

TANÍTÓGÉPEK
A PEDAGÓGUSOK VEZETÉSÉVEL FOLYÓ
TANÍTÁSNÁL

A gyermek- és felnőttkorú oktatásban a megtanítandó ismeretanyag az utóbbi időben érezhetően megnövekedett, s a magasszintű képzettség megszerzése mind az alkalmazott, mind az elméleti tudományok és humán műveltség területén a rendelkezésre álló aránylag rövid idő alatt jelentős terhet ró a tanulóakra. A fennálló körülmények között szükséges új utakat keresni a probléma megoldására, s kétségkívül nagy a segítség, amit itt a modern technikai lehetőségek biztosítanak. Ennek a segítségnek egyik, ma a leghatékonyabbnak mondható formája a tanítógép.

A külföldi eredmények ismerete nélkül 1959 elején merült fel a hazai anyagi adottságoknak megfelelő tanítógép megalkotásának terve. A berendezés elkészítéséhez szükséges pedagógiai-módszertani segítséget SCHOLCZ GYULA adta, munkahelyet és anyagot az Uránia Ismeretterjesztő Eszközök Előállító és Terjesztő Intézet bocsátott rendelkezésemre. Az első tanítógép 1959 szeptemberében készült el. Ez egy kis televízióhoz hasonló, zárt rendszerű diavetítő volt, melynek ernyőjén jelent meg a képpel illusztrált információ, az erre vonatkozó kérdés és három feleletlehetőség. A válaszadás a helyes felelet kitalálása után az ahhoz tartozó gomb megnyomása útján történt. Jó felelet esetén a készüléken jelzőlámpa gyulladt ki, és egy másik lámpa egyben jelezte azt is, melyik volt a helyes felelet. A készülék a helyes feleletek számát regisztrálta. Érdekessége volt, hogy egyszerre két tanuló is adhatott feleletet, ami a válaszadást versenyszerűvé tette: a készülék ugyanis csak az elsőként adott jó feleletet regisztrálta.

A készülék könnyebb terjesztése és szélesebb körű alkalmazása érdekében olcsó konstrukció kialakítása vált szükségessé. E szempont figyelembevételével készült el 1960 nyarán egy egyszerű diavetítő megoldású berendezés, mely a szokásos módon falra vagy vászonra vetíthető képet adott. Működése megegyezett az előzővel, csupán a tanulásban részt vevő és egyidőben feleletet adó tanulók száma nőtt meg (1—4 tanuló). A készülék céljáról és működéséről elsőként a Népszava számolt be 1960 augusztusában.

A fenti tanítógépek megépítésével párhuzamosan fejlesztettük ki az „automatikus ismeretterjesztő és oktató gép” elnevezésű berendezést, melynek ismertetésére a későbbiek során még visszatérek. Ennek leírása először az Élet és Tudomány c. lap „Tudomány világa” c. rovatában jelent meg 1961. október 15-én. (FÜRJES JÓZSEF: Az első magyar gyártmányú tanítógép.) Működését és használatát 1960. október hónapban, később 1962. május 3-án a Televízió Híradó mutatta be.

A készülékek építése és kísérleti alkalmazása eredményeként nyert tapasztalat, valamint az időközben megszerzett külföldi ismeretanyag birtokában a fenti, azóta már lényegesen továbbfejlesztett készülékek, és általában a tanítógépek elsőrendű feladatát a következőképpen lehet meghatározni:

a technika és tudomány forradalmának időszakában felgyülemlett óriási ismeretanyagot a hagyományos módszerekhez képest kevesebb energiával, gyorsabban és hatékonyabban, minél szélesebb tömegű tanuló ember számára hozzáférhetővé kell tenni;

a falu és a város közötti különbségek mielőbbi megszüntetéséért, a viszonylag kevés szakember pótlására konzultációs központokban magas szintű tanulást kell biztosítani.

A bevezetőben vázolt problémakör megoldását jelentősen elősegíti a lélektan és a pedagógia magas szintű összefogásának eredményeként kialakított didaktikai vívmány: *a tananyag programozása*. E fogalom már a tananyag gondos felosztását és a gondolkodás, illetve tanulás lélektani struktúrája szerinti adagolását értjük. Ez a tanítási módszer a mai gyakorlattól sokban eltér, megoldása új közlési, előadási lehetőségeket kíván. A program jellegét és készítésének irányelveit az eddigi külföldi tapasztalatok alapján jól foglalja össze például R. L. REID [4], aki többek között ezeket írja:

„Az értelmes embereket néha kissé megzavarja első tapasztalatuk az automatikus tanulással kapcsolatban. Úgy érzik, nem tanultak nagyon sokat, cserében az eltöltött időért és csodálkoznak, amikor rájönnek, hogy ténylegesen milyen sokat tanultak anélkül, hogy ennek tudatában lettek volna. Ez az első tapasztalat abból származik, hogy a jó program a tanulási folyamatot simává teszi: nincsenek akadályok, nincsenek nagy és nehéz lépések. Hiányoznak a hirtelen rádöbbenések, amelyek az »aha! — most értem már!« — felkiáltásra vezetnek. Nyugodtan állíthatjuk, hogy ez a fajta belátó (rádöbbenő) tapasztalat a rossz tanításnak, vagy a tanítás hiányának a jele. A megértés útján történő belátás természetesen egészen más dolog. A programok célja az anyag megértése, ennek érdekében változatos példákat és alkalmazásokat adnak, és a tudás egyik részét a többihez kapcsolják. Meg kell adni a lehetőséget arra is, hogy a program időnként megengedjen a tanulónak egy-egy »aha«-t. A rejtvényeknek megvan a maguk vonzóereje és a megfigyelések általában azt mutatják, hogy némely ember hajlandó megfeszíteni a gondolkodását, hogy élvezze a megnyugvást amelyet a bűvös jelek megtalálása okoz. Az eredményes oktatás általános szabálya azonban világos: a hibát, akadályt és tévedést amennyire lehet, ki kell küszöbölni.”

Ahhoz, hogy a tananyagot a fenti irányelvek szerint lehessen összeállítani, szükséges azt egész rövid tételekre bontani. (Lásd különféle programozási elvek.)

Az apró előadárészletek és kérdések ugyanakkor olyan gyakran ismétlik a tanulnivaló lényegét, hogy a tanuló, miközben igyekszik a kérdéseket megérteni és azokra válaszolni, önkéntelenül meg is tanulja az anyagot. A program összeállítása jelentős és nagy figyelmet, valamint többszöri kipróbálást igénylő munka.

Mindezek előrebocsátása után nyilvánvaló, hogy az ilyen, a kísérletek során legjobbnak talált programozás szerint nagy gonddal összeállított tananyagot, melynek felépítése alkalmazkodik a gondolkodás menetéhez és az emberi agy felfogóképességéhez, csak akkor lehet hatásossá tenni, ha azt gördülékenyen, a sorrend pontos betartásával közöljük a tanulókkal. Ez a tanítógépek

legfőbb feladata. Fáradhatatlanul és csálhatatlanul betartani a program készítőitől kapott utasítást, s ennek megfelelően megteremteni a kapcsolatot a magas színvonalon elkészített tananyag és a tanulók között.

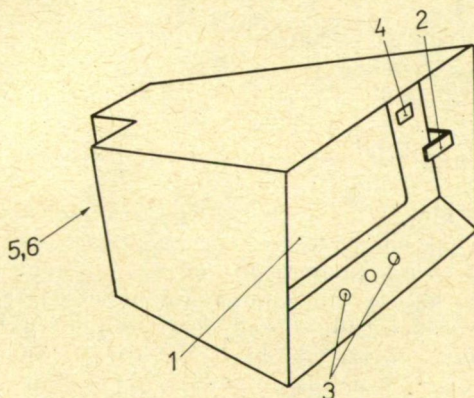
Természetesen a jó program készítése nagyon nehéz feladat. A kérdéseket úgy kell feladni, hogy azokra a hallgatók 90%-a biztosan felelni tudjon. Ha itt az átmenet valahol nem folytonos, akkor egy olyan törés keletkezik, mely az előadás további megértését megakadályozhatja. Ezért jó az olyan tanítógép, mely értékeli a kapott választ, s ha az nem volt jó, akkor a helytelen felelet minőségétől (a kollektív tanításnál a kapott helytelen feleletek számától) függő részeket iktat be, és ezzel mintegy áthidalja a program két kérdése között tapasztalt űrt. Ilyen készülék alkalmazása esetén az előadás sokkal gyorsabb lehet, hiszen a tanítás menete csak akkor lassul le, amikor a hallgatóság az anyagot nem érti; ugyanakkor a program készítése sokkal könnyebb, mert nem szükséges az anyagot a fent vázolt nagy biztonsággal — a lineáris programozás követelményei szerint — összeállítani.

E bevezetésben ismertetett célok és irányelvek vezettek a tanítógépek megalkotásakor, melynek során háromféle készüléktípust dolgoztunk ki. Ezek:

- a) Egyéni tanítógép programozott oktatáshoz.
- b) Automatikus ismeretterjesztő és oktató berendezés.
- c) Feleletvezérlésű tanító automata.

a) *Egyéni oktatógép programozott oktatáshoz*

A tanítógép kiviteli alakja zárt rendszerű, nappali vetítésre alkalmas diavetítő (1. ábra). Alkalmas a már forgalomban levő diafilmek, továbbá a film-



1. ábra

szalagra a programozásnak megfelelő rendszerben feldolgozott anyag vetítésére. A PRESSEY rendszerű tanítás esetén a filmkocka kérdést és a kérdésre adható 3—4 feleletlehetőséget tartalmaz. A feleletek közül csak egy a helyes, ezt kell a tanulónak gombnyomással eltalálnia. Természetesen a filmkocka anyaga magyarázattal, képillusztrációval tetszés szerint kibővíthető (információ). Ha a tanuló a helyes feleletet eltalálta, akkor a készülék számlálója ezt automatikusan regisztrálja. A készülék kapcsolása biztosítja, hogy minden kérdésre csak egy feleletet lehessen adni, legyen az helyes vagy helytelen, sőt az objektív

értékelés akkor is fennáll, ha a tanuló igyekszik az összes gombot egyszerre megnyomni. A képsorozat végignézése után a készülék számszerűen megadja, hogy hány kérdésre tudott a tanuló első próbálkozásra feleletet adni. A berendezés az anyag programozási rendszerétől (a lineáris programozáson belül) független.

A filmen a tananyag többféle rendszer szerint csoportosítható. Néhány példa erre:

- I. 1. képkocka: információ (illusztráció) — kérdés.
2. képkocka: „ „ — felelet.
- II. 1. képkocka: információ (illusztráció) — kérdés.
2. képkocka: felelet az előző kérdésre, új információ (illusztráció) — kérdés.
stb.

A tanulás hatásfoka az érdeklődés, a figyelem fokozásával is növelhető. Ez a feladata a készülékhez csatlakoztatható versenyautomatának. Segítségével a tanulók (elvileg korlátlan számban, az automata méretétől függően) figyelhetnek az ernyőn megjelenő tananyagot, és kézben tartott nyomógombokkal válaszolhatnak a feladott kérdésre. A készülék egy mechanikusan nullázható szerkezettel jelzi, melyik tanuló adta a kérdésre elsőként a helyes választ.

Összefoglalva a főbb jellemzőket:

A készülék a tanulást eredményesebbé, a tudást maradandóbbá teszi, a tanításhoz szükséges időt csökkenti. Előnyei:

1. A gyakorlatban nehezen vagy egyáltalán el nem érhető ismeretanyagokat hozzáférhetővé tesz.
2. Bizonyos készségek iskolai vagy iskolán kívüli elsajátítását és begyakorlását lehetővé teszi.
3. A tanulás hatásfokát növeli:
 - a) Vizuális hatás útján
 - b) Újszerű, az érdeklődést az eddigieknél jobban lekötő technikai tanulási móddal.
 - c) A figyelem fokozott felkeltésével (felelési kényszer).
 - d) Programozott tananyag közlésével.

Mínt hogy a készülék a helyes feleleteket számszerűen regisztrálja, alkalmas a tanulók tudásának ellenőrzésére és vizsgáztatására is. Ilyen irányú kísérletekkel foglalkozó intézetek „laboratóriumi eszköz”-ként használhatják, mert segítségével — például ha egy tantermet tanulónként egy-egy ilyen készülékkel szerelnek fel — sok gyermek tudása, vagy közreműködésükkel bármilyen anyag összeállításának minősége rövid idő alatt quantitativ módon megállapítható.

A készülék egyszerű, üzembiztos és viszonylag igen olcsó. Sorozatgyártás esetén ára kivitelétől függően kb. 500—1000 Ft lehet, ami a készüléket a vásárlóközönség számára is elérhetővé teszi, s amennyiben az anyagi lehetőségek engedik, az iskolában a tantermeket ilyen készülékkel szerelhetik fel (segédinstruktor).

b) *Automatikus ismeretterjesztő és oktató berendezés*

A berendezés kiviteli alakja az előzőhöz hasonlóan egy zárt rendszerű, nappali vetítésre alkalmas diavetítő, melyben egy — erre a célra átalakított — magnetofonszerkezetet is beépítünk. A képernyő akkora, hogy a tervezett tanulólétszám (5—15) fő mellett a rálátás biztosítva legyen. A készülék a 2. ábrán látható.

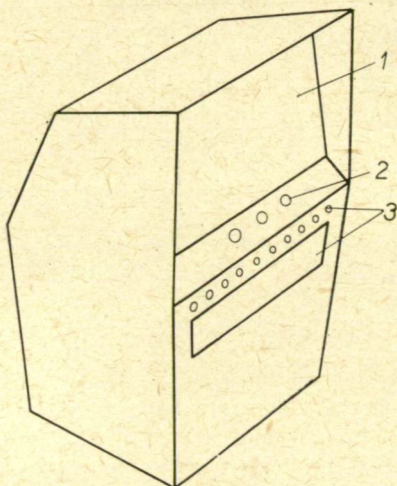
A vetítő képtovábbítását a magnetofonszalag vezérli, ez biztosítja a szöveggel szinkron automatikus képváltást.

Az előadásanyag közben kérdések helyezhetők el, melyek az odáig elhangzott előadásrészre vonatkoznak. A hallgatók kézben tartott nyomógombokkal válaszolhatnak, s a készülék jelzi, melyik volt a helyes felelet és azt ki találta el elsőként.

Megoldható úgy is, hogy a készülék adott időn belül beérkező minden helyes feleletet jelezzon, s létrehozható olyan kényszerkapcsolás is, melynél a kérdésfeladással egy időben a készülék leáll, s csak abban az esetben folytatódik az előadás, ha a feladott kérdésre helyes felelet érkezik.

A készülék alkalmazási területe sokrétű; néhány példa ezekre:

Iskolai szakkörökben bizonyos tananyag kollektív ismétlése; a tananyagot bővítő magas szintű előadás megtartása.



2. ábra

(Külön előnye a készülék alkalmazásának, hogy az előadások anyaga központilag készül, a legmagasabb tudományos, pedagógiai és lélektani szinten, kiegészítve ugyancsak központilag válogatott képillusztrációval. Ezáltal lehetővé válik, hogy a távol eső falvakban is az ország legjobb pedagógusai, előadói oktassanak.)

A falu és a város közötti különbségek mielőbbi megszüntetéséért, a viszonylag kevés szakember pótlására konzultációs központokban magas szinten lehet a tanulást biztosítani. Ennek egyik megoldása a levelező oktatásnál az iskola „kihelyezése” oly módon, hogy vidéki konzultációs központokban — ahol a környéken lakók könnyen összegyűlhetnek — kerülne a készülék felállításra, és ott kis csoportokban hallgathatnák végig az „anyaiskolától” kölcsönkapott anyagot.

Az ország olyan helyein, ahová a TIT előadói csak ritkán juthatnak el, olcsón és gyakran magas szintű ismeretterjesztő előadásokat lehet tartani. E cél érdekében előnyös lenne egy központi előadaskölcsönző felállítása.

A készüléket játékautomataként (kviz-automata) is lehet működtetni — esetleg pénzbedobós szerkezettel kiegészítve —, s a kérdésanyag helyes elkészítése esetén kultúrpolitikai szempontból jelentős eszközt nyerünk.

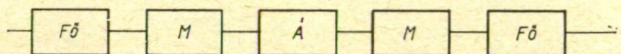
A művelődésüggyel párhuzamosan az ipar és mezőgazdaság területén a technikai színvonal emelése érdekében a sűrűtően felvetődött továbbképzést a gépi eszköz alkalmazásával meg lehet gyorsítani.

A készülék előállítási ára a kivittől, részmegoldásoktól, a gyártott darabszámtól függően változhat. Előkalkuláció szerint sorozatgyártás esetén a kviz-automata 3—4000 Ft, a magnetofonnal kombinált berendezés ára 4—5000 Ft lehet.

c) Feleletvezérlésű tanító automata

Ez a készülék működés közben az alábbi feladatokat végzi el:

Előadást tart (természetesen a behelyezett anyag alapján) a legmagasabb tudományos, pedagógiai és lélektani színvonalon, lehetőleg audovizuális hatásokkal kiegészítve; a hallgatóságot az előadás szuggesztivitása mellett más, ennél közvetlenebb módszerrel figyelemre kényszeríti, ami lehet például az, hogy az előadás minden részletét mindegyik hallgatótól menet közben visszakérdezi; a kapott válaszok alapján képet alkot a hallgatóság tudásáról, az előadás eddig



Fő: Főkérdés M: Mentőkérdés Á: Áthidaló kérdés

3. ábra

elhangzott részének megértéséről, s ettől függően gyorsítja vagy lassítja az előadás sebességét, iktat be bővítő magyarázó anyagot, esetleg ismétli meg az egyes anyagrészeket; mindezek mellett kérdésenként és egyénenként regisztrálja a tanulók feleleteit, valamint a hallgatóság feleleteinek átlagát.

A berendezés főbb részei: kétsebességű magnetofon, jeltároló erősítő és automatika egység, valamint regisztráló berendezés. Kívánság szerint kiegészíthető még dia- vagy filmvetítővel, melynek képváltását a magnetofon vezérli. A magnetofonról felhangzó kérdésekre a tanulók gombnyomással felelhetnek. Megoldható a válaszadás írógépbillentyűzethez hasonló nyomógombokkal is. A készülék kérdésenként regisztrálja minden tanuló esetleges helyes feleletét, valamint az osztályátlagot, és az előadás menetét a kapott helyes feleletek számától teszi függővé. Ez az alábbi módon történik:

A készüléken beállítható az az idő, amit gondolkodási időnek szánunk, tehát amin belül a helyes feleletek beérkezését elfogadjuk. Ugyanakkor az anyag fajtájától, a hallgatók képességeitől és sok más tényezőtől függően beállítható az a százalékszám is ($X\%$), aminek elérését a készülék jó eredménynek tekinti. Ha az adott időn belül beérkező feleletszám $X/2-X\%$ között van, ezt a gép megfelelőként, $X/2\%$ alatt elégtelenként értékeli.

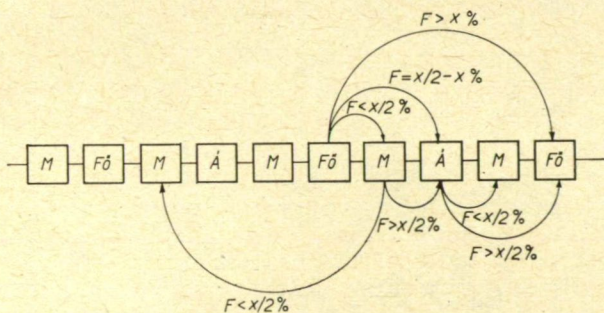
A tananyagot a magnószalagon a 3. ábra szerint csoportosíthatjuk. Az előadás anyaga bizonyos fő kérdésből áll, amit a programozás elve szerint rendszerezünk. Két fő kérdés között mindenütt egy úgynevezett áthidaló kérdés van, melynek az a szerepe, hogy szükség esetén ennek feladásával az előadás

menetét lassítani, bővíteni lehessen. Minden fő és áthidaló kérdés után egy „mentőkérdés” található. Természetesen az áthidaló és a mentőkérdés leágaztatást, vagy segédprogram beiktatását is jelentheti.

A feleletvezérlés a következőképpen működik:

Ha a fő kérdésre beérkező feleletszám (F) eléri az $X/0$ -ot, akkor a készülék a következő fő kérdést, $X/2-X/0$ között az áthidaló, $X/2/0$ alatt a mentőkérdést fogja feladni (4. ábra). Ha az áthidaló kérdésre beérkező feleletszám $X/2/0$ -nál nagyobb, akkor a készülék a következő fő kérdést, ha kisebb, akkor a mentőkérdést fogja feladni. Ha a mentőkérdésre beérkező feleletszám értéke $X/2/0$ -nál nagyobb, akkor a készülék a következő fő vagy áthidaló kérdést fogja feladni, ha $X/2/0$ -nál kisebb, akkor négy tétellel visszamegy és megismétli az anyagot.

A feleletek értékelése és ennek alapján a készülék vezérlése más csoportosítás szerint is megoldható. A berendezés ugyanakkor a műsor felvételére is alkalmas, témától, programozástól független és variálható paraméterei segítségével sokféle igényt tud kielégíteni. (A készülék hatásvázlata — mely a fenti ismertetésnek felel meg — az 5. ábrán látható.)



4. ábra

Az előadás közben, vagy annak elhangzása után egy, a készülék által kiadott papírszalagról leolvasható, melyik tanuló mire tudott felelni, s hol van az anyagnak az a része, amit az egyén és a kollektíva jobban vagy kevésbé tud.

Ez a tanítógép a lazább programot kívánó berendezések közé tartozik: működése kielégíti a bevezetésben vázolt igényeket. Az általános programozott tanítás mellett „laboratóriumi eszközként” is használható:

I. A pedagógiai tudományok számos területén a gépi eszköz felhasználásával a kísérleteket pontosá, értékelhetővé, gyorsabbá teszi.

II. A tudományokat művelő, az oktatás céljára tankönyveket, ismeretanyagokat készítő dolgozóknak segítséget ad, hogy a gépi eszköz felhasználásával viszonylag rövid idő alatt lemérhető legyen készített művük hatékonysága.

III. Hasonló módon könnyíti meg a programok készítését, azoknak kísérleti alkalmazását és objektív értékelését.

Amint az ismertetésből kitűnik, a gépi oktatás céljaira — különösen távlati szempontból — az utóbb leírt készülék a legalkalmasabb, azonban ennek előállítási költsége az egyéni oktatás céljaira történő felhasználását nagymértékben akadályozza. A „feleletvezérlésű tanító automata” előnye azonban az, hogy az egyéni tanítás jellemzőit a kollektív oktatás területére át tudja vinni. A két módszer összehasonlítása az alábbi módon lehetséges:

A gépi tanítástól a közvélemény két lényegesnek tűnő ok miatt szokott félni. Sokan úgy gondolják, hogy a gép alkalmazása kiszorítja az embereket az oktatásból, s valamiféle „pedagógus-munkanélküliséget” okoz. Erre az ellenérzésre olcsó dolog lenne a találóan és elterjedten alkalmazott példára hivatkozni: vajon a könyvnyomtatás, mely a kézírást gépesítette, okoz-e munkanélküliséget? Nyilvánvaló, hogy nem, hiszen minden ilyen találmány, illetve annak alkalmazása további, sokkal bővebb munkaalkalmak lehetőségét teremti meg. A kérdés lényegéhez közelebb áll a másik aggodalom: hogyan lehetne méltó utódja az embernek a gép, hogyan tudná az élő, cselekvő, gondolkodó pedagógust helyettesíteni?

Nos, a válasz egyszerű: sehogyan, miután nem is erre való! A gép nem helyettesíti az embert, hanem kiegészíti és megkönnyíti munkáját, s ugyanakkor lehetővé teszi egy magasrendű szellemi termék: a tudományosan programozott tananyag és a tanulni vágyók széles tömegei között kiépítendő kapcsolat megteremtését. Ezt a célt szolgálja az ismertetett három készülékünk is, melyek remélhetőleg mielőbb bekapcsolódhatnak a ma közügygé vált munkába: a tudás és műveltség terjesztésébe.

IRODALOM

1. Élet és Tudomány 1961. IV. 16. „Tanítás géppel”.
2. Népszerű Technika 1961. IX. „Tanítás gépekkel”.
3. Tudomány és technika 1962. XI. 20. „Tanító automaták”.
4. R. L. REID, Aberdeen: AUTOMATIC TEACHING.
5. R. L. REID, Aberdeen: ASPECTS OF PROGRAMMED LEARNING.
6. A. DIERZ, Pädagogik, 1963. No. 1. UNTERRICHTSFORSCHUNG UND KYBERNETIK.
7. „Empirical” Tutor (leírás, Lamson Technical Products LTD).
8. Grundytutor (leírás, International Tutor Machines Limited).

Йозеф Фюреш:

ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕБНЫХ МАШИН ПОД РУКОВОДСТВОМ ПЕДАГОГА

Автор впервые создал простейшую учебную машину совместно с педагогом Дьюла Шольц в 1959 году. С тех пор это средство было ими значительно усовершенствовано. В своем отчете автор описывает действие своей учебной машины, пригодной для индивидуально программированного обучения, а также действие двух более сложных вариантов этой машины.

József Fűrjes:

TEACHING MACHINES AT TEACHING DIRECTED BY THE PEDAGOGUE

It was first in 1959 that the author, helped by the pedagogue Gyula Scholz, constructed a simple teaching machine. Since then he improved on this instrument. In his account he describes as how his teaching machine suitable for individual programmed teaching, and its two more complex variants work.