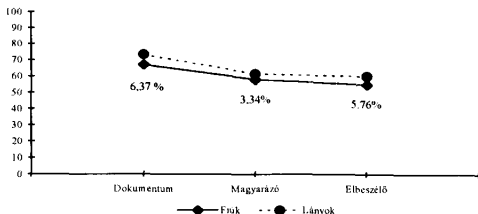


lizáltan oldották meg a feladatokat, s talán többen voltak közöttük, akiket e vizsgálat „tét nélkülsége” kevésbé ösztönzött.

A lányok és a fiúk olvasásteljesítményének átlagai és különbségük, százalékban

6. ábra



A fiúk és a lányok olvasásteljesítményének „küszöbértékei”

9. táblázat

	Teljesítményhatárok			
	60%alatt	60-80% között	80%fölött	Tanulók aránya
Fiú	58,18	35,95	5,8	48,9
Lány	44,36	47,63	8,0	51,1
A teljes minta	51,1	41,9	7,0	100

TOMPA KLÁRA

Matematika

A matematikai tudás mint az életben való boldogulás eszköze

A Monitor vizsgálatok alapvető célkitűzéseinek megfelelően a Monitor '93 vizsgálatban is a tanulók matematikai „eszköztudásának”, a kulturális eszköztudásnak a feltérképezésére és a korábbi vizsgálatok eredményeivel való összehasonlítására vállalkoztunk (Vári, 1989).

Mit is értünk matematikai eszköztudáson?

Az „eszköztudás” azoknak a matematikai ismereteknek, készségeknek a birtoklását jelenti, amelyek egyrészt a többi (elsősorban természettudományi) tantárgy zökkenőmentes iskolai elsajátításához nélkülözhetetlenek, másrészt pedig a mindennapi élet bizonyos feladatainak, problémáinak megoldásához szükségesek (Hajdu, 1989).

Minden állampolgárnak számos helyen, számos élethelyzetben szüksége van különböző típusú matematikai készségekre és ismeretekre, rutinokra. Termé-

szetesen az iskolában, az oktatás folyamatában; a különböző munkahelyeken; a családi életben – például – a havi költségvetés ésszerű megtervezésénél, vagy annak eldöntésében, hogy a lakásépítéshez milyen formájú hitelt célszerű felvenni; az állampolgári tevékenységeink, kötelezettségeink teljesítése közepette – például – az adóbevallási ívek kitöltései stb.

Az eszköztudás lehetséges szintezése:

1. Az eszközjellegű matematikai ismeretek és készségek között vannak olyanok, amelyeknek a nem tudása vagy nem kellő szintű birtoklása komoly hátrányt jelenthet mind a családi, mind a munkahelyi, mind a társadalmi életben.

Ilyen ismeretek és készségek például a következők:

– a számok ismerete (olvasása és írása) a milliós számkörben, a négy alapművelet végzése s az eredmény becslése (például befizetési csekkek kitöltése, pénzüsszeg bankjegycímletek szerinti felírása, összesítése, a háztartási fogyasztásmérők állása szerint fizetendő összeg kiszámítása stb.), a helyes műveleti sorrend alkalmazása a számításokban,

– a leggyakrabban használatos mértékegységek és átváltásuk ismerete (hosszúság, terület, térfogat, súly, tömeg, idő, hőmérséklet),

– százalékszámítás, arányok meghatározása (például árleszállításkor a nyereség meghatározása vagy ételrecept hozzávaló mennyiségeinek átszámítása, ha több vagy kevesebb személyre kell főzni stb.),

– területszámítás, gyakorlati jellegű problémák, mérések során a megfelelő műveletek alkalmazni tudása (például a lakás falfelületeinek tapéta- vagy festék-szükségletének meghatározása stb.).

2. Igen sok élethelyzetben kell kicsit nehezebb matematikai tevékenységeket igénylő feladatokkal és problémákkal megbirkózni, olyanokkal, amelyek túlmutatnak ezeken az alapvető és valójában nélkülözhetetlen ismereteken és készségeken. Az ilyen problémák megoldásához szükséges eszköztudás más jellegű, magasabb szintű. Például:

– a szövegesen megfogalmazott feladatokban szereplő adatok közötti összefüggések egyenlettel, egyenlőtlenséggel való kifejezése (például az egyenes és a fordított arányosság stb.),

– a kamatszámítás alkalmazása (például hitelek és pénzbetétek kamatainak kiszámítása, a csökkenés vagy növekedés nyomon követése stb.),

– a táblázatban vagy grafikonon ábrázolt statisztikai adatok (pl. árukérszet napi adatai, termékek, termelési adatok, népesség stb.) olvasása, értelmezése, adatok grafikus, táblázatos elrendezése, ábrázolása,

– tárgyak, alakzatok felismerése különböző nézeti rajzok segítségével vagy tulajdonságainak szóbeli leírása alapján, továbbá tárgyak, alakzatok, helyzetek méretarányos felvázolása (pl.: térképek, épületek, lakások alaprajzának „olvasása”),

– egyszerű állítások igazságának eldöntése, tagadásának megfogalmazása (például: „van olyan”, „minden”),

– zsebszámológép alkalmazása a szükséges számítások elvégzéséhez (például százalékszámítás, pénzüsszeg átszámítása más valutanemekbe, a személyi jövedelemadó kiszámítása stb.).

3. Az iskolázott emberek viszonylag szűkebb rétege a magasabb szintű matematikatudás birtoklásáig jut el, s mindennapi tevékenysége, munkája a korábbiakban példákkal illusztrált eszköztudásnál bővebb matematikai ismereteket is igényel.

Az eszköztudásnál magasabb szintet tükröznek a további kiragadott példáink:

- a legalább középiskolai szintű számtani, algebrai, geometriai, függvénytani, mérési problémák megoldani tudása (például segítségnyújtás a család gyermekeinek a matematika tanulásában stb.),

- a népszerűsítő természettudományos szaklapokban előforduló matematikai részletek megértése, követése,

- a matematikai, logikai játékok magas szintű művelése,

- jó döntéshozatal a pénz befektetésére,

- a mechanikus számítási rutinokat végző számítógépes szoftverek, programok megértése, felhasználása, esetleg ilyenek készítése stb.

(A felvázolt szintezés és a szinteknek ezekkel a példákkal való megvilágítása egy szűkebb körű társadalmi zsűri egyetértésével jött létre.)

Az utolsó szinttel (3.) a *Monitor '93* vizsgálatban nem foglalkoztunk. Célunk az volt, hogy feltérképezzük a tanulók matematikai eszköztudását azon az utolsó életkori szinten (16–17. év), amikor még valamelyik iskolatípusban (gimnázium, szakközép- és szakmunkásképző iskola) kötelezően, szervezett oktatásban vesznek részt.

Ezzel tehát azt is mondjuk, hogy vizsgálatunk nem a szigorúan vett tantervi anyagot fedte le, annak egy jelentős részét igen, de nem mindent. (Ez már csak a különböző iskolatípusok összevethetőségének biztosítása miatt is szükségszerű volt.) Az ismereteket néhány olyan feladattal is vizsgáltuk, amelyek abban a formában a matematikaórákon nem szoktak előfordulni. Azonban ezeknek a feladatoknak a megoldása sem igényelt olyan ismereteket, amelyek a 16 évesek iskolai tananyagában ne szerepeltek volna már a megelőző években.

A matematikavizsgálat eszköze: a teszt, a feladatok

A vizsgálatban tehát az eszköztudás mérését, a nagy mintára és a lehetőség szerinti objektív értékelés kívánalmaira való tekintettel, feleletválasztásos tesztkérdések alkalmazásával oldottuk meg. A tesztet előzetesen kipróbált, bemért feladatokból állítottuk össze. 50 feladatot választottunk ki ahhoz az alapvizsgálathoz, amelyben minden tanuló részt vett, és amelynek adatait és elemzését adjuk itt most közre.

Természetesen a vizsgálatban nem vonatkoztathattunk el attól, hogy a tanuló az „eszköztudást” az iskolai tananyagon keresztül, különböző szintű gondolkodási műveletek megvalósítása során sajátíthatják el. Így kézenfekvő, hogy a mérésre kijelölt feladatokat is ezek szerint a dimenziók szerint jellemezhetjük. Továbbá ügyeltünk arra, hogy az ily módon jellemezhető feladatok az eszköztudásban betöltött szerepük részarányának és fontosságuknak megfelelően legyenek reprezentálva.

A feladatokat tehát két dimenzió mentén osztályoztuk. Az egyik a *matematikai tartalom*, a másik a feladatok megoldását igénylő *gondolkodási műveletek* dimenziója.

Feladatok a matematikai tartalom szerint

Számtan (aritmetika): Ebbe az osztályba soroltuk azokat a feladatokat, amelyek a számokkal és a számtani műveletekkel kapcsolatos ismeretek, eljárások meglétét mérik. (Számok nagyságrendje, helye a számegyenesen, törtek, kerekítés, helyes arányok, százalékok megállapítása stb.)

Algebra: Ezek a feladatok az algebrai kifejezések, egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek, egyenlőtlenségrendszerek témakörét képviselik. (Algeb-

rai kifejezés értékének meghatározása behelyettesítéssel, egymismeretlenes, elsőfokú egyenlettel megoldandó problémák stb.)

Függvények: Ebbe az osztályba tartoznak a mennyiségek közti kapcsolatokkal, a sorozatokkal, az adatok ábrázolásával és olvasásával foglalkozó feladatok. (Lineáris és nem lineáris függvények grafikonjainak olvasása, adatok értelmezése, mozgások leírása függvénnyel, egyenes és fordított arányosság felismerése stb.)

Mérés: A mértékegységek értését, átváltását, a velük való számításokat, a geometriai alakzatokra vonatkozó számításokat, valamint mindezekre vonatkozó becsléseket jelenti ez az osztály. (Hosszúság, terület, térfogat, tömeg mértékegységeinek átváltása, területszámítás stb.)

Geometria: A síkbeli és a térbeli ismert alakzatok tulajdonságaira, alakzatok mozgásaira, transzformációkra és a térlátás megítélésére vonatkozó feladatok értendők ide.

Feladatok a gondolkodási műveletek szerint

Ismeret típusú: Ezzel a kategóriával azokat a feladatokat jelöltük, amelyek egy-egy fogalom ismeretét, megértését, felidézését, a fogalmak biztos kezelését igénylik.

Direkt rutineljárás típusú: A kérésre, utasításra elvégzendő konkrét, egyszerű rutinműveletek (pl. behelyettesítés képletbe, algebrai kifejezés értékének meghatározása stb.) kivitelezését, hibás eredmény megtalálását igénylik az e kategóriába tartozó feladatok.

Rutineljárást igénylő szöveges típusú: Ebbe a kategóriába azokat a szöveges feladatokat soroljuk, amelyekbe a szövegek megértése alapján az egyszerű művelet felidézése vagy felismerése és elvégzése a tanulók teendője.

Problémamegoldás típusú: Ezzel a kategóriával azokat a feladatokat jellemeztük, amelyek a problémalátást, a több különböző ismeret együttes felidézését és különböző műveletek elvégzését vagy matematikai modellek felismerését és alkalmazását igénylik a megoldás során.

Ezeknek a kategóriáknak a meghatározásánál figyelembe vettük a tanterveket, a korábbi Monitor vizsgálatokat és azokat a nemzetközi vizsgálatokat is, amelyeknek Magyarország tagja (Báthory, 1992, IEAP 1991).

A tesztfeladatok megoszlása a tartalom és a gondolkodási műveletek szerint

A feladatok megoszlása a matematikai tartalom szerint

10. táblázat

	Számтан	Algebra	Függvény	Mérés	Geometria	Össz.
db	16	5	11	8	10	50
%-ban	32	10	22	16	20	100

A feladatok megoszlása az értelmi műveletek szerint

11. táblázat

	Ismeret	Direkt	Rutin	Probléma	Össz.
db	12	14	16	8	50
%-ban	24	28	32	16	100

A teszt és a korábbi vizsgálatokkal való összehasonlíthatóság

A Monitor típusú méréseknek kettős a célja és feladata. Az egyik cél az, hogy a jelen korsztályok tudásállapotát meghatározzuk, a másik pedig az, hogy a tanulói teljesítmények időbeli változásainak trendjeit jelezzük.

A jelenlegi tudásállapot felmérésére szolgál a teljes teszt. A változások csak a korrekt összehasonlíthatóság biztosítása esetén mutathatók ki. Ennek a korosztálynak az ezt megelőző felmérése 1986-ban történt. Az 1986-os eredményekkel való egybevetetőséget úgy biztosítottuk, hogy az 50 feladat közül 24-et az akkor használatos tesztek feladatai közül választottunk ki. Az 1993-as és az 1986-os tesztben között, úgynevezett „*híd feladatok*” tehát a teljes teszt feladatainak 46%-át teszik ki. Ezek a feladatokon nyújtott teljesítmények képezhetik az összehasonlítás alapját.

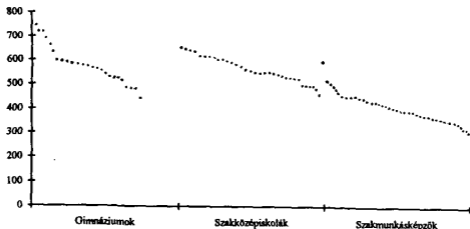
A felmérés eredményei

Iskolai teljesítmények az iskolatípusok szerint

Ha az egyes iskolák matematikai teljesítményeit az elért standardizált osztályátlagok szerint sorba rendezzük, akkor igen érdekes, és valószínűleg a beiskolázási és az iskolaszervezeti átalakulások hatását megjelenítő képet kapunk.

A matematika standardizált osztályátlagai iskolatípusonként

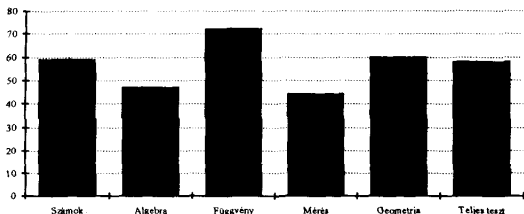
7. ábra



A 7. ábra azt mutatja, hogy az iskolatípusok szerint a matematikateljesítmények erősen differenciáltak. (Ez nem is meglepő, hiszen hasonló jellegű különbség volt a múltban is. A szakmunkásképzősök teljesítménye mindig is jelentősen elmaradt az egyéb középiskolákéhoz képest.) A – talán nem várt mértékű – lényeges újdonság az, hogy a gimnáziumok teljesítményei közötti különbségek milyen nagymértékűek. E korábban homogénebb intézménytípus erősen heterogénné vált. A szakközépiskolák viszonylag számottevő része komolyan felveszi a versenyt a gimnáziumokkal, és ez az iskolatípus megnyugtató kiegyensúlyozottságot jelez.

Eredmények a tartalmi blokkok szerint

A matematikai tartalmi elemek szerint elért teljesítményeket a 8. ábra grafikonja mutatja be.



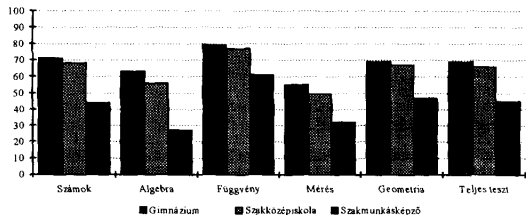
A grafikon általános olvasata az, hogy az egyes tartalmi blokkokban nyújtott teljesítmények között igen jelentős különbségek vannak. Kissé lehangoló tények ezek, mivel a feladatok kiválogatásának alapját az képezte, hogy a szükséges matematikai eszközök birtoklását mérik. Valójában minden területen magasabb teljesítményi nívót vártunk el a 16 éves korosztálytól.

A legmagasabb teljesítményi szint a függvényekhez tartozik (71,3%). Az elmúlt tantervi reformok eléggé nagy hangsúlyt fektettek a függvényekre, s így ez természetes módon tükröződik is a teljesítményekben. Azonban a feladatok részletesebb elemzése alapján azt lehet mondani, hogy a függvényekkel kapcsolatos ismeretekben belül elsősorban a grafikonok egyszerűbb típusainak olvasási készsége áll elfogadható szinten.

A mérés témakörébe tartozó ismeretekkel rendelkeznek legkevésbé a tanulók. A mértékegységekkel (hosszúság, terület, térfogat, tömeg) való számítások pedig eléggé fontosak a felnőtt életben, és a tantervekben is elég nagy súllyal szerepelnek mind az alsó, mind pedig a felsőtagozaton. Így tulajdonképpen nehezen érthető ez az alacsony színvonal. (Egy lehetséges feltételezés az, hogy ezek a műveletek alig-alig kapcsolódnak valamiféle gyakorlati tevékenységhez vagy a tanulókhoz igazán közelálló, megfogható feladatokhoz.)

Teljesítmények iskolatípusok és matematikai tartalom szerint

9. ábra



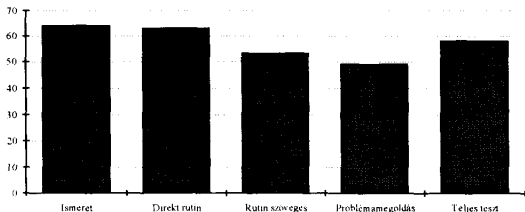
A 9. ábrából három fontos tény könnyen leolvasható: egyrészt az, hogy a gimnázisták teljesítményétől viszonylag kevésbé marad el a szakközépiskolások teljesítménye, másrészt az, hogy a gimnazisták és szakközépiskolások tudásszerkezete hasonló, a matematikai tartalom szerinti tudásnívó ugyanazt a csökkenő sorrendet mutatja mindkét iskolatípusnál (függvény, számtan, geometria, algebra, mérés). A harmadik észrevehető tény az, hogy a szakmunkásképzősök tudásában nagyobb részt kapnak a „praktikusabbnak” ítélt tudáselemek, a geometria és a mérés tudása ebben a csoportban magasabb szinten áll (de még így is jelentősen elmaradva a másik két iskolatípustól), mint a számokkal, illetve a legelvontabb területtel, az algebrával kapcsolatos ismeretek. (Itt a teljesítmények csökkenő sorrendje: függvény, geometria, számtan, mérés, algebra.)

Eredmények a gondolkodási műveleti blokkok szerint

A gondolkodási műveletek szerinti kép a természetesen elvárható hierarchikus rendet mutatja. Az ismeretek terén nyújtották a legmagasabb teljesítményt a tanulók és a problémamegoldási képesség a legalacsonyabb szintű.

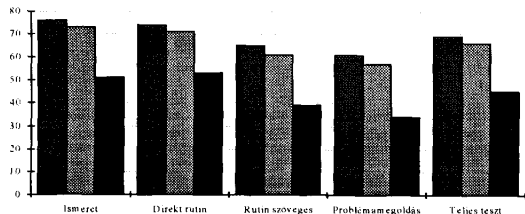
Teljesítmények a gondolkodási műveletek szerint, százalékban

10. ábra



Teljesítmények iskolatípusok és gondolkodási műveletek szerint, százalékban

11. ábra



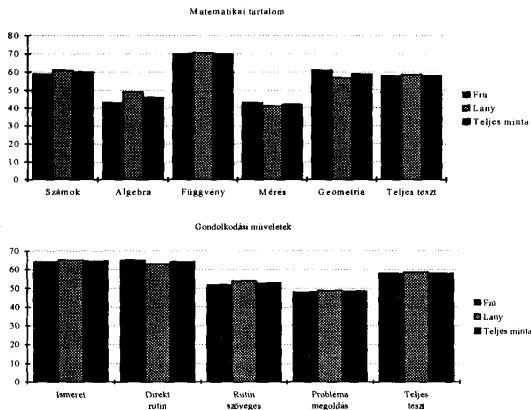
Az iskolatípusok szerinti bontást mutató 11. ábra hasonlóképpen azt jelzi, hogy a gimnáziumok és szakközépiskolák között e tekintetben sem mutatkozik számottevő különbség, s hogy a szakmunkásképzők lemaradása viszont nagyfokú. Fel kell figyelni azonban arra a kis különbségre, miszerint a szakmunkásképzők esetén a direkt rutinműveletek végzése terén nyújtott teljesítmény áll az első helyen (noha nem túl jelentős különbséggel a másodikhoz, az ismeretekhez képest). Megkockáztathatjuk azt a megállapítást, hogy ennek egyik lehetséges oka talán a tankönyvek által is sugallt és szorgalmazott szisztematikus gyakorlás.

A teljesítmények nemek szerinti vizsgálata

Ezt a vizsgálati területet is megmutatjuk mind a tartalmi, mind a gondolkodási műveletek szerinti dimenziók mentén.

A teljesítmények nemek szerinti eloszlása százaléokban

12. ábra



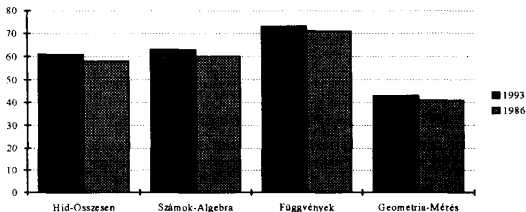
Az ábra azt mutatja, hogy az összteljesítményen és a gondolkodási műveletek szerinti részteljesítményekben nem mutatkozik lényeges különbség sem a fiúk, sem a lányok javára. A tartalmi elemek szerinti vizsgálódás azt mutatja, amit a sokéves egyéb vizsgálati tapasztalatok is kimutatnak (Pl. Hajdu, 1989), hogy vannak olyan tartalmi területek, amelyekben a fiúk általában jobb teljesítményt nyújtanak. A mostani vizsgálatunk is mutatja, hogy a geometria és a mérés területén a fiúk a megszokottnak megfelelően jobbak, de a lányok teljesítménye az algebra és az aritmetika területén kiegyenlíti ezt a különbséget az összteljesítményben.

Az 1986-os és az 1993-as teljesítmények összehasonlítása

Mint már korábban említettük, az úgynevezett „hídfeladatok” alkalmazása lehetővé tette, hogy az 1986-os 16 éves korosztály teljesítményéhez viszonyítva megállapíthassuk, hogy 1993-ban milyen különbségek érzékelhetők, a matematikaoktatás változásai milyen kimutatható hatásokat eredményeztek a tanulók teljesítményeiben.

Az 1986-os, első vizsgálaton nyújtott teljesítményekkel való összehasonlítás összességében pozitív képet mutat az 1993-as teljesítményekről.

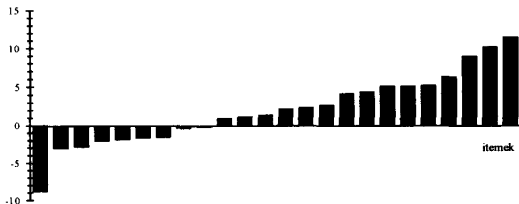
Az 1993-as és 1986-os teljesítmények összehasonlítása százalékban 13. ábra

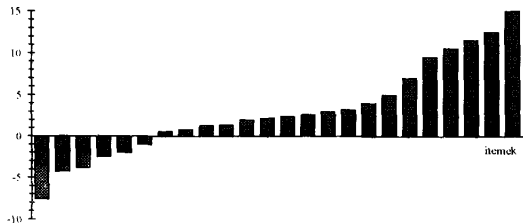
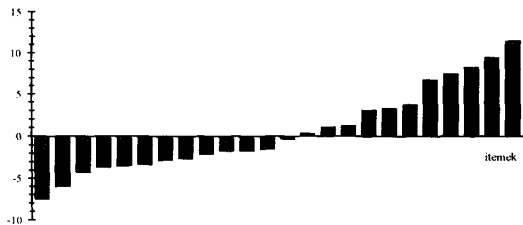


A 13. ábra azt mutatja, hogy az összehasonlítást biztosító hídfeladatok összességében is, és a három vizsgálható részterület mindegyikén magasabb teljesítményt nyújtottak a tanulók 1993-ban, mint 1986-ban. (A vizsgálat részterületeit, a számtant az algebrával és a geometriát a méréssel azért vontuk össze, mert csak elegendő számú feladatot tartalmazó részvizsgálat esetén jogosak a megállapításaink. A túl kevés feladat nem adna alapot a következtetések megtételére.)

A változást a közös feladatsoron nyújtott teljesítmények különbségének grafikus ábrázolásával még érzékletesebbé lehet tenni. Minden esetben az 1993-ban nyújtott teljesítményszázalékokból vontuk ki az 1986-ban mutatott teljesítményszázalékokat.

Teljesítménykülönbségek eloszlása (1993–1986) Teljes minta 14. ábra





A 14–17. ábrásor azt mutatja, hogy a közös feladatok jelentős többségében az 1993-as teljesítmény a nagyobb a teljes mintán (15 a 24-ből).

Az iskolatípusok szerinti bontás pedig részleteiben kimutatja, hogy a matematikatejesítmények terén a gimnáziumban jelentős visszaesés van (itt 17 feladaton gyengébbek a tanulók), a szakközépiskola stagnál, a szakmunkásképző intézetek tanulói pedig igen pozitív fejlődést mutatnak. Ők a 24 közös feladat közül 18-at oldottak meg magasabb szinten 1993-ban, mint 1986-ban.

(Itt zárójelben jelezzük azt, hogy magasabb szintű matematikatudást mutat a minta egynegyed részén használt közös feladatokban nyújtott teljesítmény is. A 16 közös feladat közül 15 feladat megoldottsági százaléka magasabb 1993-ban, mint 1986-ban.)

A fejlődés ténye önmagában örvendetes, és az is, hogy éppen a legkedvezőtlenebb helyzetben levő csoport tudásában áll be pozitív változás, mégsem lehetünk elégedettek ezekkel a teljesítményekkel. Az eredmények nem mutatják megnyugtatóan, hogy elegendő ismeretekkel felvértezve kezdik meg tanulóink az önálló felnőtt életüket.

A szerény teljesítménynövekedésnek az okai sokrétűek lehetnek (például az iskolai szerkezetátalakulás hatása, a ténylegesen megvalósuló tantervek, a pedagógiai innovációk, az új tankönyvek, az aktuális demográfiai jelenségek, a tanulási szerepének a társadalmi megítélésben bekövetkező változása stb.). A vizsgálati eredmények feldolgozásának jelen állapota még nem teszi lehetővé, hogy messze-menő következtetéseket vonjunk le. A finomabb elemzések fázisa után erre egy későbbi időpontban vállalkozhatunk.

Néhány kiemelés a vizsgálat eredményeiből

A geometria témakörében azt állapíthatjuk meg, hogy a mozgásokkal és a térlátással kapcsolatos feladatok megoldásában a tanulók erősen javultak. Feltételezhető, hogy ennek egyik oka az lehet, hogy a mai gyerekeket a televízió, a videoklip, a számítógépes játékok és a számítógépes animáció ebben a tekintetben jelentősen kiszolgálja.

Egy egyszerű geometriai problémát a tesztfüzetekben egymástól távoli helyen kétféle módon foglalmaztunk meg, tiszta geometriai feladatként, a szokásos iskolai feladatok stílusában, illetve egy gyakorlati problémához kötve. Igen tanulságos eredmény, hogy a gyakorlati problémába burkolt megfogalmazású feladatot több mint 23%-kal több tanuló oldotta meg helyesen. Ez a tény is csekély erejű, de mégis adalék ahhoz, hogy tanterveinknek, tankönyveinknek jobban kellene építeni a mindennapi megfigyeléseinkben és a környezetünkben fellelhető matematikára. Nemzetközi matematikaoktatási konferenciákon sok jó kezdeményezést lehet látni arra, hogy – például – a sportot hogyan használják fel a matematikaórákon mint kiinduló, érdekes tapasztalati bázist. Ezekkel a lehetőségekkel a mi tanterveink nagyon kevésbé élnek. A gyakorlatiasabb matematika igényét a magyar gyerekek is kifejezésre juttatták egy hetedikessel végzett vizsgálatban, amely arra vállalkozott, hogy feltérképezze e korosztálynak a matematikatanításról alkotott képét (*Pehkonen–Tompa*, 1993).

A számtan témakörben meglepő volt, hogy a számok normálalakjának helyes felírására, felismerésére a tanulók igen alacsony hányada képes, és ez abból a szempontból szomorú, hogy a természettudományos tantárgyakban erre alapvető szükség van.

A százalékszámítás, amely a mindennapjainkban igen gyakran szükséges és hasznos ismeret, művelet, sajnos nem megy kellő biztonsággal a 16 éves gyerekek-

nek. Az ilyen feladatok közül egy olyat, amely rutinra vezető szöveges feladat a gondolkodási műveletek szerint, a diákoknak csak 45%-a oldotta meg. Egy olyan másik százalékszámítási feladatot pedig, amely a problémamegoldás kategóriájába tartozott, a tanulók 29,4%-a oldotta csak meg helyesen, noha a probléma igazán az egyszerűbbek közül való volt. (A gyerekek 41,8%-a szerint egy 15%-kal felértékelt árunak a későbbi, ugyancsak 15%-kal történő leértékelés utáni ára ugyanak-kora, mint a kiindulási, eredeti ár.)

Mi jellemzi a tanulók viszonyulását a matematikához?

A mintában részt vett tanulók az előző félévi matematikaosztályzataik szerint

12. táblázat

Osztályzat	1	2	3	4	5
A minta %-a	7,0	29,4	34,4	22,3	6,9

Az adatsor azt mutatja, hogy az osztályzatok alapján nincs torzulás a mintánkban.

A tanulók megoszlása a matematika kedveltsége szerint

13. táblázat

Kedveltség	a minta %-a
Kedvenc tantárgy	12,7
Általában szereti	29,6
Nem túlzottan szereti	37,7
A legkevésbé szereti	20,0

A táblázat adatai azt mutatják, hogy a matematikát a 16 éves gyerekeknek kevesebb mint fele kedveli.

Az *önértékeléssel* kapcsolatos mutatók igen érdekesek és összetettek. Ezek szerint a 16 éves tanulók jelentős része úgy ítéli meg, hogy keveset dolgozik az órákon és a házi feladatokon (67,8%), ugyanakkor jól szerepel az órákon (61%). Feltételezhetően ezt a ráfordított munkához viszonyítják, hiszen ugyanakkor a tanulóknak csak 24,6%-a elégedett a saját osztályzatával, teljesítményével. Ebből az együttesből impliciten az látszik kibontakozni, hogy a tanulók többsége úgy vélekedik saját magáról, hogy ha nagyobb intenzitással, többet dolgozna, az eredményeit tudná fokozni. Tehát a *matematikát tanulható tantárgyként kezeli a gyerekek többsége*.