskolatípusonként (%-ban)

Iskolatípus	I. sorozat		II. sorozat	
	átlag	szórás	átlag	szórás
Gimnáziumok	93,99	9,09	91,62	10,09
Szakközépiskolák	90,52	11,05	87,45	13,33
Szakmunkásképzők	81,48	17,37	78,03	19,74
Összesen	90,17	12,71	87,22	14,66

Az eredmények ebben az elemzésben ugyanazt a képet mutatják, mint a hasonló Monitor-vizsgálatok eredményei (az 1997-es adatokat idézi Halász–Lannert, 1998). A középiskolás évfolyamokon a gimnazisták teljesítménye ugyan jobb a szakközépiskolásokénál, de e két iskolatípus teljesítménykülönbsége lényegesen kisebb, mint a szakmunkástanulók elmaradása mindkét érettségire adó középiskola tanulótól.

A szakmunkástanulók teljesítményeinek szignifikánsan alacsonyabb átlaga és magasabb szórása a korábbi empirikus vizsgálatokéval egyezően az iskolatípus átlagosan alacsony teljesítményű, egyébként igen heterogén tanulótömegét takarja. A többi évfolyam eredményeivel összehasonlítva (lásd a 2. táblázatot) megállapítható, hogy a szakmunkástanulók átlagos teljesítménye gyengébb, mint a nyolcadik osztályosok átlaga. E 10. évfolyamos csoport teljesítménye tehát több mint két évvel marad el az évfolyamra jellemző szinttől.

Mint azt a következőkben részletesebben is bemutatjuk, ez azt is jelenti, hogy a szakmunkástanulók jelentős hányada a minimálisan szükségesnél és különösen az optimálisnál alacsonyabb teljesítményeket ér el, míg a gimnáziumokban, de a szakközépiskolákban is ritka az ilyen értelemben vett nem megfelelő teljesítmény. Tekintettel arra, hogy a szakmunkásképzőkben tanulók a korosztály kb. 40%-át teszik ki, ezek a problémák a középfokon tanulók viszonylag nagy százalékát érintik.

A fejlődés tendenciái a teljesítményeloszlások alapján

Az átlagos teljesítmények alapján felrajzolható és a fejlődés főbb tendenciáit mutató görbék mellett érdemes megvizsgálni a teljesítmények eloszlását is az egyes évfolyamokon, illetve a 10. évfolyamon a három iskolatípusban. A fejlődés ugyanis – mint a kognitív teljesítmények esetében általában – nemcsak az átlagok növekedésében, hanem az eloszlás változásában, jobbra tolódásában és szűkülésében is megmutatható. Mérési eredményeink alapján a relatív gyakoriságok és a kumulatív relatív gyakoriságok ábrázolásával, illetve elemzésével képet kaphatunk arról, hogyan változik a szövegesfeladat-megoldás teljesítményeinek megoszlása, illetve milyen mértékű az eloszlás jobbra tolódása.

Mi várható az eloszlások vizsgálatától a szövegesfeladat-megoldó készségek esetében? A mérés ugyan a 4. osztályos tantervi követelményekre épült, de a felmért feladattípusok, készségek nemcsak a matematikában, hanem más tantárgyakban is alkalmazásra kerülnek, a felső tagozattól az évfolyamokon előre haladva egyre több területen. Az iskola mellett a feladattípusok nagy része a mindennapi életben is megjelenik, például a vásárlással, utazással, játékkal kapcsolatos szituációkban. Ezek alapján elvárható lenne, hogy a sikeres iskolai előrehaladás, valamint a köznapis helyzetek megoldása érdekében ezen egyszerű készségkör mielőbbi teljesnek tekinthető formában működjön.

Ugyanakkor ismert, hogy a matematikában sikeresen kialakított struktúrák transzferálódása, más területeken történő alkalmazása nem problémamentes, és az is igaz, hogy lehet valaki igen sikeres a mindennapok matematikájában akkor is, ha az iskolai követelmények teljesítésében gyenge. A szövegesfeladat-megoldás mint tantárgyi követelmény megfelelő szintű teljesítése tehát nem jelent biztosítékot a sikeres alkalmazásokra (Novick 1992), és a mindennapi helyzetekben működhetnek eredményes megoldási stratégiák a strukturálisan ugyanolyan matematikai feladatsorokban kimutatható hiányosságok ellenére is (Schliemann–Carragher 1992).

Jelenlegi mérési eredményeink alapján a mérésben részt vevő négy iskolai évfolyam teljesítményeinek megoszlását az *5/a-d ábrákon* mutatjuk be. Annak érdekében, hogy mód legyen a teljesítmények megoszlásával (relatív gyakoriságok) együtt az egyes teljesítményszintek

fölött teljesítő tanulók arányának (kumulatív relatív gyakoriságok) vizsgálatára is, minden diagramon együtt ábrázoltuk a relatív gyakorisági és a kumulatív relatív gyakorisági eloszlásokat.

Az ábrákat tanulmányozva látható, hogy a relatív gyakorisági görbék jellegzetes töréspontok jelennek meg, szinte mindegyik görbén ugyanazokon a helyeken. A 70%-os és a 95%-os teljesítményszinteknél minden görbének van valamilyen mértékű minimuma, azaz ezektől a pontoktól kezdve a görbe növekvő szakaszába lép. Ezek mellett a 45% és a 20% körül is növekedés kezdődik, az utóbbiak inkább csak a 6., illetve a 4. osztályosok görbéin jelennek meg határozottabban.

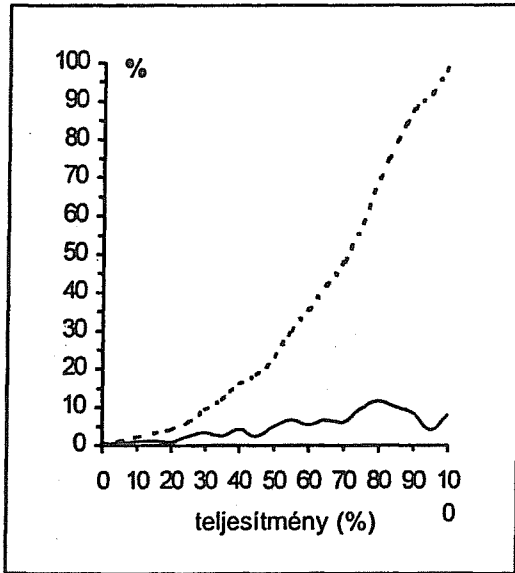
A minimumhelyeket úgy értelmezhetjük, hogy azok a mintát nagyjából két részre bontják. A tanulók egy része az adott teljesítményszintnél gyengébb, a másik része pedig jobb eredményt ért el, és e két csoport két külön álló mintaként jelenik meg a teljes mintában. Elkülönülésük annál erőteljesebb, minél alacsonyabb a minimum értéke. Ennek alapján minden évfolyamon 5 részmintát azonosíthatunk:

1. leggyengébbek: a 20% alatti,
2. gyengék: a 20–45% közötti,
3. közepesek: a 45–70% közötti,
4. jók: a 70–95%-közötti,
5. legjobbak: a 95% feletti teljesítményűek.

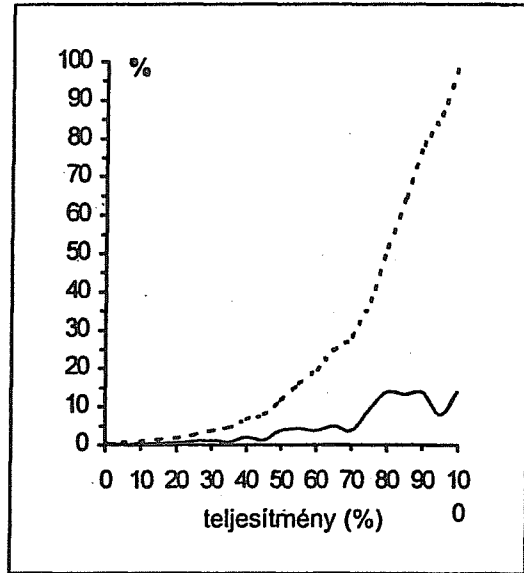
Az egyes évfolyamok megoszlásait ezek után azáltal különböztethetjük meg egymástól, hogy milyen arányban szerepelnek az eloszlásban a leggyengébbek, gyengék, közepesek, jók és a legjobbak. A fejlődést, illetve a fejlettséget az jelzi, hogy az alsó kategóriák igen kis arányban vagy egyáltalán nem fordulnak elő, a minta nagy része a felső két, esetleg a legfelső kategóriában szerepel. A bemutatott négy ábrán ez a fejlődési folyamat jól követhető, a kumulatív relatív gyakorisági görbékről az arányok számszerű értékei is megbecsülhetők.

*A szövegesfeladat-megoldás relatív és kumulatív relatív gyakorisági görbéi
évfolyamonként (az I. sorozat alapján)*

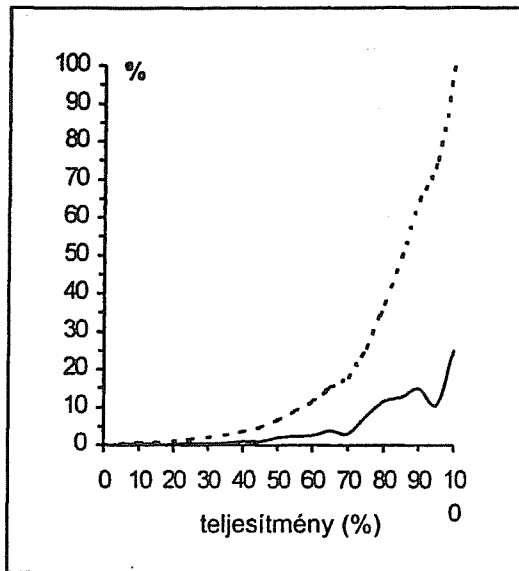
a) 4. osztály



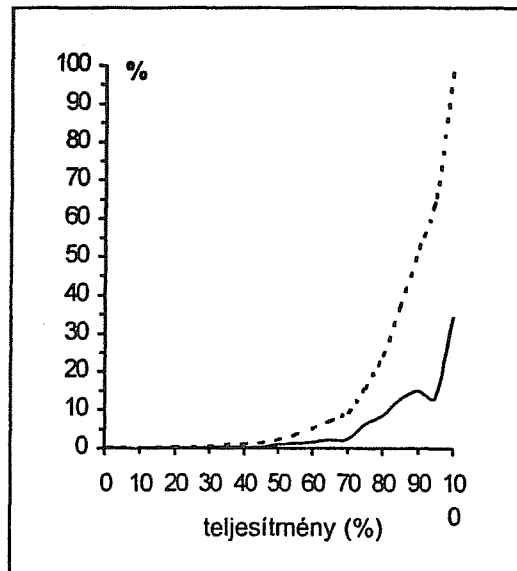
b) 6. osztály



c) 8. osztály



d) 10. osztály



5/a-d ábra

Látható például, hogy míg a 4. osztályos részmintában a 70% alatti teljesítményűek aránya kb. 50%, addig a 10. évfolyamon már csak mintegy 10%, tehát a fejlődés itt az alacsonyabb teljesítményűek arányának jelentős csökkenésében, az eloszlás szűkülésében is megnyilvánul. Ugyanígy, a 4. osztályban a 95% feletti (a legjobbak) aránya 5% körüli, a 10. évfolyamon viszont már 30% körüli érték olvasható le a kumulatív görbéről, a fejlődés jele a legmagasabb teljesítménykategória elemszámának erőteljes növekedése, a görbe jobbra tolódása.

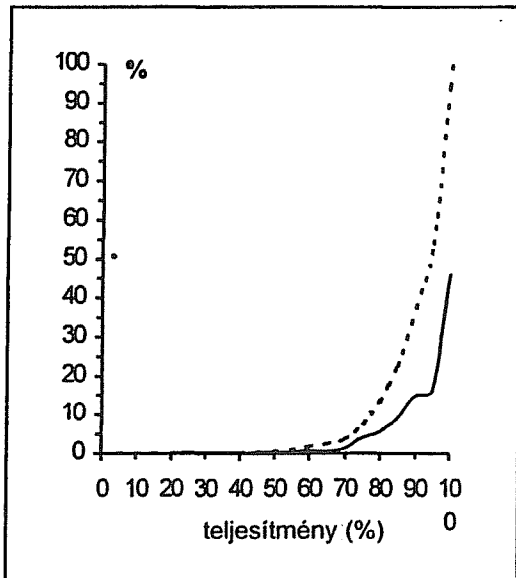
Ha ezután a megfelelő, a továbblépéshez elegendő teljesítmény küszöbértékét, a teljesítés kritériumát kell megjelölnünk, akkor – talán önkényesen, de például a kritériumorientált értékelés során is alkalmazott-hoz hasonlóan – a 70%-ot vehetjük küszöbértékként. Azaz a céloknak megfelelő, továbblépésre jogosító teljesítményt a jók és a legjobbak nyújtották. Így a szöveges feladatmegoldás feladataiban a 4. osztályban a tanulók 50%-a, a 10. évfolyamon pedig 90%-a éri el ezt a szintet. A 6. és a 8. osztályra jellemző arányok pedig a 70% és a 80%, ennyi a kielégítő teljesítményt nyújtó tanulók százalékos aránya.

A vizsgált szövegesfeladat-megoldó készségek vonatkozásában az általános iskola eredményessége tehát mintegy 80%-os, azaz a 8. osztály végére a tanulókat ilyen arányban képes jó vagy igen jó szintre felkészíteni. Ez az eredmény semmiképpen nem kielégítő, hiszen 4. osztályos követelményekről van szó, melyeket – a korábban elmondottak szerint – a felső tagozatban már egyre több tantárgyban kellene rendszeresen alkalmazni. Nézzük meg most részletesebben, hogyan alakulnak a teljesítmények az általános iskola elvégzése után, a középfokon (a 10. évfolyamon)!

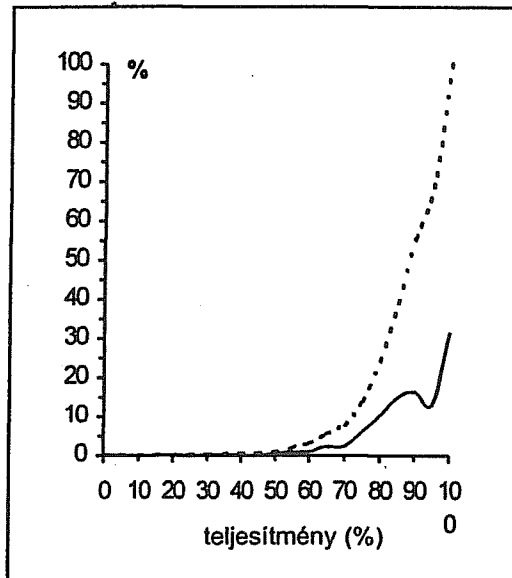
Ugyanezt az eloszláselemzési módszert alkalmazva a 10. évfolyam három iskolatípusának teljesítményeire a *6/a-c ábrákat* kapjuk. Ezek szerint a 10. osztályos gimnazisták körében a jó vagy igen jó teljesítményűek, azaz a kritériumot teljesítők aránya megközelíti a 100%-ot, a 70% alatti teljesítmény már csak 2-3%-ban fordul elő. A szakközépiskolások részmintáján már nagyobb ez az arány, közülük mintegy 7-8% van még a 70%-os küszöb alatt. Mindkét iskolatípus teljesítménye jobb (a gimnazistáké jelentősen jobb), mint amit az *5/d ábrán* tanulmányozható 10. osztályos összevont eloszlás mutat.

A szövegesfeladat-megoldás relatív és kumulatív relatív gyakorisági görbéi a középfokú iskolatípusokban (az I. sorozat alapján)

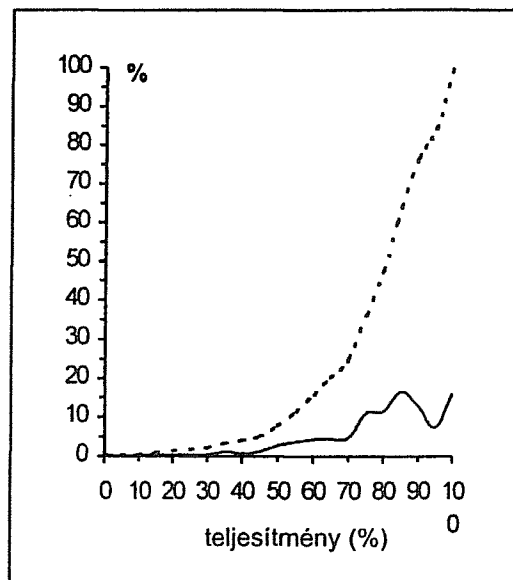
a) Gimnáziumok



b) Szakközépiskolák



c) Szakmunkásképzők



6/a-c ábra

A 10. évfolyamon az ellenpólust a szakmunkástanulók adják. A 6/c ábráról leolvasható, hogy ebben a részmintában a tanulók mintegy 25%-a a megfelelési szint alatt marad, leginkább közepes, esetleg gyenge teljesítményű. A megfelelő szövegesfeladat-megoldó készségekkel rendelkezők tehát csak a rész minta 75%-át teszik ki. Ez az eredmény a 6. és a 8. osztályosokra jellemző arányok közé esik, és a szakmunkástanulók eloszlásgörbéjének alakja is a 6. és a 8. osztályosokéra hasonlít inkább, mint a másik két középfokú iskolatípuséra.

Eredményeink megerősítik azt a – más vizsgálatok keretében is kimutatott – tény, hogy a szakmunkástanulók képességeinek átlagos fejlettsége alacsony szintű, ebben a mérésben a 6–8. osztályosok teljesítményének feleltethető meg, ami legalább két-három éves fejlettségbeli elmaradást jelent a korosztályukhoz képest.

Az iskolarendszerben tehát nemcsak az évfolyamok, hanem az iskolatípusok szerinti különbségek is igen nagyok, az iskolatípus választásával az átlagos tanuló – akaratán kívül – az előrehaladás, a fejlődés kedvezőbb vagy korlátozottabb lehetőségei közül is választ.

Összegzés

A mérés eredményei alapján a tesztsorozatokkal a szövegesfeladat-megoldás színvonala és rész-készségei megbízhatóan értékelhetők. A szöveges feladatok megoldásában a mérésbe bevont tanulók átlagos teljesítményei lényegesen jobbak voltak, mint a korábbi, 1972-ben mért teljesítmények. Az évfolyamok közötti fejlődés tendenciái is megváltoztak: míg 25 évvel ezelőtt a fejlődés a 4–6. évfolyamokon lassúbb volt, és a 8. és a 10. évfolyam között gyorsult fel, addig az 1997-es adatok szerint az erőteljesebb fejlődés a 4. és a 6. osztály között következik be, s a fejlődés a 8–10. évfolyamokon lassul. Ezek az eredmények az alsó tagozatos oktatás hatékonyságának növekedését, illetve a tanulók fejlődésére jellemző akcelerációt is mutathatják.

A településkategóriák szerinti elemzésekben sok előző kutatás eredményeihez hasonlóan itt is megmutatkozott a kistelepülések tanulóinak kezdettől meglévő lemaradása, a kisközségek átlagteljesítményei az iskoláztatás során egyre jobban elmaradnak a többi településkategóriáétól:

A hátrányok kompenzálására, a felzárkózásra a fejlődési görbék által mutatott helyzet szerint az átlagos tanulónak kevés az esélye.

Az iskolatípusok szerinti teljesítményelemzésben – ugyancsak a korábbi vizsgálatok eredményeivel egybehangzóan – kimutattuk a szakmunkástanulók átlagteljesítményének jelentős elmaradását a szakközépiskolások és a gimnazisták eredményeihez képest. A szöveges feladatok megoldásában a szakmunkásképzősök átlagos teljesítményei mintegy 2-3 évvel elmaradnak az életkornak megfelelően elvárható szinttől.

Érdekes eredményeket hozott a teljesítmények eloszlásának évfolyamonkénti, illetve iskolatípusonkénti vizsgálata. Kimutattuk, hogy a fejlődés a szövegesfeladat-megoldás készségeiben is az eloszlások jobbra tolódását és a szóródás csökkenését eredményezi. A megfelelő feladatmegoldó készségek számszerű teljesítményküszöbének a 70%-os teljesítményszintet véve megállapítottuk, hogy ezt a kritériumot a 4. osztályosoknak csak mintegy 50%-a, a 10. évfolyamon azonban már a tanulók 90%-a teljesíti. A 10. évfolyam három iskolatípusának tanulói közül a gimnazisták és a szakközépiskolások teljesítményei még ennél is jobbak, de a szakmunkástanulók részmintájában csak mintegy 75% éri el a kritériumszintet, ami a 6. és a 8. osztályosokra jellemző teljesítmények közötti értéket jelent. A szakmunkástanulók teljesítményeinek eloszlásában is megmutatkozik tehát az átlagok alapján kimutatható 2-3 éves hátrány.

A kutatás eredményeit a matematikai alapkészségek és -képességek rendszerét, fejlődésük tendenciáit bemutató további anyagok, empirikus elemzések, tanulmányok formájában jelentetjük meg. Emellett a program fontos termékei a kialakított mérőeszközök is, melyek között a korábbi mérések feladataiból összeállított és bemért feladatlapok mellett újonnan készített feladatok, feladatlapok is szerepelnek.

Irodalom

- CAMPBELL, JAMIE I. D. (szerk.) 1992. *The Nature and Origins of Mathematical Skills*. North-Holland, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam – London – New York – Tokyo.
- DAVIS, R. B. 1984. *Learning Mathematics. The Cognitive Science Approach to Mathematics Education*. Ablex Publishing Corporation, Norwood, New Jersey.
- DE CORTE, E. 1997. A matematikatanulás és -tanítás kutatásának fő áramlatai és távlatai. *Iskolakultúra*, 12.
- DIENES, Z. P. 1973. *Építsük fel a matematikát*. Gondolat Könyvkiadó, Budapest.
- DOBI JÁNOS (szerk.) 1994. *A matematikatanítás a gondolkodásfejlesztés szolgálatában*. PSZMP – Calibra – Keraban, Budapest.
- HALÁSZ GÁBOR – LANNERT JUDIT (szerk.) 1998. *Jelentés a magyar közoktatásról 1997*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest.
- LAVE, J. 1992. Word problems: a microcosm of theories of learning. In: LIGHT, P. – BUTTERWORTH, G. (szerk.) *Context and Cognition. Ways of Learning and Knowing*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, New Jersey, 74–92.
- NAGY JÓZSEF 1971. *Az elemi számolási készségek mérése*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- NAGY JÓZSEF 1973. *Alapműveleti számolási készségek*. (Standardizált készségmérő tesztek 1.) Acta Universitatis Szegediensis de Attila József Nominatae, Sectio Paedagogica, Series Specifica, Szeged.
- NAGY JÓZSEF – CSAKI IMRE 1976. *Alsó tagozatos szöveges feladatbank*. (Standardizált készségmérő tesztek 2.) Acta Universitatis Szegediensis de Attila József Nominatae, Sectio Paedagogica, Series Specifica, Szeged.
- NESHER, L. P. – COBB, P. – GOLDH, G. A. – GREER, B. N. J. (szerk.) 1996. *Theories of Mathematical Learning*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey.
- NOVICK, LAURA R. 1992. The role of expertise in solving arithmetic and algebra word problems by analogy. In: CAMPBELL, Jamie I. D. (szerk.) *The Nature and Origins of Mathematical Skills*. North-Holland, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam – London – New York – Tokyo, 155–188.

- SCHLIEMANN, ANALÚCIA D. – CARRAHER, D. W. 1992. Proportional reasoning in and out of school. In: LIGHT, P. and BUTTERWORTH, G. (eds) *Context and Cognition. Ways of Learning and Knowing*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, New Jersey, 47–73.
- SKEMP, R. R. 1975. *A matematikatanulás pszichológiája*. Gondolat Könyvkiadó, Budapest.
- STERNBERG, R. J. – BEN-ZEEV, TALIA (szerk.) 1996. *The Nature of Mathematical Thinking*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey.
- VERSCHAFFEL, L. – DE CORTE, E. – LASURE, S. 1994. Realistic considerations in mathematical modeling of school arithmetic word problems. *Learning and Instruction*, 4. 273–294.
- WYNDHAMN, J. – SÄLJÖ, R. 1997. A szöveges feladatok és a matematikai érvelés. *Iskolakultúra*, 12. 30–46.