

## A PROGRAMOZOTT TANÍTÁS ÉS A TANÍTÓGÉP

A Magyar Pedagógia 1962. 4. számában elég részletesen elemeztük a programozott tanításról és a tanítógépekről szóló tanulmányoknak azt a nagy gyűjteményét, melyet A. A. LUMSDAINE és R. GLASER állított össze 1960-ban.<sup>1</sup> Két ok késztetett arra, hogy a témát kivegyük az ismertetési rovatból, és a folyóirat vezető helyén tekintsük át újból:

Az első az, hogy a programozott tanítás — az összes új eszközök és módszerek együttes pedagógiai alkalmazásának vizsgálatával — a világ pedagógiai érdeklődésének középpontjába került. Az eredetileg az Amerikai Egyesült Államokban megindult kísérletezés első eredményeit viszonylag hosszú ideig kísérte meg nem értés és közöny, sőt visszautasítás. Az utolsó két-három évben azonban egyszerre fordult az érdeklődés a mind meggyőzőbb új megoldások felé: alaposan megvitatta a kérdést az UNESCO párizsi értekezlete, egy szakemberekből álló konferencia Berlinben, ugyanilyen összetételű testület Rómában.<sup>2</sup> A kérdéssel foglalkozó irodalom pedig olyan ütemben nő, hogy számontartása is mind nehezebbé válik.

A második ok az, hogy még mielőtt figyelmünk a problémára ráirányult volna, vállalkozó szellemű lelkes emberek szerkesztettek tanítógépeket és próbátettek felhasználásukra nálunk is.

Erre a két tényre való tekintettel állítottuk össze tájékoztató jellegű tanulmányunkat úgy, hogy válaszljuk a programozott tanítás jelentését, indokolását és mai helyzetét; ezzel vezetjük be azt a három rövidebb beszámolót, melyet hazai tanítógép-szerkesztők készítettek munkásságuk ismertetésére.

### I.

Az Amerikai Egyesült Államokban S. L. PRESSEY 1924-ben egy Washingtonban megtartott pszichológiai konferencián mutatta be először hordozható írógép nagyságú készülékét. A készülék rendeltetése az volt, hogy segítsen a vizsgáztatónak ellenőrző vizsgálatok értékelésében. A kérdés a vizsgázónak

<sup>1</sup> LUMSDAINE, A. A. and GLASER, R. (szerk.): Teaching Machines and Programmed Learning, a source book. Washington, National Education Association, 1960—61. 724 p. Ismertetését ld. a Magyar Pedagógia 1962/4. számában, 478. l.

<sup>2</sup> Az említett UNESCO értekeztet anyaga *Nouvelles méthodes et techniques d'éducation* címen jelent meg az *Études et Documents d'Éducation* című sorozat 48. füzeteként. Paris, UNESCO, 1963. Az Országos Pedagógiai Könyvtár számára 1963. tavaszán fordítottuk le. Hozzáférhető a Könyvtár dokumentációjában. A berlini értekeztet anyagát a *Die Deutsche Schule* c. folyóirat közli 1963. évfolyamának 9. számában. Magyar tájékoztatók: ÁGOSTON GYÖRGY (*Köznevelés*, 1969, 494. l.), TEMESI ALFRÉD (*Pedagógiai Szemle*, 1963. 10. sz.).

kicsi ablak mögött jelenik meg írásos alakban: a több lehetőségből választás módszere szerint kellett megjelölnie a megadott feleletek közül a helyeset. Példa:

Annak az országgyűlésnek helye, melyen II. Rákóczi Ferenc szabadságharca folyamán a Habsburgok trónfosztását kimondták .....	Munkács Ónod Szolnok Debrecen
A $3 \times 4 = 12$ szorzásban a 12 .....	tényező hányados szorzat összeg

Ez az eszköz még csak a helyes és helytelen feleletek számát rögzítette. A vizsgázó az eszközre felszerelt négy gomb közül nyomta meg azt, amely választott feleletének megfelelt. Az első tanítógép (*Pressey Drum Tutor*) ebből a készülékből fejlődött ki olyan módon, hogy PRESSEY megoldotta a következő problémákat: új kérdés csak akkor jelenjék meg, ha az előzőre a tanuló helyesen felelt; bizonyos számú helyes felelet után a tanuló jutalmat vagy elismerést kapjon; a gép jelezzé, hogy a helyes választ hányadik próbára adta a tanuló.

Ez a nagyon rövid ismertetés már világosan megmutatja a tanítógépben bennerejlő lehetséges előnyöket:

1. A tanuló azonnal tájékozódik felelete helyességéről.
2. Csak akkor haladhat előre, ha az előző kérdésre jól felelt.
3. Egyéni ütemben halad.
4. Tetszés szerinti számban iktathat be ismétlést.

PRESSEY felfedezések és azóta is végig kíséző (adjunktív) szerepet szán a tanítógépnek: a pedagógiai technológiát a pedagógustól tervszerűen vezetett egész nevelés szolgálatába kívánja állítani.

Igen nehéz lenne ezt a maga idejében majdnem észrevétlen próbálkozást elválasztani attól az elégedetlenségtől, mely legalább a század eleje óta mind több irányból és mind több formában nyilvánul meg az iskolai pedagógiai munka kicsi hatékonyságával kapcsolatban. PRESSEY maga arról beszél, hogy a nevelés megmaradt a kézművesi fokon, miközben körülötte a tudomány és a technika mindent átalakított (1932). A berlini W. HOCHHEIMER pedig 31 év múlva (1963) igen eltérő pedagógiai hagyományokkal rendelkező iskolázást jellemez — szintén a tanítógépekkel kapcsolatban — a következőképpen:

— Jól értsék meg, kérem, hogy megállapításainkat és a vizsgálati adatok idézését nem szabad összekapcsolni a pedagógia területén működő kollégáink ellen emelt valamilyen váddal. Arra kívánunk rámutatni, hogy a pedagógusok inkább túl sokat tesznek, mint túl keveset. Felőrlődnek folytonos beavatkozási igyekezetükben, de egy sokszor már alapjaiban elhibázott didaktika ésszerűtlen útján járnak. Tapasztalati vizsgálatok éppen a legutolsó években tártak fel olyan pedagógusi eljárásokat és magatartásokat, melyeket 94<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ukban hibásaknak kell minősítenünk, ha az önálló tanulásra nevelést tartjuk szem előtt tárgyilag mindig helyes és sikeres válaszok útján. Mindezt a következő okokból mondom: *Elengedhetetlen, hogy a valóságot igazán hatékony folyamataival végül a szívesen*

titokban tartott pedagógiai intim-szférában is ki ne vizsgáljuk. Kikerülhetetlen a megfelelő következtetések levonása a valóságkutatás eredményeiből. Ha nemcsak beszélünk felelősségről, hanem érvényesítjük is azt, akkor minden olyan intézkedést üdvözlünk, mely segíthet abban, hogy megszabadítsuk a pedagógia területét indulati, érzelmi, ösztönös befolyások zavaró hatásától. Minden iskolai szünet, minden tanévzárás rossz pályára tért pszicho-dinamikai történések bizonyítékait nyújtja . . .<sup>3</sup>

A tanítógép tökéletesítéséhez és elterjedéséhez a döntő lökést B. F. SKINNER 1954-ben szintén pedagógiai tapasztalatból kiindulva adta meg. SKINNER nevére eddig az időpontig meglepő állatkísérletei hívták fel a figyelmet. 1953 novemberében — mint mondják — meglátogatta annak a negyedik elemi iskolai osztálynak egy óráját, melyben leánykája tanult. A számtan órát azzal a meggyőződéssel hagyta el, hogy a tudás közvetítésének módszerei legalább egy évszázad óta semmit sem változtak. Csodálkozott azon, hogy a szabályos osztálytanítás keretében a gyermekek egyáltalában megtanulnak valamit.<sup>4</sup> A következő olyan hibákat tárta fel, melyek kísérletei alapján minden tanulás útjában állnak:

1. A tanuló nem tájékozódik azonnal arról, hogy eredményei helyesek-e, bár annál gyorsabban és jobban tanul, minél közvetlenebbül értesül válaszai sikerességéről; az iskola lemond arról, hogy az eredmények ismerete útján serkentse a tanuló tanulási vágyát.

2. Az egyes tanulónak a szabályos osztálylétszám esetében alig van esélye arra, hogy a tanulási folyamatban aktív módon végig részt vegyen, mert meghaladja erejét az a követelmény, hogy a célhoz vezető út minden lépését abban a pillanatban tegye meg, melyben azt megkívánják tőle.

3. A tanulónak nincs lehetősége arra, hogy a tanulási folyamat minden lépését a neki való ütemben tegye meg.

4. A tanuló mindinkább a tanítások passzív befogadjává válik, nemcsak a tanítói-tanári magyarázatok, hanem az audiovizuális eszközök nem megfelelő felhasználása következtében is.

PRESSEY felfedezése és SKINNER nagy propagatív erővel előadott érvei érlelték meg az Egyesült Államokban a helyzetet arra, hogy tetemes erőket és összegeket fektessenek be tanítógépek előállításába és az ún. programozásba, vagyis a nyújtott tanulmány olyan előzetes feldolgozásába, mely az önálló (gépek vagy különlegesen szerkesztett könyvek közbeiktatásával végzett) tanulást lehetővé teszi. Azt talán még meg kell jegyezni, hogy a hadsereg tagjai különleges célú (nyelvek, egyes jelrendszerek) tanulásának könnyítésére már a második világháború idején használtak technikai eszközöket.

## II.

A program szót abban az összefüggésben, melyben itt használjuk, az automáció irodalmából vették át; jelentésében elemzés, szervezés és előrehaladás foglaltatik egyszerre. A program összeállítása — programozás — a tekintetbe vett tanulási elméletektől függően történik. Általános érvénnyel azt lehet megállapítani, hogy az eddigi, főleg az iskolai értelmi nevelés körében elférő tanulás-

<sup>3</sup> HOCHHEIMER, WOLFGANG: Psychologische Einführung in die Thematik von Lehrmaschinen und programmiertem Unterricht. Die Deutsche Schule, 1963. No. 9. 429. l.

<sup>4</sup> CORDT, WILLY K.: Revolution oder „New Look“ in der Erziehung. Die Deutsche Schule, 1963. No. 7/8. 394. l.

fogalmat elég nagy egyetértéssel terjesztették ki az emberben a tapasztalás útján végbemenő összes változásokra olyan módon, ahogy tanulással foglalkozó tanulmányainkban mi is megtettük,<sup>5</sup> vagy ahogy JOZEF VAŇA is használta a tanulás szót Budapesten megtartott előadásában: a tanulás fogalma az emberi magatartás minden olyan területére és formájára kiterjed, amely a tapasztalatok hatására alakul, illetve fejlődik.<sup>6</sup> Hasonlóan mondja az előbb már idézett W. HOCHHEIMER, hogy a tanulás célja lehet munkatechnika, igen eltérő anyagok rögzítése és megtartása, problémamegoldás, érdeklődés állandóvá tétele, érzület kialakítása, megszokás, értékelő magatartás vagy jellemtulajdonság; lényegében az emberség és az emberré válás a maga egészében a tanulás körébe is rendelődik. Meg lehet állapítani azt is, hogy a tanulás fiziológiai mechanizmusainak magyarázatára a pavlovi tanítás bizonyult egyedül alkalmasnak. A különbséget az elméletek között a tanuló magatartása — a tanulás útja — különbözősége teremti meg: így lehet klasszikus (pavlovi típusú) kondicionálásról — feltételes reflex, inger-válasz, inger-válasz-megerősítés —, aktív, műveleti — operációs, tévedések és próbálgatások alapján végbemenő — tanulásról és közvetlen belátáson alapuló tanulásról — insight learning — beszélni, ez utóbbiról inkább mint tanulási eredményről és nem mint önálló tanulási típusról. A programozók az egyes tanulási elméletektől kialakított tanulási elveket és törvényeket lehetőleg maradék nélkül kívánják érvényesíteni.

A program a tervszerűen nyújtott tanulnivaló. Úgy kell összeállítani, hogy a tanuló kedvvel tanulja meg azt, amit szerzői összeállítottak. Alakja olyan szekvencia, mely a tanuló számára tisztázott (ismert elemekből álló) kezdeti állapotról kiindulva úgy hozza be az új elemeket kérdésekbe, a kérdéseket megelőző vagy követő magyarázatokba, hogy azok fokozatosan egybe-szerveződnek a meglevővel, megtanult anyaggá válnak.

A szekvencia egységekre (*frames* = keretek) oszlik meg, melyek egyszerre jelennek meg a kérdést tartalmazó lapon. Pszichológiailag az egység akkor teljes, ha ingert + választ + visszahatólag megerősítő (*feed-back*) elemeket tartalmaz; pedagógiailag megállapításokból és olyan kérdésekből áll, melyekre a megállapítások alapján felelni lehet, ezután következik megerősítésként a helyes válasz közlése. Pl.

Az algebrában betűk helyettesítik a számokat.

$x$  betű, tehát .....-ot helyettesít.

$y$  is ....., tehát számot helyettesít.

Ha ilyen egységekből álló programot egyszerű gépbe helyezünk, akkor a tanulónak a megfelelő helyen (válaszkeret) be kell írnia a hiányzó szót; ezután ceruzája hegyével feltolja a program-tekeréset. Ekkor jelenik meg a helyes válasz az ő felelete mellett. Ha a felelet jó, akkor megjelenik a következő egység, esetünkben pl. az alábbi:

Ha egy betű számot helyettesít, akkor betűszámnak nevezzük.

$x$  a 39-et helyettesíti, tehát betűszám.

$y$  a 13-at helyettesíti, tehát .....

<sup>5</sup> A tanulás fogalma a pszichológiában és a pedagógiában. Pszichológiai tanulmányok, Budapest, Akadémiai Kiadó, 1963. 221. laptól. A gazdaságos és eredményes tanulás képességének kialakítása. Pedagógiai Szemle, 1963. 12. sz.

<sup>6</sup>VAŇA, JOSEF: A tanulás problémái. Magyar Pedagógia, 1963. 1. sz. 48. l.

Néhány részlet eltérő megoldású programokból:

1. Antialkoholista az a személy, aki az alkohol káros hatásai miatt küzd az alkoholos italok fogyasztása ellen. Az ő össze-tett szó első fele ...; jelentése ellen.
2. Az a személy, aki a fasizmus eszméi és kártevései ellen har-col, ...fasiszta.
3. Azt az érzületet vagy magatartást, mely a társadalom ellen irányul, ...szociálisnak minősítjük.
4. Erős olyan érzelem neve, mely valaki ellen irányul (a szim-pátia ellentéte) ...pátia.
5. Az olyan gyógyszer, mely a szervezetben az ártalmas mikro-bákat (bacillusokat, baktériumokat) elpusztítja, ...szep-tikum.<sup>7</sup>

Válasz

anti-

Egy viszonylag teljes matematikai szekvencia:

*Kérdések*

*Felelet*

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1. Könnyű módszert tanultok meg az 5-tel végződő kétjegyű számok négyzetreemelésére. Példa: 35 olyan kétjegyű szám, melynek végződés...                                   | 5                |
| 2. Olyan kétjegyű szám négyzetreemelésénél, mely 5-tel vég-ződik, a baloldali első számjegyből indulunk ki. 45-nél a baloldali első jegy 4; 75-ben az első számjegy...    | 7                |
| 3. 85-ben az első számjegy...   | 8                |
| 4. Hozzáadunk 1-et ehhez az első számhoz. Például 35-nél:<br>$3 + 1 = 4$ . Ha 25-nél adunk hozzá 1-et az első számhoz, akkor az eredmény $\dots + \dots = \dots$          | $2 + 1 = 3$      |
| 5. Ha 85-nél adunk hozzá 1-et az első számhoz, akkor az ered-mény...  | 9                |
| 6. 15-nél az eredmény...  | 2                |
| 7. Ezután megszorozzuk az első számot az első szám és 1 össze-gével. 65-nél $6 \cdot 7 = 42$ ; 25-nél $\dots \times \dots = 6$ .  | 2 \cdot 3        |
| 8. 35-nél az eredmény $\dots \times \dots =$  | $3 \cdot 4 = 12$ |
| 9. Ezután leírjuk az első szám és az első szám + 1 szorzatát. 65-nél leírunk 42-öt, 45-nél leírunk 20-at. 35-nél a leírt szám...  | 12               |
| 10. Hozzáírunk 25-öt az első szám és az első szám + 1 szorza-tához. Például 35-nél a már leírt 12-höz írunk hozzá $\dots$ -öt, és kapunk 1225-öt.                         | 25               |
| 11. 25-nél az eredmény 625. 65-nél az eredmény...   | 4225             |
| 12. 5-tel végződő kétjegyű szám négyzetét úgy kapjuk meg, hogy az első szám és az első szám + 1 szorzatához hozzá-teszünk 25-öt. Például 85 négyzete 7225. 25 négyzete... | 625              |

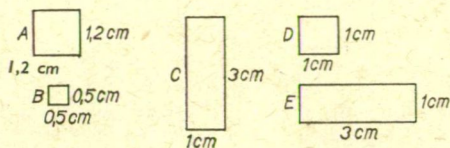
<sup>7</sup> Közli: ODENBACH, KARL: Die Lernmaschine. Westermanns Pädagogische Beiträge, 1963. No. 7. 281. l.

13. 35 négyzete 1225. 95 négyzete ...	9025
14. 55 négyzete ...	3025
15. 85 négyzete ...	7225
75 négyzete ...	5625
45 négyzete ...	2025
15 négyzete ...	225

Az olvasó úgy alkothat fogalmat magának a programozott szekvencia rendeltetéséről, ha eltakarja a választ, míg azt be nem írta a pontozott helyre; ezután ellenőrzi feleletét, mielőtt a következő kérdésre átmenne.<sup>8</sup>

Folytatólagos részlet egy mértani programból:

18. A négyzetek lehetnek kisebbek és nagyobbak. Ha egy négyzet minden oldala 1 cm hosszú, akkor neve négyzetcentiméter. Melyik ábra egy négyzetcentiméter?



19. Itt két négyzet van:



Pontosan azonos a területük. A négyzeteket szorosan egymás mellé helyezzük, így:



Milyen síkidomot kapunk, ha kivesszük a középről az elválasztó vonalat, így:

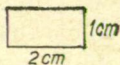


A síkidom

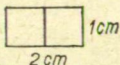
A. másik nagyobb négyzet

B. derékszögű négyszög.

20. Itt van egy derékszögű négyszög. 2 cm hosszú és 1 cm magas.



Tegyük fel, hogy egyenest rajzolunk a derékszögű négyszög közepébe, mint ez:

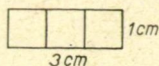


<sup>8</sup> LUMSDAINE, A. A.: Tanítógépek és programozott tanítás. A *Nouvelles méthodes et techniques d'éducation* című összeállítás lefordított szövegének (1., 2. sz. jegyzet) 85. lapjától.

Két négyzetet kapunk. Milyen hosszú lesz a két négyzet egy-egy oldala?

- A. 1 cm
- B. 2 cm
- C. 3 cm

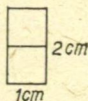
21. Tegyük fel, hogy olyan derékszögű négyszögünk van, mely 3 cm hosszú és 1 cm magas, mint ez:



Hány 1 cm-es oldalú négyzet alkotható ebből a derékszögű négyszögből?

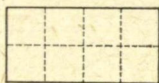
- A. 1
- B. 2
- C. 3

22. Hány négyzetcentiméter van egy 2 cm magas és 1 cm széles derékszögű négyszögben, mint amilyen ez?



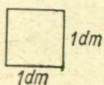
- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 6

23. Hány négyzetcentiméter van olyan derékszögű négyszögben, melynek 4 cm a szélessége és 2 cm a magassága, mint amilyen a következő

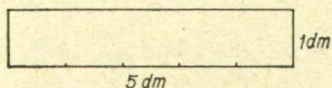


- A. 2
- B. 4
- C. 6
- D. 8

24. Ennek a négyzetnek minden oldala 1 dm hosszú:

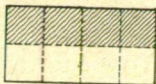


Ez egy négyzetdeciméter. Hány négyzetdeciméter van abban a derékszögű négyszögben, mely 1 dm magas és 5 dm széles?



- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

25. Most olyan derékszögű négyszög következik, melynek magassága 2 dm, szélessége 4 dm. Hány négyzetdeciméter van ebben a derékszögű négyszögben?



Két sort látunk 4—4 négyzettel minden sorban. Hogyan írhatjuk fel az összes négyzetdeciméterek számát?

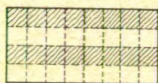
A.  $2 + 2$

C.  $2 + 4 + 2 + 4$

B.  $2 + 4$

D.  $4 + 4$

26. Ez a derékszögű négyszög 4 dm magas és 8 dm széles. Hány négyzetdeciméter van ebben a derékszögű négyszögben?

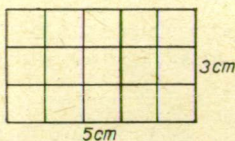


A. 4 sor van, minden sorban 4 négyzet

B. 7 sor van, minden sorban 4 négyzet

C. 4 sor van, minden sorban 8 négyzet

27. Ez a derékszögű négyszög 5 cm széles és 3 cm magas:



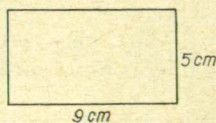
3 sor négyzet van. Minden sorban 5 négyzetcentiméter. Hány négyzetcentiméter van a derékszögű négyszögben:

A.  $5 + 5$

B.  $5 + 5 + 5$

C.  $5 + 5 + 5 + 5$

28. Ennek a derékszögű négyszögnek 5 cm a magassága és 9 cm a szélessége. Hány négyzetcentiméter van ebben a derékszögű négyszögben?



A.  $9 + 9 + 9 + 9 + 9$

C.  $5 + 5 + 5 + 5$

B.  $5 + 5 + 5 + 5 + 5$

D.  $5 + 5 + 9 + 9 + 9$

29. Olyan derékszögű négyszög, melynek 5 cm a magassága és 9 cm a szélessége,  $9 + 9 + 9 + 9 + 9$  négyzetcentimétert foglal magában. Hogyan számíthatjuk ki rövid úton, mennyi négyzetcentiméter ez?



- A. Hozzáadjuk 9-et az 5-höz
- B. Összeadjuk 9-et meg 9-et meg 9-et meg 9-et
- C. Megszorozzuk 9-et 5-tel
- D. Elosztjuk 9-et 5-tel<sup>9</sup>
- s.i.t.

A következő minta egyszerű szöveggönyv programozásának módját mutatja be. A kérdés vagy a probléma a jobboldali oszlopban, a helyes válasz a következő kérdéssel egy sorban, a baloldali oszlopban olvasható. A tanuló úgy jár el, hogy papírszalaggal eltakarja a program fel nem dolgozott részét, figyelmét arra a kérdésre összpontosítja, melyre válaszolnia kell. A szalagot akkor csúsztatja egy kérdéssel lennebb, ha a választ az üres helyre beírta. Ekkor veti egybe feleletét a megadott helyes válasszal. Ha helyesen felelt, akkor tovább megy. Ez a szekvencia magának a programozásnak néhány alapfogalmát nyújtja.

1. A tanítás azoknak a feltételeknek a megteremtése, melyek a tanulót képessé teszik a tanulásra. A *programozott tanítás* a tanulási feltételek megteremtésének új technikája, tehát a p...t tanítás tanítási technika.

- 1. programozott tanítás      2. *Tanítási technika* az előadás, a beszélgetés vagy az audiovizuális eszközök alkalmazása; a pedagógusok egyes céljaik és feladataik elérése érdekében folyamodnak különböző technikákhoz. A pedagógusok a programozott t... új technikáját is céljaik elérése érdekében veszik igénybe.
- 2. tanítás                      3. A programozott tanítás új technika; célja annak tervszerű ...a, amit a tanulóknak tudniuk kell.
- 3. tanítás                      4. Ha a pedagógus pontosan tudja, mit kell tanulóinak tanulniuk, és ha ehhez programja is van, mely ezt a tudnivalót taníthatja, akkor ez a pedagógus p... t...t vezethet be célja elérése érdekében.
- 4. programozott tanítás      5. A programozott tanítás *hatásos és eredményes* technikákat visz be az osztálytanításba; ezeket a kísérleti lélektan fejlesztette ki sokrétű viselkedésformák tanítására.  
Tanulás nagyon sokféle feltétel között mehet végbe, de a programozott tanítás azokat a feltételeket használja ki, melyek ... oknak és ...eknek bizonyultak.
- 5. hatásos, eredményes      6. Minden olyan tanítási technikát, mely biztosítja a tanuló számára egy tanítási anyag elsajátítását, (hatásos — eredményes) tanítási technikának minősíthetünk. Válassza ki a megfelelő jelzőt ...
- 6. eredményes                7. Lehet-e azt mondani, hogy egy hatásos tanítási technika szükségszerűen eredményes is?  
...
- 7. nem                            8. A tanulást megkönnyítő egyik feltétel a tanuló *tájékozatlansága* válasza helyességéről, az *eredmények ismerete*.

<sup>9</sup> SMITH, WENDELL I. and MOORE, WILLIAM J.: Programmed Learning: Theory and Research etc. Princeton, D. Van Nostrand, 1962. 91. l.

Ha feltesszük a kérdést: „Melyik 10 alatti számra gondolok?“, és a tanuló eltalálja, hogy „négy“, akkor válaszunk így hangzik: „Helyes”. Ezzel . . . juk a tanulót válasza helyeségéről.

## 8. tájékoztató

9. Ha a tanulónak megmondtuk, hogy válasza helyes volt . . .

A 9—21. kérdés sok oldalról világítja meg, miért segíti a helyes felelet azonnali megismerése a tanulót, majd összefoglalás következik:

Mikor az eredményt a *helyes válasz* alakjában nyújtjuk, akkor a következő okok miatt adunk hatékony segítséget a tanulónak:

a) ha a tanuló megtalálja a helyes választ, de bizonytalan abban, akkor a helyes választ egyszerűen megerősítjük;

b) ha a tanuló felelete hibás, akkor nemcsak arról tájékoztatjuk, hogy tévedett, hanem azt is megmondjuk, mi lett volna a helyes felelet;

c) a helyes válasz felületes tanulót is figyelmeztet felületeségére.<sup>10</sup>

Ha a programozás ún. kevert könyv számára történik, melyben a tanuló a feleletet más lapon találja meg, mint amelyiken a kérdést olvasta, és amelyben mind a helyes, mind a hibás válasz esetére készítettek eligazítást, akkor a program alakja következő (a számok oszthatóságáról van szó):

Ha azt mondjuk, hogy 24 osztható 6-tal, akkor természetesen azt gondoljuk, hogy az osztás elvégzése után *nincsen maradék*. Ugyanígy mondjuk, hogy 29 nem osztható 8-cal, mert az osztás elvégzése után a maradék 5.

*Kérdés*: Osztható-e 11 4-gyel abban az értelemben, ahogy az *osztható* szót eddig használtuk?

Igen 7 A lap

Nem 10 A lap

*A szöveg a 7 A lapon*: Feleleted a következő: „11 osztható 4-gyel.” Azt mondtuk, hogy „osztható” annyit jelent, mint „maradék nélkül osztható”. Ha 11-et elosztjuk 4-gyel, akkor marad 3, mert 4 a 11-ben kétszer „van meg”, és marad 3. Ezért nem mondhatjuk, hogy 11 osztható 4-gyel. Fordíts most vissza az 5 A lapra, és felelj mégegyszer a kérdésre.

*A szöveg a 10 A lapon*: Feleleted: „11 nem osztható 4-gyel”. Igazad van. 4 kétszer „van meg” a 11-ben, a maradék 3. Minthogy van maradék, nem mondhatjuk, hogy 11 osztható 4-gyel.<sup>11</sup>

A programozásnak ma négy „stratégiáját” alkalmazzák:

1. A *lineáris program* (rögzített szekvencia) B. F. SKINNER tanulási felfogását érvényesíti: a tanulót metodikailag igen gondosan előkészített és ellenőrzött úton fokozatosan vezeti a tudásig. A tanulót részben előzetesen megadott helyes

<sup>10</sup> FLECHSIG, KARL-HEINZ: Programmierter Unterricht als pädagogisches Problem. Die Deutsche Schule, 1963. No. 9. 461. l.

<sup>11</sup> Uo. 465. l.

válaszainak ismétlése, részben önálló kiinduló- és támpontok igazítják el, melyek olyan mértékben ritkulnak és tűnnek el, amilyenben a tanuló a tanulásban előrehaladt. A tanuló minden válasz helyességét közvetlenül azután állapítja meg, miután megadta. Minthogy az egységek terjedelme — a két felelet közti lépés — igen kicsi, a tanulónak minden lehetősége megvan arra, hogy hiba nélkül, helyes válaszról helyes válaszra áttérve tanulja meg a programot. A szekvencia egyvonalú, tehát nem módosul a tanuló feleleteihez igazodóan. A tanulónak a választ magának kell megalkotnia.

2. Az *elágazó programot* NORMAN A. CROWDER már a programozott tanítás meghatározásában elhatárolja a SKINNER-féle megoldástól, mely a tanuló egyéniségét csak a haladás ütemében veheti tekintetbe. CROWDER olyan „immanens programozás”-t részesít előnyben, „amely a házitanító egyéni foglalkoztatását automatizálja”.<sup>12</sup> Gyakorlatában a szekvencia a tanuló válaszaihoz igazodva alakul. A tanulónak a legtöbbször megadott válaszok közül kell a helyeset kiválasztania. Az adott válasznak megfelelően megy át közvetlenül a következő egységre, tér ki az elkövetett hiba kiküszöbölését lehetővé tevő magyarázatra, ismétli egy előzetes szekvencia eligazító részét, vagy vesz át egy olyan kiegészítő program-részt, melynek alapján hibáját kijavíthatja. Minthogy CROWDER az elkövethető hibákat is tekintetbe veszi, programja egységeinek terjedelme — a megteendő lépések — nagyobbak a SKINNER-éinél.

3. A *hajlékonyan programozott „alkalmazkodó” tanítógépet* a kibernetika eredményeinek alkalmazásával GORDON PASK szerkesztette meg úgy, hogy a tanítógépet összekapcsolta vagy egybeépítette elektronikus számológéppel. Ez arra teszi alkalmassá a gépet, hogy célszerűen váltogassa a szekvenciát a tanuló teljesítményéhez igazodva. Ezekről a gépekről mondják, hogy „tanulnak” a tanulóktól: az adott válaszok gyorsaságát, a tévedések számát és minőségét a gép rögzíti és figyelembe veszi a munka ütemének megszabásánál, a kiadandó új feladatoknál, az ellenőrzésnél. Így lehetővé válik, hogy a gép a tanítást könnyű problémák nyújtásával kezdje, és „megismerve a tanulót” olyan mértékben fokozza a nehézségeket, amilyent a tanuló teljesítményei igazolnak: gyenge tanulóknál felszínre kerülnek az alapvető hiányosságok, az erőfeszítések először ezek kiküszöbölésére összpontosulnak; a gyorsan tanulók pedig fölösleges idővesztés nélkül mehetnek előre.

4. A *kiegészítő program* az eredeti PRESSEY-féle eljárás: a tanítógép programozott szekvenciáit a más úton nyújtott tanítás segítésére és kiegészítésére veszik igénybe. A program rendeltetése lehet a tanuló kikerdezése és feleleteinek automatikus értékelése; a más úton szerzett tudás gyakorlása és megszilárdítása; egyes elhatárolt területeken a meglévő anyagnak újjal való kiegészítése. Ilyen programnál megfelel a több adott felelet közül a helyes kiválasztása; a program felhasználhatóságának nem feltétele a lépések olyan kicsire méretezése, mint a SKINNER-féle megoldásnál.

Egészen nyilvánvaló, hogy igen eltérő természetű meggondolások érvényesülnek az egyes utak előnyben részesítésénél. Tisztán tájékoztatás céljából — a kérdésben való döntés minden igénye nélkül — ismertetjük itt csak a SKINNER és CROWDER között fennálló ellentét okait, minthogy PRESSEY szerényebb célkitűzésén már túlhaladt az idő, a kibernetikai megoldás pedig még erősen kísérleti stádiumban van. A vita két lényeges pontját emeljük ki:

1. Valóban a legkisebbre kell-e venni az elkövethető hibák számát?

<sup>12</sup> LUMSDAINE and GLASER (ld. 1.-nél), 286. 1.

2. Feltétele-e az eredménynek a válasz önálló megalkotása, nem célszerűbb-e — mindent tekintetbe véve — a több megadott válaszból történő választás?

1. Amikor SKINNER mindent elkövet annak érdekében, hogy a tanuló ne hibázzék (SKINNER és HOLLAND a programok előzetes kipróbálásánál sokszor vetik vissza a programot, ha az elkövetett hibák száma 10%-nál nagyobb), nagyjában a következő érveket hozza fel:

Az elkövetett hiba később is megjelenik.

A siker (a hibátlan megoldás) jutalmazó, megerősítő jellegű, ösztönöz, a hiba elkedvetlenít.

A szekvencia folyamán a megerősítés állandó.

Az elkövetett hibák javítása időt kíván, így csökkenti az alkotó előrehaladás lehetőségét.

Az elágaztató megoldás hívei (főként CROWDER) a következőket vetik ellene:

Nemcsak azt kell megállapítani, hogy *mi* valami, hanem azt is, hogy *mi nem*. Pozitív és negatív állításokra egyaránt szükség van.

Olyan utat kell választani, mely felszínre hozza és fokozatosan küszöböli ki a téves felfogásokat is, azok okainak felfedezésével. A SKINNER-féle megoldás nem oszlatja el a tanuló sokféle bizonytalanságát.

A válaszok önálló megalkotásánál kétségtelenül megvan ugyan a motivációt tápláló megerősítés, a lépések azonban olyan kicsik, hogy a sikerérzést sohasem lehet nagy; a sikerérzést a hibák eredményes kiküszöbölése fokozza.

A válaszok hiba nélküli megalkotása hosszúvá teszi a lineáris programot, nagyon sok egységet ír elő, időigényes, a tehetséges tanuló számára unalmassá válhatik.

2. A válaszok önálló megalkotása mellett SKINNER a következő érveket hozza fel:

A tanuló a többlől való választásnál állandóan együtt látja a jó feleletet a rosszakkal. Inkább válaszolhat rosszul, mintha ezeket nem nyújtják.

A többlől választás inkább *felismerést* és *kiválasztást* kíván meg; minthogy az iskolai tanítás *önálló felelet megalkotását, szóbeli kifejtést* kíván meg, lineáris programmal a tanuló a megszokott tanuláshoz kerül közel.

A válasz önálló *megalkotásánál* a tanuló jóval figyelmesebben dolgozik, mint a több lehetőségből való választásnál.

A rossz alternatíva kiküszöböléséhez szükséges *idő* több, mint amennyi a helyes válasz megkereséséhez szükséges.

A válasz önálló megalkotása *aktív részese*dést kíván meg, motiválja és magával ragadja a tanulót.

Elméletileg a rossz válaszok visszautasítása *a helyes választás teljes indoklását* megkívánja; a gyakorlatban azonban nincs így. A rossz feleletek sokszor elég képtelenek ahhoz, hogy a helyes kiválasztásához kevés értékelés is elég legyen.

A több lehetőség közül a helyes megoldás kiválasztása mellett CROWDER és az elágaztató program hívei a következőket hozzák fel:

Azok a hibák, melyeket a tanuló elkövet, pontosan nem láthatók előre, tehát elágaztatásnál nem lennének figyelembevehetőek; ezért *a hibalehetőségeket korlátozni kell*.

A válasz megalkotása és utána a közölt helyes válasszal való egybevetés *sok időbe* kerül, egyrészt nem gazdaságos, másrészt késlelteti a megerősítést.

A válaszok önálló megalkotása *fárasztó*, negatívan motivál.

Gyakran teszi szükségessé a válaszok önálló megalkotása (pl. írott hosszabb felelet) drágább eszközök felhasználását, vezet az anyag nehezen kezelhetőségéhez.<sup>13</sup>

A jelenleg az Amerikai Egyesült Államokban alkalmazásra érettnek minősített összesen 122 program láthatóan vegyesen alkalmazza az önálló felelet megkívánását és a több adott felelet közül való választást. A programok nagy része lineáris.<sup>14</sup>

	kizárólag	főleg	gyakran	soha
a) Önállóan fogalmazott választ kíván meg . . . . .	80%	520%	160%	240%
b) Több megadott válasz közül választást ír elő . . . . .	250%	20%	660%	70%
c) Elágazást tesz lehetővé . . . .	80%	20%	110%	790%

### III.

A részkérdések tárgyalásától az elmondottak után úgy térhetünk vissza a programozott tanítás és a tanítógépek jelentőségének értékelésére, hogy ismert anyagra támaszkodhatunk.

Elhagyjuk az utalást olyan, egyébként igen fontos szempontokra, mint amilyenek az új technika felhasználása a szakosodás segítésében, kevesek számára rendezett különleges tanfolyamokon, általában a felnőttnevelésben; a pedagógushíány pótlása; a fejlődés útján nemrég vagy csak most elindult népek segítése; mindenfajta új igény gyors megvalósulásának könnyítése stb. Csak arra válaszolunk — részben már elmondottakat is összefoglalva —, mik az előnyei a programozott tanításnak szabályos pedagógiai feltételek között.

A lélektani érvek jó része az egyes megoldások indoklásánál már szóba került: így az a tény, hogy a tanításnak alkalmazkodnia kell a tanuló előismereteihez; a lényeges alapok megléte nélkül a tanuló nem haladhat előre, ezeket meg kell teremteni, fel kell idézni, vagy pótolni kell, így a tanuló nem maradhat el; a tanuló saját teljesítőképességének megfelelően, saját ütemében halad; az eredmények ismerete haladéktalanul kiküszöböli a hibát, visszahatóan megerősíti a tanulót; a tanulás minden eddiginél tervszerűbb, mert a tanulási folyamat is a lélektanilag szabályozott rendben megy végbe; végül — erről nem volt szó eddig — kikapcsolódnak a zavaró személyi tényezők: a rossz viszony nevelő és növendék között, a gyenge tanulók esetleges lenézése és kigúnyolása, az elmaradók szegyenkezése, a versengés kinövésai, a nehezen kezelhetőkké váló küszködés idegessége . . .

Ehhez *pedagógiai* oldalról a következőket lehet hozzátenni:

A programban minden eddiginél következetesebben érvényesülhetnek a nevelési célok és feladatok.

A programot kitűnő szakemberek együttese állítja össze, ellenőrzi és értékeli, így elméletileg jobbnak kell lennie, mint a legtöbb egyéni tanári tervezés eredményének.

Aprólékos rendszerességgel lehet ellenőrizni a pszichológiailag és didaktikailag helyes menet betartását.

<sup>13</sup> WILLIAMS, I. D.: Aspects of programmed instruction. I. Some notions and arguments Educational Research, 1963. No. 3. 163—178. l.

<sup>14</sup> REUM, HASSO VON: Wirksameres Lehren und Lernen durch programmierten Unterricht. Westermanns Pädagogische Beiträge, 1963. No. 7. 295. l.

A programok értékelő és osztályozó funkciót is betöltenek; a tanulással egy időben állandó kikérdezés is folyik, mindig lehet tudni, ki mennyire jutott.

A programozott tanítás megszünteti a lemorzsolódást abban az értelemben, ahogy eddig ismertük.

A programozás és a programok ismerete arra vezet, hogy a pedagógus minden tanulási feladathoz új szemlélettel közeledik.<sup>15</sup>

Milyen mértékben igazolják ezeket a várakozásokat az eddig szerzett tapasztalatok?

Az eddig végzett összehasonlításon alapuló vizsgálatok elég egyértelműen bizonyítják a programozott tanítás előnyét. Itt azonban óvatosságnak kell lenni, mert a közlések sokszor fedik egymást olyan értelemben, hogy ugyanazoknak a vizsgálatoknak az eredményeit értékelik más-más szempontból.

A fő kérdés a nagyobb gazdaságosság megállapítása: ha csak 12,5%-os időnyereséget lehetne elérni, akkor átlagos tanuló 14 év alatt tanulhatja meg azt, amihez most 16 évre van szüksége.

DIEUZEIDE olyan adatokat említ, melyek szerint a tanulás időtartamát 50%-kal lehet megrövidíteni (közép- és felsőoktatás, elsősorban természet-tudományok, szakoktatás) azonos teljesítmény esetében.<sup>16</sup>

Egyes számítások azt mutatták ki, hogy 15 perc a tanítógép mellett többet ért, mint egy szabályos tanítási óra.

Egy felsőoktatási pszichológiai kollégium hallgatóinak 84,3%-a adta azt a választ, hogy gép nélkül kevesebbet tanultak volna, mint géppel; egy másik kollégiumi kikérdezésnél a hallgatók 92%-a részesítette előnyben a gépet a könyvvel szemben.

Olyan, 2000 középiskolás tanulóból álló együttes, mely programozott tankönyvből tanulta a matematikát, és megakadás esetében a tanárhoz fordulhatott, meglepő eredményeket ért el. A tanár idejének 90%-át fordíthatta csoportja tanulóinak egyéni segítségére. Egy 8. osztály 34 tanulója 6 hónap alatt tanulta meg a 9. osztály egész anyagát úgy, hogy közben házfeladat sem volt. Egy matematikában kitűnő 12. osztályos tanuló az egész egyféléves anyagot 4 nap alatt dolgozta fel stb. Közben az ellenőrző osztályokkal való összehasonlítás átlagosan is a programozott tanítás és tanulás fölényét bizonyította be.<sup>17</sup>

W. SCHRAMM 36 összehasonlító vizsgálat eredményét összegezi (17 felsőoktatási, 4 középiskolai, 6 elemi iskolai, 10 felnőttnevelési, 2 gyógypedagógiai intézményben) a következő módon:

A 36 vizsgálat folyamán

18 összehasonlítás nem mutatott ki jelentékeny különbséget programozott és nem programozott tanítás között;

17 a programozott anyagot tanulók jelentékeny fölényét bizonyította;

1 olyan csoport volt, melynél az osztálytanításban részesülők tanultak eredményesebben.<sup>18</sup>

Talán lehet a programozott tanítás hatékonysága bizonyítékának tekinteni azt is, hogy az Egyesült Államokban, ahol 1961-ben az iskolák 50%-a sem folya-

<sup>15</sup> Ezeket az érveket csaknem minden idézett tanulmány így állítja össze.

<sup>16</sup> DIEUZEIDE, HENRI: Les machines à apprendre. L'Éducation nationale, 1963. No. 24., 25., 9. 1.

<sup>17</sup> Közli CORDT, i. h. 398. 1.

<sup>18</sup> SCHRAMM, WILBUR: Die Forschung auf dem Gebiet des programmierten Lernens. Die Deutsche Schule, 1963. No. 9. 447. 1.

modott programozott tanításhoz, 1962 őszén már olyan adatokat mutatnak ki, melyek szerint az iskolák 33%-a hasznosítja valamilyen mértékben az új technikát.<sup>19</sup>

Segíti a tanítógépek elterjedését erősen olcsóbbodó áruk: a legegyszerűbb és a legelterjedtebb SKINNER-fele készülékek 20—30 dolláros áron beszerezhetők, és a 80—100 dollárba kerülők már ennek az eljárásnak minden előnyét biztosítják. A bonyolultabb készülékek természetesen jóval drágábbak. A programozás nehézségére jellemző, hogy a két évvel ezelőtt tervbe vett 600 program közül eddig csak 122 készült el. Egy egyéves természettudományos anyag programozása 12 000 munkaórát kívánt meg és 75 000 dollárba került. A legtöbb program könyv alakban is megjelenik.<sup>20</sup>

Végül nem lehet eltekinteni attól, hogy ne tekintsük eredménynek a világot minden népének megnyilvánuló nagy érdeklődését az új megoldás iránt. Mostani összeállításunkhoz az angolszász forrásokon kívül német és francia anyagot is felhasználtunk. Most még néhány megállapítást idézünk az UNESCO párizsi értekezletén részt vett szovjet küldöttek felszólalásából:

„A mi felfogásunk szerint a technikai eszközöknek az oktatásban való alkalmazása — alapos és mindennapi felhasználás esetében —

a) lehetővé teszi teljesebb és pontosabb tájékoztatás nyújtását a tanulmányozott jelenségről, és így hozzájárul a tanulók ismereteinek teljesebbé és biztosabbá tételéhez;

b) konkrétabb jelleget ad az oktatásnak (vizuális és auditív eszközök), és lehetővé teszi a tanulók számára olyan dokumentumok és anyag megismerését, melyek a hagyományos oktatási eszközökkel nehezen lennének megközelíthetők;

c) növeli az oktatás hatékonyságát és gyorsítja a tanulmányozott anyagok elsajátítását és emlékezetbe vésését;

d) lehetővé teszi a tanulók kíváncsiságának és érdeklődésének teljesebb kielégítését;

e) megszabadítja a pedagógust tekintélyes mennyiségű, tisztán technikai jellegű munkától, és több időnek a ráfordítását biztosítja tevékenysége alkotó részeire;

f) lehetővé teszi a tanulók ismereteinek pontosabb, az eddiginél objektívebb módon történő ellenőrzését;

g) lehetővé teszi a közeli jövőben az alapvető algoritmusok kidolgozását az alapvető tárgyak oktatásához . . .”

„Elsősorban jól meg kell különböztetni az olyan technikai eszközöket, mint a mozgókép, a rádió, a televízió, a hangfelvételek a tanítógépeknek nevezett készülékektől, melyeknek elve Skinner doktor pszichológiai elméletein alapul. A tanítógép vitathatatlan előnye abból ered, hogy

a) a tanuló feleletét automatikusan megerősíti („igen” vagy „nem”); ezenfelül az előrehaladást a gép programja szabályozza, és minden lépés ellenőrzött;

b) „a tanítógép és a tanuló közti kapcsolat” az előrehaladás minden szakaszában kétirányú: más szavakkal a tanuló felelete a gép megfelelő visszahatását váltja ki.”<sup>21</sup>

<sup>19</sup> Ld. Educational Research, 1963. No. 3. 187. l.

<sup>20</sup> ODENBACH, i. h. 278—279. l.

<sup>21</sup> SHAKHMAEV, N., JILKINE, N., PETROUCHINE, S.: Vizsgálatok a Szovjetunióban a technikai eszközök oktatási célú felhasználására vonatkozóan. 2. jegyzetben közölt anyag 88. lapjától.

Mikor áttekintésünk végén olyan értékelést is kívánunk adni, mely az előttünk álló feladatokra irányítja a figyelmet, akkor először talán azt szükséges leírni, hogy nem találkozunk szakemberrel, aki teljesen és egyértelműen elutasította volna a programozott tanítás és a tanítógépek bevonását az iskolai tanításban. Egészen nyilvánvaló, hogyha a nyelvtani alapfogalmakat és a helyesírási szabályokat alkalmazásukkal együtt jobban és az eddiginél kevesebb idő alatt lehet az új úton megtanítani, akkor a pedagógus erre fordított idejét más lényeges feladat megoldására lehet igénybevenni. Ugyanígy van a természettudományok tényanyagával, a matematikai műveletek begyakorlásánál, idegen nyelvek tanulásánál stb.

Azt is elég nagy egyetértéssel állapítják meg a kérdés ismerői, hogy a programozás kialakulása akkor is fejlesztőleg és ösztönzően hat az eddigi pedagógiai gyakorlatra, ha a programozott tanítás csak korlátozottan illeszkedik be az iskolai tanítás egészébe. Az a tény, hogy jó szakemberek együtt (szaktanárok, didaktikusok, pszichológusok, technikusok) a tanulás kísérletileg ellenőrzött minden törvényét és szabályát figyelembe véve állítják össze a programok szekvenciáit, minden programot előzetesen nagyszámú tanulón kipróbálnak és a tapasztalatok alapján javítanak, és csak így bevált programok felhasználásához járulnak hozzá, bizonyosan jótékony hatással lesz a mai külterjes, sok veszteséggel és újrakezdéssel küzdő iskolai tanításra, a tankönyvek összeállítására, a feladatok ötletesebb megfogalmazására, az eredmények megállapításának pontosságára és objektívítására stb.

Ezekkel az eredményekkel már akkor lehet számolni, ha a programozott tanítás és a tanítógép csak kisegítő szerepet kap az oktatásban.

Nem nehéz azonban előre látni, hogy már ez a kisegítő igénybevétel is kiléphet előre megszabott határai közül. Erre utal K. H. FLECHSIG berlini előadásában. A vonatkozó rész tartalmilag a következő:

Az a felfogás, hogy a programozott tanítás és a tanítógépek csak olyan *eszközök*, melyeket felhasználhatunk pedagógiai céljaink jobb megvalósítása érdekében, és amelyek semmi módon nem keresztezhetik ezeket a célokat, csak bizonyos határok között tartható fenn. Inkább azt kell feltételezni, hogy ez az eszköz — másokhoz hasonlóan — olyan forrás, melyből „akaratlanul érvényesülő mellékhatások” (SPRANGER) fakadnak. A pedagógia önként kiadná kezéből az ilyen mellékhatások ellenőrzésének lehetőségét, ha magáévá tenné azt a felfogást, hogy a tanítási program mint eszköz nem gyakorol befolyást a célkitűzésre. A tanuló a tanítási programban kapott segítséget jogosan értékeli nagyra; a programban minden szép és világos, munkájában nem zavarják, nem fenyegetik büntetéssel stb. Ebből bizonyosan az a vágy ébred benne, hogy az egész tanítás vegyen át valamit ebből a légkörből, a tekintélyi rendszer enyhüljön, a személyes kapcsolatok tehermentesüljenek, a tárgyi segítség igazodjék az eddiginél jobban az egyéni szükségletekhez és kívánságokhoz. Bizonyosan ellenkező igény is fellép majd: hogy a tanuló a készülék melletti elkülönülés után megbecsült személyes kapcsolatokat is alakítson ki... Nem lehet arra számítani, hogy a program semleges tényezőként kap majd helyet az eddigi pedagógiai valóságban...<sup>22</sup>

Jóval nagyobbak az itt vázoltaknál azok a pedagógiai problémák, melyeket a programozott tanítás kiterjedtebb alkalmazása vet fel: eltérő természetű

<sup>22</sup> FLECHSIG, i. h. 488. I.



olyan új feltételekkel kell számolni, melyeket már nem lehet elkülönülten vizsgálni, hanem a párhuzamosan az iskolai tanításba bevonuló összes új eszközök (film, rádió, televízió, magnetofon stb.) együttes felhasználásával egybehangoltan. Ez pedig kivezet mostani áttekintésünk keretei közül. A pedagógiai technológia távlatai nem láthatók egyetlen eszköz felől, bármekkora is legyen annak hatékonysága. A párizsi UNESCO értekezlet bevezető előadásának zárószavait ismételjük meg; egy egyébként igen tárgyilagos beszámoló végén hangzottak el:

Ha megengedik nekem, hogy egy pillanatra elképzeljem mindazt, amit a következő tíz esztendő hozhat a tanítási eszközök terén, akkor először arra szeretném a figyelmüket felhívni, hogy már meg tudjuk szervezni — igaz, hogy még igen drágán — azt, amit úgy nevezhetnénk, hogy „teljes” híradási rendszer egy iskola számára. Ezen azt értem, hogy képesek vagyunk

a) képeket és hangokat leadni

b) az iskola minden pontjából minden másik pontjára

c) és fordítva

d) bármekkora számú tanulótól eredően és bármekkora számú tanuló számára — tehát akár egy fülkében vagy nyelvi laboratóriumban működő tanulóra vagyunk tekintettel, akár az iskola dísztermében együtt ülő egész tanulóállományára;

e) össze tudjuk kapcsolni ezt a rendszert bármilyen külső forrással: televízió-leadóval, mesterséges holddal, egy másik iskolával, bármilyen megnyilatkozás rádióközvetítésével, audiovizuális anyagot gyűjtő és kölcsönző könyvtárral;

f) fel tudjuk használni ezt a rendszert programozott tanítás, bemutatások, olyan tanítás szolgáltatásban, melyet több tanár együtt tart;

g) összekapcsolhatjuk ezt a rendszert számológéppel az adatok tömeges elraktározása és gyors későbbi felidézése érdekében.

Még sok idő telik el addig, míg egy iskola felszerelése ilyen teljes rendszerből áll, de bizonyosan ebben az irányban tájékozódnak majd a következő tíz évben. Más szavakkal: abba a fejlődési szakaszba lépünk, melyben a közlő eszközök már nem nehézségeket támasztanak az iskolák szervezésében, és amelyben a figyelmet a lényeges kérdésekre lehet irányítani. Mit kell tanítani és hogyan?<sup>23</sup>

Bármennyire is töredékesek ismereteink a programozott tanításról és az új eszközök gazdaságos együttes felhasználásáról, ahhoz elégségesek, hogy társadalmunk céljai, igényei és lehetőségei szerinti alkalmazásuk tanulmányozását szükségesnek tartjuk.

*Арно Кун:*

## ПРОГРАМИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ И УЧЕБНАЯ МАШИНА

Программированное обучение и учебная машина стоят в центре внимания педагогического интереса мира. Ввиду этого редакционная комиссия считает необходимым познакомить читателей с первыми экспериментами, проведенными учебными машинами, а также

<sup>23</sup> SCHRAMM, WILBUR: Az új tanítási eszközök az Amerikai Egyesült Államokban. A 2. sz. jegyzetben megadott gyűjtemény 29. lapjától.

показать некоторые выдержки из программы, коротко характеризуя известные «стратегии» программирования, и настоящие результаты программированного обучения. Статья, далее, показывает возможности и проблемы употребления и применения учебных машин. Автор осуществляет этот план. Его статья вводит следующих три отчета, в которых венгерские педагоги и специалисты техники знакомят нас с учебными машинами, сконструированными ими, а также с уже имеющимся опытом.

*Árpád Kiss :*

## PROGRAMMED INSTRUCTION AND TEACHING MACHINES

The programmed instruction and the teaching machines have come to the centre of pedagogical interest all over the world. It was for this reason that the editorial board thought it necessary to give informations on the first experiments made with teaching machines to present a few program parts, to characterize in short the known „strategies” of programming, the results of programmed instruction attained so far, the possibilities and problems of how to use teaching machines. It was this task that the author performed. The following three accounts are introduced by his study; Hungarian pedagogues and technicians set forth in them the teaching machines designed by themselves, the experiences gained by them.