

**PROGRAMOZÁSI KÍSÉRLETEK
AZ ÁLTALÁNOS ISKOLAI KÉMIAOKTATÁSBAN
(ÚJABB EREDMÉNYEK)**

SÁRIK TIBOR

(Közlésre érkezett: 1970. december 2.)

Az elmúlt évben megjelent hasonló című értekezésemben leírtam, hogy tanszékünk az 1968/69. tanévben a Nyíregyházi Tanárképző Főiskolával karöltve programozási kísérleteket hajtott végre. Az általános iskola VIII. osztályos kémia anyagából „A sók” c. fejezetet beprogramoztuk és 4 iskolában kiprobáltuk az új módszert. Általánosságban írtam a módszer eredményességéről és közöltem egy programozott óra (A szénsav sói: karbonátok) teljes leírását.

Jelen cikkemben az 1969/70. tanévben *tovább folytatott és kibővített kísérletről* szeretnék beszámolni, amit már teljesen önállóan végeztünk, és az eredményeket már konkrétan számadatokkal is szeretném bemutatni.

Ebben a tanévben már nagyobb feladatot tűztünk magunk elé: *a hagyományos, a feladatlapos és programozott módszerrel vezetett órák hatékonyságának összehasonlítását*. Ebből a célból olyan iskolákat kellett kiválogatnunk a kísérlethez, amelyekben legalább három VIII. osztály van.

A kísérletben részt vevő iskolák

Iskola neve	Hagyományos Programozott Feladatlapos módszerrel dolgozó osztályok			Tanár neve
Egri Tanárképző Főisk. Gyak. Ált. Isk.	8 a	8 c	8 b	Czövek Pál
Sátoraljaújhelyi Petőfi Ált. Isk.	8 d	8 c	8 a	Kerényi Istvánné
Sátoraljaújhelyi Esze Tamás Ált. Isk.	8 d	8 b	8 a	Sarkadi Antalné
Sárospataki Zrínyi Ált. Isk.	8 c	8 b	8 a	Szentpéteri István
Egri Gagarin Ált. Isk.	8 b	8 a	—	Jenei Arturné
Szomolyai Ált. Isk.	—	—	8	Balázs Sándor

A kísérlet alapvető feltétele ugyanis, hogy csak a módszer lehet változó (variáns) tényező, egyéb tekintetben azonos feltételeket kell biztosítani.

A tanárnak ugyanannak kell lenni mindhárom osztályban, a tananyag azonos mindenütt. A kísérletben részt vevő osztályok színvonalát azonban nem lehetett egyenlővé tenni. Így az osztályok színvonalkülönbségének „semlegesítésére” a kísérleti időszak előtt és után egyaránt ún. ellenőrző felmérést kell írni. Az elő- és utóvizsgálatok eredménye közötti szintkülönbség mindegyik osztályban megmutatja a módszer hatását.

Az a módszer a hatékonyabb, amely az elővizsgálati eredményekhez viszonyítva a legnagyobb arányú színvonal-emelkedést hozta létre.

A tanár azonossá tétele tehát 4 iskolában sikerült. Sajnos az egri Gagarin Általános Iskolában csak 2 osztály volt, így ezt a szomolyai iskolával egészítettük ki.

A kísérletben részt vevő 4 iskola Borsod-Abaúj-Zemplén megyéhez tartozik, a 2 egri iskola Heves megyéhez, ill. az első a főiskolához. A kísérletet ezért Borsod-Abaúj-Zemplén megye anyagilag is támogatta. A megyei tanács vb művelődésügyi osztálya segítségével rotával lesokszorosítottunk 500 db átdolgozott és lerövidített programot és 500 db feladatlapot. Nem mulaszthatom el, hogy köszönetet mondjak *dr. Hetényi György osztályvezető elvtársnak* munkánk odaadó támogatásáért és a kísérletben részt vevő lelkes és fáradhatatlanul dolgozó *kartársaknak*.

A tanév első felében összehívtuk a kísérletben részt vevő tanárokat. Céljait kaptak munkájukkal kapcsolatban, és felhívtuk őket arra, hogy a programozás előkészítéseként tartsanak a bázisok és a savak tárgyköréből 1—1 órát feladatlapmal, hogy a tanulók könnyebben tudjanak dolgozni az új módszerrel. Erre legalkalmasabbnak bizonyult A kalcium-hidroxid, ill. a szénsav c. fejezet.

A tanulók A sók c. fejezet megkezdése előtt felmérő dolgozatot írtak a bázisok és a savak tárgyköréből. (Előfelmérés.) Ugyanilyen szintű (80 pontos) felmérést írtak a kísérlet befejezése után a sók témaköréből (Utófelmérés). Ezekből a feladatlapokból születtek meg később a VIII. osztályos témazáró feladatlapok. (A feladatlapok stencilen történő sokszorosításáért az Egri Tanárképző Főiskola Főigazgatóságának jár köszönet.)

A II. félévben kezdődött meg a tulajdonképpeni kísérleti munka. A tanulók írásbeli ismertetőt kaptak a programozással kapcsolatban és az első órán nagyrészt a tanárral közösen dolgoztak. A második programozott órától kezdve már önállóan dolgoztak. Minden iskolában megvolt a lehetőség a frontális kísérletezésre.

A folyamatos munka ellenőrzésére a 4. sz. és 7. sz. programozott órán 10 perces ún. ellenőrző feladatlapot írtunk a tanulókkal, amit statisztikailag nem dolgoztunk fel, de jegygyűjtés szempontjából és a tanárok tájékozódására igen jó volt.

Az elő- és utófelmérés feladatlapjait nem közlöm, de mint már említettem *menyiségileg* (3—3 oldal 80—80 pontos) és *minőségileg* azonos fajsúlyúak voltak.

A pontozást az OPI kémiai tanszékének egyik országos eredményvizsgáló felmérésének mintájára végeztük:

1 ponttal értékeltük egy-egy fogalom, összegképlet stb. beírását,

2 ponttal értékeltük egy szerkezeti képlet felírását vagy a molekulasúlyszámítást,
 3 ponttal értékeltük a kémiai egyenlet pontos felírását,
 mert ez utóbbi jelenti a legnehezebb feladatot.

A pontokat megfelelő érdemjegyekre is átváltottuk:

72—80 pontig, vagyis	90—100 százalékos teljesítmény	jeles
56—71 pontig, vagyis	70—90 százalékos teljesítmény	jó
34—55 pontig, vagyis	43—70 százalékos teljesítmény	közepes
20—33 pontig, vagyis	25—42 százalékos teljesítmény	elégséges
20 pont alatt	25 százalékos teljesítmény alatt	elégtelen

Legnagyobb intervallum a közepeseknél van, ez helyes is. Utólag talán azt mondhatnám, hogy egységesebb és jobb lenne a közepesek teljesítményét 50—70 százalékig venni, az elégségeseknél pedig 25—50 százalékig; de ez már részletkérdés.

Az alábbiakban közlöm a kísérletben részt vevő tanulók adatait. (Hagyományos módszerrel dolgozó osztályok jele a továbbiakban H. Programozott módszerrel dolgozó osztályok jele a továbbiakban Pr. Feladatlapos módszerrel dolgozó osztályok jele a továbbiakban F.)

Iskola neve	H.			Pr.			F.			Konst. össz.
	O. l.	H. i.	K.	O. l.	H. i.	K.	O. l.	H. i.	K.	
Egri Tanárképző Főiskola Gyak. Ált. Iskola	26	5	21	26	4	22	26	5	21	64
Sátoraljaújhelyi Petőfi Sándor Ált. Isk.	37	8	29	35	5	30	31	2	29	88
Sátoraljaújhelyi Esze Tamás Ált. Isk.	27	5	22	27	2	25	26	3	23	70
Sárospataki Zrínyi Ált. Isk.	36	9	27	35	2	33	33	6	27	87
Egri (IV. sz.) Gagarin Ált. Isk.	34	5	29	29	3	26	—	—	—	55
Szomolyai Ált. Isk.	—	—	—	—	—	—	29	1	28	28
Összesen:	160	32	128	152	16	136	145	17	128	392

Jelmagyarázat: O. l. = Osztálylétszám
 Hi. = Hiányzó tanulók száma
 K. = Konstans tanulók száma

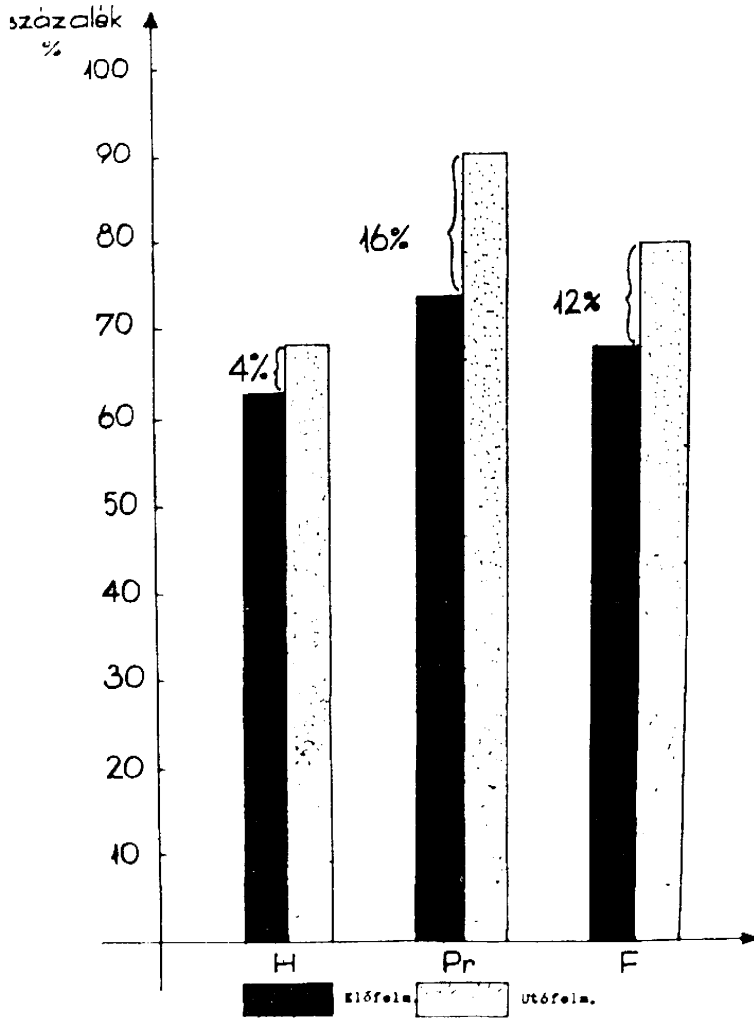
A fenti kimutatás alapján a kísérletben részt vett összesen 457 tanuló. Sajnos a közbejött influenzajárvány miatt az előfelmérésnél, vagy az utófelmérésnél, vagy mindkettőnél hiányzott összesen 65 tanuló, ezeket ki kellett ejteni. Így konstans maradt: 392 tanuló.

Ha az elő- és utóvizsgálatok eredményeit százalékosan egybevetjük, a következő értékeket kapjuk:

Iskola neve	Hagyományos módszerrel dolgozó osztály			Programozott módszerrel dolgozó osztály			Feladatlapos módszerrel dolgozó osztály		
	Elővizsg. eredm.	Utóvizsg. eredm.	Különb- ség	Elővizsg. eredm.	Utóvizsg. eredm.	Különb- ség	Elővizsg. eredm.	Utóvizsg. eredm.	Különb- ség
%- b a n									
Egri Tanárképző Főiskola Gyak. Ált. Isk.	63	67	4	74	90	16	68	80	12
Sátoraljaújhelyi Petőfi Ált. Isk.	50	54	4	55	73	18	69	84	15
Sátoraljaújhelyi Esze Tamás Ált. Isk.	50	53	3	48	70	22	65	75	10
Sárospataki Zrínyi Ált. Isk.	42	43	1	47	55	8	61	64	3
Egri (IV. sz.) Gagarin Ált. Isk.	63	64	1	85	95	10	—	—	—
Szomolyai Ált. Isk.	—	—	—	—	—	—	71	83	12
Átlagértékek	53,6	56,2	2,6	61,8	76,6	14,8	66,8	77,2	10,4

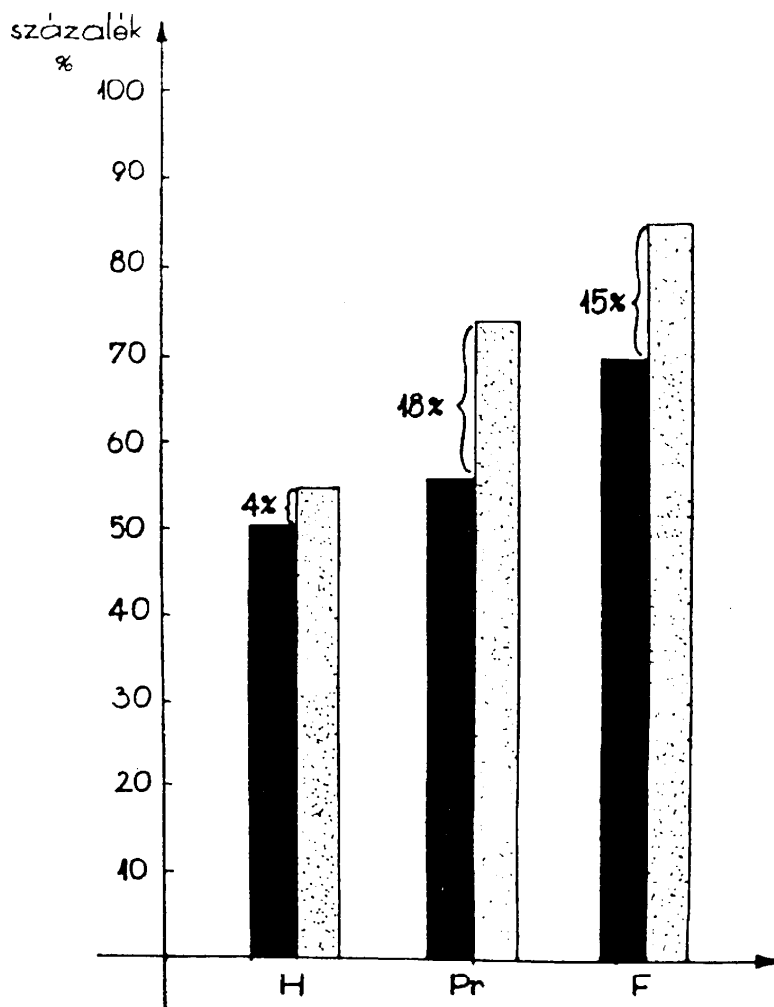
De még jobban kitűnik a 3 módszer hatékonyságának különbsége grafikus ábrázolással (1—6. ábra).

1. sz. ábra



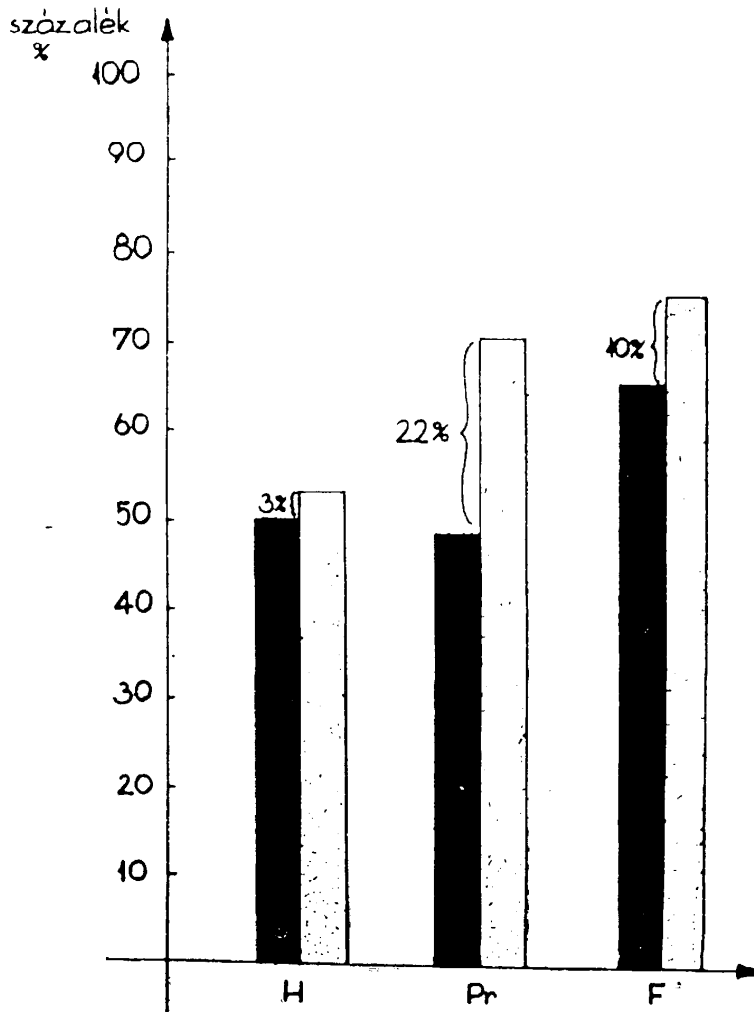
Az Egri Tanárképző Főiskola Gyakorló Általános Iskolájában folyó kísérlet eredményeinek grafikus ábrázolása

2. sz. ábra



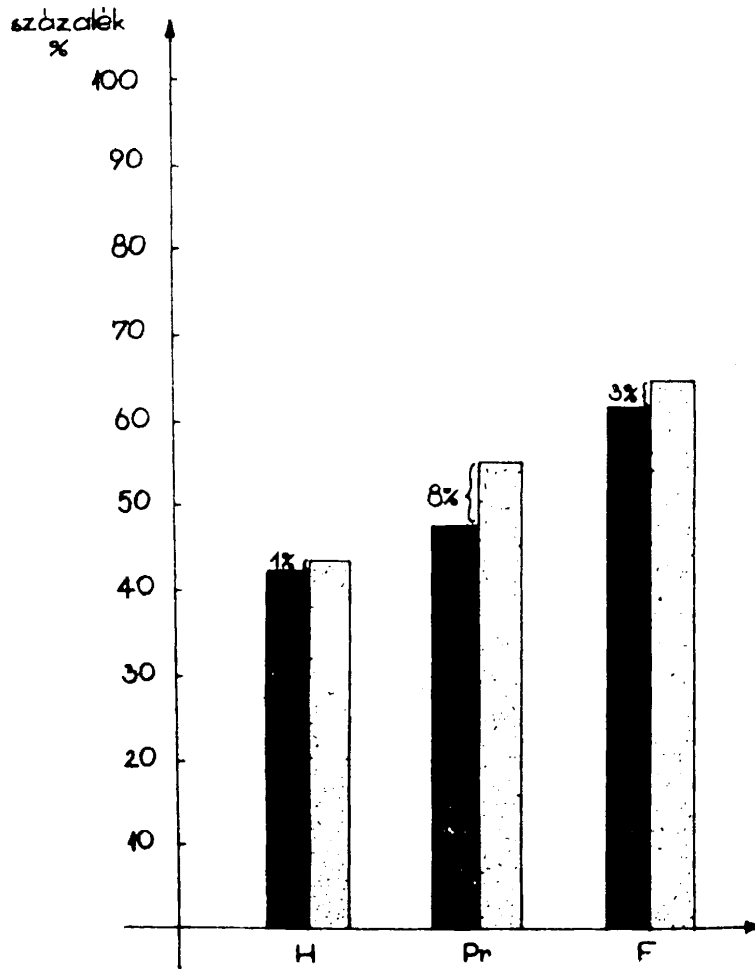
A sátoraljaújhelyi Petőfi Sándor Általános Iskolában folyó kísérlet eredményeinek grafikus ábrázolása

3. sz. ábra



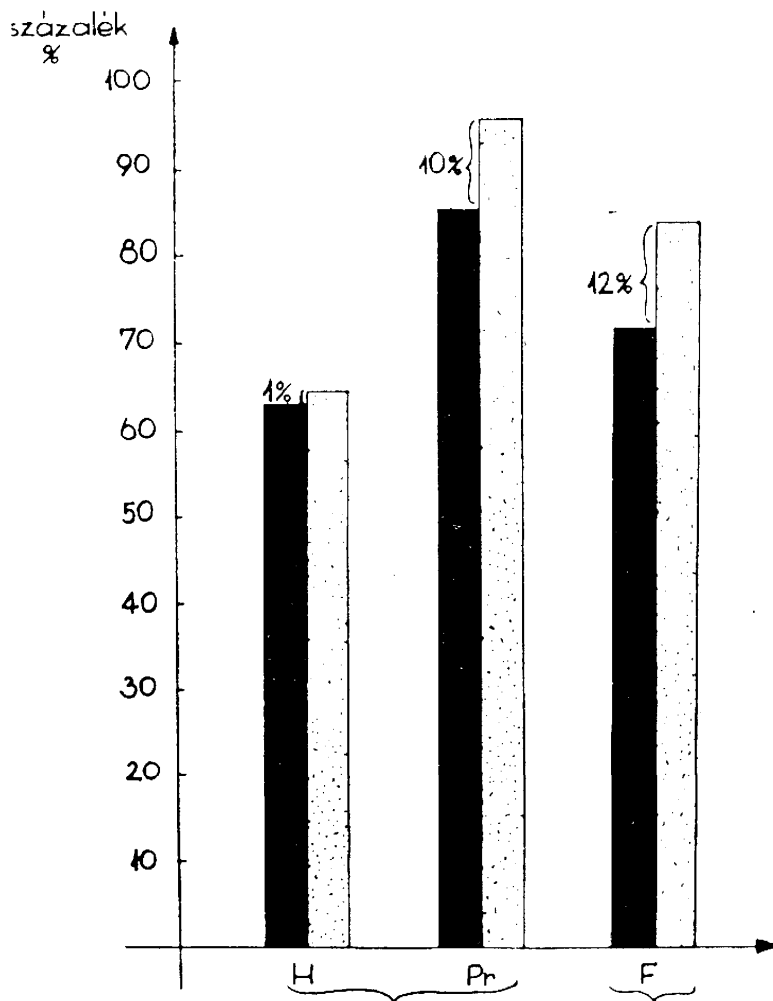
A sátoraljaújhelyi Esze Tamás Általános Iskolában folyó kísérlet eredményeinek grafikus ábrázolása

4. sz. ábra



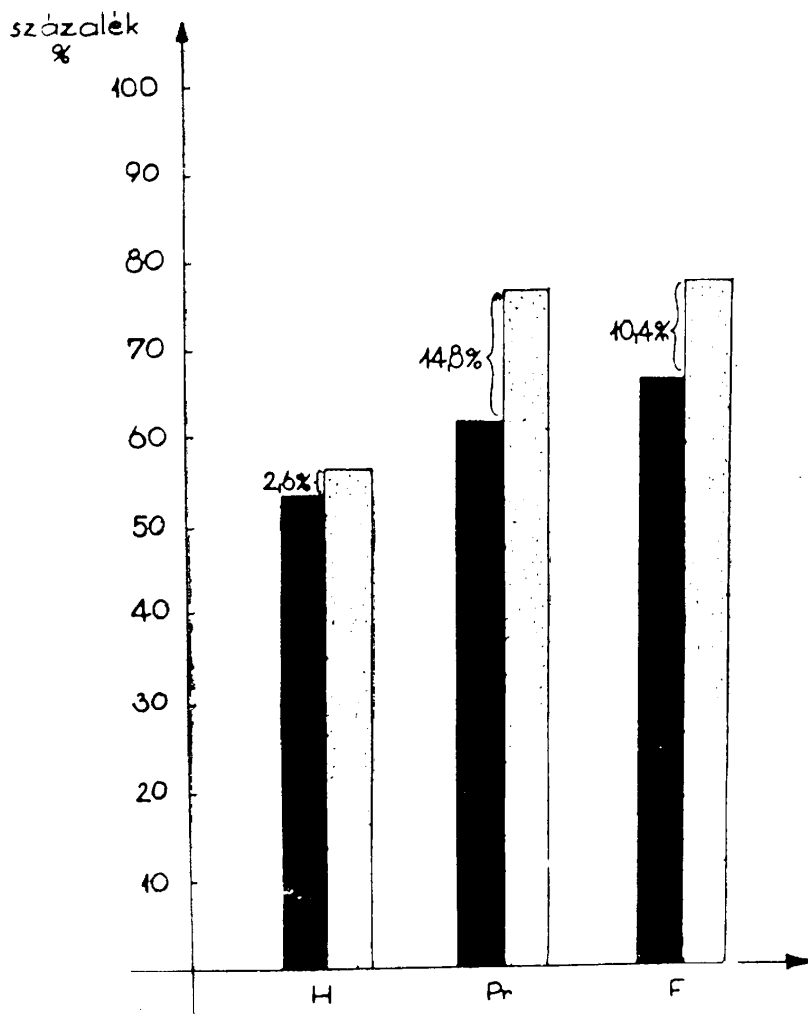
A sárospataki Zrínyi Ilona Általános Iskolában folyó kísérlet eredményeinek grafikus ábrázolása

5. sz. ábra



Az egri (VI. sz.) Gagarin Általános Iskolában és a Szomolyai Általános Iskolában folyó kísérlet eredményeinek grafikus ábrázolása

6. sz. ábra



A kísérlet eredményének százalékos összesítése grafikonon

A fenti számadatokból az alábbi következtetéseket lehet levonni:

a) Általában a hagyományos módszerekkel dolgozó tanulók előfelmérése volt a legalacsonyabb szintű. (Kivéve a sátoraljaújhelyi Esze Tamás Általános Iskolát, ahol a programozott módszerrel dolgozó osztály alacsonyabb szintről indult.)

Oka: a kísérletben részt vevő osztályok kijelölését az igazgatók és a szaktanárok végezték még az előfelmérés előtt. A tanárok az újtól félve mindenütt a jobb osztályokban akarták az új, ismeretlen módszereket kipróbálni. De ez nem zavarja az eredményt, mert mindenütt viszonyítással dolgozunk.

b) Az Egri Gyakorló Iskola kivételével mindenütt a legmagasabb szintről indultak a feladatlapos módszerrel dolgozó osztályok, *ennek ellenére nem azok érték el a legmagasabb eredményt.*

Oka: közvetlen visszacsatolás nem volt meg és ezzel a módszerrel nehezebben dolgoztak a tanulók. (Később ezt a problémát még részletezem.)

c) Vitathatatlan a programozott és feladatlapos oktatási módszer főlényje a hagyományos módszerrel szemben. (Progr. 14,8 százalékos átlagos emelkedés, feladatlappal 10,4 százalékos átlagos emelkedés, hagyományos módszernél 2,6 százalékos átlagos emelkedés.)

d) Azok az osztályok, amelyek viszonylag jobbak voltak az előfelmérésnél (egri gyakorló, egri Gagarin, Szomolya, de még a sátoraljaújhelyi Esze Tamás és Petőfi iskola is) jól tudtak dolgozni a programmal, de még a feladatlappal is, és ez az eredményen is meglátszik. A sárospataki iskola igen gyenge átlaggal indult, ott különösen a feladatlappal nehezebben boldogultak a tanulók. De még itt is mutatkozik az általános törvényszerűség.

- I. 8 százalékos emelkedéssel a programozott módszer
- II. 3 százalékos emelkedéssel a feladatlapos módszer
- III. 1 százalékos emelkedéssel a hagyományos módszer

e) Az általánostól csak az egri Gagarin, illetve a szomolyai iskola tér el.

Oka: a Gagarin iskola már nem tudott hová emelkedni (95 százalék). Eredménye így is országosan kiemelkedő (ezt egyébként a tavalyi OPJ helyszíni vizsgálata is megállapította), másrészt itt a tanár személye nem egyezett meg (Gagarin, Szomolya).

Az eddigi táblázatok és grafikonok jól szemléltetik a kísérlet eredményét. Ezeken kívül a matematikai statisztika módszerével is bizonyítottuk, hogy az eredmények eltérése nem véletlen, hanem az általunk alkalmazott új módszer eredménye, vagyis az eltérés *szignifikáns*. Ezért elvégeztük a számtani közép számítást, a szóródá számítást és az ún. kettős *t* próbával a szignifikancia számítást. A kiszámítás menetét nem részletezem, csak annyit közlök, hogy a számítás eredményeképpen az átlagok eltérése csak 0,1 valószínűséggel véletlen, azaz 99,9 százalékban szignifikáns a hagyományos és a másik két módszer között.

A tanárok, tanulók véleményét is megkérdeztük a módszerekkel kapcsolatban, erről már az elmúlt évi cikkemben is írtam. Túlnyomórészt po-

zítívak a vélemények, a negatívumok főleg a program összeállítására vonatkoznak (egyes programok túl hosszúak stb.).

Végső összefoglalásként a következő konklúziókat vonhatjuk le:

Eredmények

1. Első és legfontosabb eredménynek tartom, hogy mi magunk alaposan megismerkedtünk a programozás elméletével és gyakorlatával, és ismereteinket igyekeztünk továbbadni a főiskolai hallgatóknak és a környező megyék tanárainak.

A főiskolai hallgatók részt vettek programozott órákon Egerben, vidéki tanítási gyakorlatra olyan helyekre osztottuk be őket, ahol ezt közelről is megfigyelhették (Sárospatak, Sátoraljaújhely stb.). Több hallgató írt és ír szakdolgozatot is ebből a témából.

A város és Heves megye általános iskolai és középiskolai tanárainak előadásokat tartottunk a fenti témából, és továbbképzés formájában programozott órákat is megnézték. B.-A.-Z. megye és Nógrád megye ugyancsak igényli ezeket.

Megpróbálkoztunk programozott anyagok összeállításával. Nem mondható, hogy ez az anyag tökéletes, de kiindulásnak, próbálkozásnak jó.

2. Nagyon fontos eredmény, hogy az elő- és utóteszt elkészítése alapot adott az általános iskola VIII. osztálya számára ún. témazáró feladatlapok elkészítéséhez.

3. A program- és feladatlapok készítése több tantervi problémára illette hiányosságra is rámutatott. Pl.: cserebomlás tanítását nem a sók tanításánál kell bevezetni, de jóval előbb. Így ugyanis az általános (cserebomlás) és a különös (közömbösítés) fogalma zavart a tanulók előtt. Más sorrendi problémák is felmerültek. Ezeket a problémákat a Heves megyei szakfelügyelővel együtt egy cikkben fejtettük ki és országosan is megismertetjük a nevelőkkel.

4. Nagyon fontosnak tartom, hogy a programozott oktatás megteremtette a hagyományos módszert is, a kísérletben részt vevő tanárok nem tudtak elszakadni a programtól, az anyagot sokkal mélyebben, alaposabban tárgyalták, mint eddig (saját leírásuk és az én megfigyeléseim szerint is).

Ezért is fontos lenne országosan legalább egy fejezet programozott anyagát kiadni kémiából, mert a tanárok rendkívül sokat tanulnának belőle.

5. A tanulók egy része a közvetlen feladatokon és kísérleteken keresztül jobban megértette és így megszerette a kémiát. Erről a tanárok beszámolója, a tanulók beszámolója és saját megfigyeléseim, valamint a tanulókkal való beszélgetések egyaránt meggyőztek. Nem egy tanuló volt, aki 2 jegyet is javított a félévi érdemjegyéhez viszonyítva. Sokan elmondták, hogy a képletek írását, az egyenletek szerkesztését itt értették meg. 18 éves tanári gyakorlatomban példa nélkül áll, hogy több kísérleti osztályban a tanulók alig várták a dolgozatírást. Ez óriási eredmény.

6. A tanulók logikus gondolkodása nagyot fejlődött ebben a „cselekvéses feladatmegoldásban”. A program önálló általánosítások felismerésére készítette a tanulókat, az ismeretek alkalmazását követelte meg (pl. nagyon sok só képletét kellett a tanulóknak önállóan megalkotniuk).

A jobb tanulók többet kaptak a tankönyv anyagánál (szorgalmi feladatok), de alkalom adódott a gyengébb tanulókkal való foglalkozásra is. Fejlődött a tanulók manuális készsége is stb.

7. Döntőnek tartom, hogy a tanulók írásbeli munkája sokkal jobb és gyorsabb ütemű lett, mint a hagyományos módszerrel vezetett kontroll-osztályokban. (Kémiai egyenletek felírása, a kémiai átalakulások felismerése stb. terén.)

Különösen kitűnt az írásbeli feladatok pontossága és gyorsasága a programozott oktatásnál. De a tanulók olvasási készsége is fejlődött.

8. Döntő probléma, hogy sikerült megoldani a tanulók többségének aktivitását. Lógó, lustálkodó tanuló nem volt. A tanulók az egész órán megfeszített munkával dolgoztak.

9. Az indító és a zárófelmérés összehasonlítása meggyőzően mutatja az új módszerek (programozott, feladatlapos) hatékonyságát az új anyag elsajátítása terén. A számok tükrében és a tanárok, tanulók véleménye, valamint saját szubjektív véleményem alapján egyaránt kimondhatom. Hozzáteszem még, hogy a gimnázium I. osztályában az előfelmérésnél és a továbbiakban is kiváló eredményt mutattak fel a programozott módszerrel dolgozó tanulók. A sok programozásával ugyanis az összes kémiai alapgalmakat sikerült elmélyíteni. A jó eredmények száma megnőtt, az elégtelenek száma a 2. módszernél csökkent.

10. Végül sok nevelési lehetőség adódott a programozott és feladatlapos módszerrel való munkánál. (Önértékelésre, önállóságra, becsületességre való nevelés stb.)

Negatívumok, problémák

1. Döntök a tanulók előzetes ismeretei. A jeles, jó és közepes tanulók igen jól tudtak dolgozni a két módszerrel, de az elégséges és elégtelen osztályzatot elért tanulók nehezen tudtak boldogulni, különösen a feladatlapos módszerrel. Ahol ezek a tanulók többségben voltak (pl. Sárospatak), ott az egyéni segítség nehezen ment. Tehát a feladatlapos módszer véleményem szerint, gyenge átlagú osztályokban, legalábbis a mi feladatlapjainkat alapul véve, nem alkalmazható.

2. A programok általános elterjesztése előtt meg kellene oldani a rövidítést és a finomítást. Még kevesebb magyarázó szöveg legyen benne és még több feladat. A programozás eredményei és hiányosságai a programok, illetve feladatlapok minőségét is tükrözik.

3. Ezt a hosszú programozási sort (10 óra) meg kellene szakítani egy hagyományos ellenőrző, illetve gyakorlóórával. Az írásbeli ellenőrzés nagyon jó, objektívabb, mint a szóbeli, de arra is szükség van.

4. A tanároknak igen nagy nehézséget jelent a frontális kísérletezésre való előkészület minden órán. Ezt a tanulók még aktívabb bekapcsolásával lehet csökkenteni.

5. Meg kellett volna oldani a tanárok munkájának beprogramozását is, így még jobb eredményeket lehetett volna elérni.

Összefoglalva: a kísérlet sok-sok tapasztalatot hozott a tanszék, az iskolák, a tanárok, a tanulók és a magam számára is. Az eredmények és hiányosságok azt mutatják, hogy még szükség van a további kutatómunkára ezen a téren, de egyes részterületeken bátrabban lehetne alkalmazni a kémiaoktatásban a programozott és feladatlapos módszert. (Anyagi lehetőségeink korlátozott volta miatt főleg a feladatlapos módszer elterjesztése az elsőrendű feladat.)

I R O D A L O M

- [1] *Ágoston György:* A programozott oktatás és az oktatógép. Köznevelés, 1963. 16. sz. 494—499.
- [2] *Beszpalko V. P.:* Mit nevezünk programozott oktatásnak? Narodnoe Obrazovanie 5. sz. 42—46.
- [3] Deutsches Pädagogisches Zentralinstitut Fachgebiet Chemie: Kontrollarbeiten für die Klassen 7. bis 10. Chemie in der Schule 1965. 23—29.
- [4] *Falus Iván:* Programozott oktatás (didaktikai alapok). Audioviz. Közl. 1970. 2. sz. 207—212.
- [5] *Fedorova E. N.:* A program összeállításának követelményei a programozási elemek kémiatanításba történő bevezetésére. Himija v. Skole 1966. 40—45.
- [6] *Fekete József:* Az okt. programok készítésének néhány pszichológiai kérdése. Pszichológiai tanulmányok, IX. 1966.
- [7] *Fekete József:* A progr. okt. és a nevelés viszonya, valamint a gondolkodás fejlesztésének kérdése a progr. oktatásban. (Pszichológiai tanulmányok, X. 189—194.)
- [8] *Fekete József:* A programozott oktatás kilátásai a közoktatás távlati törekvéseiben. Audioviz. Közl. 1970. 4. sz. 505—515.
- [9] *Garami Károly:* Programozott oktatás a kémiatanításban. A kémia tanítása, 1968. VII. évf. 40—50.
- [10] *Garami Károly:* A programozott kémiatanítással kapcsolatos vizsgálatok a gimnázium II. osztályában. (A progr. tanítás. Eredmények és feladatok.) 1969.
- [11] *Garami Károly—Gyaraki Frigyes:* A matematikai logika, az algoritmus szerepe a kémiatanításban. A kémia tanítása. 1968. VII. évf. 6. sz. 171—176. 1969. VIII. évf. 1. sz. 14—17.
- [12] *Gyaraki Frigyes:* A progr. oktatással foglalkozó szakemberek IV. orsz. konferenciájának előzményei, eredményei és gondjai. Audioviz. Közl. 1970. 3. sz. 359—366.
- [13] *Gyaraki Frigyes:* Beszámoló a 8. programozott oktatással és oktatógépekkel foglalkozó nemzetközi szimposiumról. Basel. 1970. május. 26—31. Audioviz. Közl. 1970. 4. sz. 524.
- [14] *Heiser:* Salze (Programmiertes Lehrmaterial) Deutsches Pädagogisches Zentralinstitut 1966.
- [15] *Heiser:* Schulversuch mit einem programmierten Lehrbuch für die 7. Klasse. Chemie in der Schule 1965. 105—119.
- [16] *Kelemen László:* A 10—14 éves tanulók tudásszintje és gondolkodása. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1963.
- [17] *Kelemen László:* A pedagógiai pszichológia alapkérdései. Tankönyvkiadó, Budapest, 1967.
- [18] *Kelemen László:* A gondolkodás nevelése az általános iskolában. Tankönyvkiadó, Budapest, 1970.
- [19] *Kelemen László:* A programozott oktatás néhány pszichológiai problémája. Pszichológiai tanulmányok, X. 185—188.
- [20] *Kelemen László:* Az oktatási módszerek fogalma és megválasztása. Ped. Szemle. 6. 523—534.

- [21] Kelemen László: Gondolatok és kísérletezések az oktatás programozásával kapcsolatban. Tanulmányok a neveléstudomány köréből, 1964. Akad. Kiadó. Budapest.
- [22] Kelemen László: A tananyag és az okt. módszer korszerűsítésének nev. lélektani problémái az ált. iskolában és a tanárképzésben. Pszichológiai Szemle, 1963. 1. sz. 99—111.
- [23] Kiss Árpád: A tanulás fogalma a pszichológiában és a pedagógiában. Pszichol. Tanulm. V. Budapest, Akadémiai Kiadó, 1963. 221—240.
- [24] Kiss Árpád: A programozott tanítás és a tanítógép. Magyar Pedagógia, 1964/1. 5—22, 1965/1. 17—40.
- [25] Kiss Árpád: A programozott tanulás 10 éve. Magyar Pedagógia, 1966. 3—4.
- [26] Kiss Árpád: A programozott oktatás néhány elméleti és gyakorlati kérdése. Bev. a progr. tanításba. OPI, 1966. 13—33.
- [27] L. Mesterházi—Nagy Márta: Programozási formák. (Bev. a programozott tanításba.) OPI. 83—106.
- [28] Osterwald Rolf: A programozott tanítás első tapasztalatai. Chemie in der Schule, 1964. No. 8—9. 392—398.
- [29] Paulmann: Hydroxide und Säuren (Programmiertes Lehrmaterial). Deutsches Päd. Zentralinst. 1966.
- [30] Pirinó Ida—Sárik Tibor: A cserebomlás tanítása az általános iskolában (kézirat).
- [31] Prékopa András: Valószínűség-elmélet (Műszaki Könyvkiadó), Budapest, 1962.
- [32] Sapovalenko Sz. G.: A kémiatanítás programozása. Himija v. Skole 1963. No. 5. 18—27.
- [33] Six, Wolfgang: Megjegyzések egy tanítási programhoz. Chemie in der Schule, 1964. No. 1. 521—530.
- [34] Tokodi Klára: Dolgozzunk korszerű módszerekkel az általános iskolai kémia-órákon. A kémia tanítása. 1968. VII. évf. 6. sz. 161—165.
- [35] Tokodi Klára: A feladatlapok mint a gondolkodtatási tevékenység fejlesztésének eszközei a kémiatanításban. A kémia tanítása, 1969. VIII. évf. 1. sz. 3—8.
- [36] Tóth Géza: Savak bevezetése. Programozott anyag VIII. o. tanulók számára. Kézirat, 1969.
- [37] Tóth Géza: Programok és algoritmusok a kémia tanításához. A progr. tanítás. Eredmények és feladatlapok. OPI. 1969.

PROGRAMMIERUNGSVERSUCHE IM CHEMIEUNTERRICHT DER ALLGEMEINEN SCHULE

TIBOR SÁRIK

Der Artikel ist Fortsetzung einer Arbeit mit ähnlichem Titel, erschienen im vorigen Jahre. Er legt dar, dass im Schuljahr 1969/70 die Wirksamkeit der traditionellen, mit Arbeitsblättern durchgeführten und programmierten Methoden im Chemieunterricht der 8. Klassen — im Rahmen eines psychologischen Versuchs — zusammengestellt wurde. Die durch Arbeitsblätter durchgeführte Methode enthält einige Elemente der Programmierung, gründet auf die Aktivität der Schüler, aber die Möglichkeit des individuellen Tempos und die der unmittelbaren Rückschaltung besteht hier nicht. Diese letzte wird vom Lehrer etappenweise durchgeführt.

Der Versuch wurde in den 8. Klassen von 6 verschiedenen allgemeinen Schulen, mit der Teilnahme von 400 Schülern durchgeführt, die Person der Lehrer war in drei parallelen Klassen identisch. So war nur die Methode als *varianter* Faktor. Die qualitative und quantitative Auswertungen des Versuchs bewiesen weitgehend die Überlegenheit beider Methoden gegen die traditionelle Methode. Auf Grund der Schlussergebnisse der Vor- und Nachermessungen brachte

die traditionelle Methode	2,6%	Besserung,
die Methode mit Arbeitsblättern	10,4%	
die programmierte Methode	14,8%	

Auf Grund der Versuche wäre es dringend notwendig, einige Lehrstoffe im Chemieunterricht der allgemeinen Schule zentralisiert zu programmieren, bzw. die Arbeitsblätter häufiger anzuwenden.