

## A programozott oktatásról

Az utolsó egy év alatt sokat hallunk a programozott oktatásról, az oktatógépekről. Folytatólagos cikksorozatban kívánom összefoglalni a programozott oktatás szükségességéről, lényegéről, a programozás elveiről kialakult ismereteket, a programozott oktatás és a hagyományos oktatás egymást kiegészítő legjobb módszerének és útjának megkeresésére tett eddigi kísérleti elgondolásaim és eredményeim.

### AZ ÚJ OKTATÁSI FORMA SZÜKSÉGESSÉGE

Az utolsó évszázadban az emberiség életében jelentős változások következtek be. Mind technikai, mind társadalmi, mind kulturális vonatkozásban óriási a fejlődés. A tudományok új felfedezésekkel, találmányokkal lepték meg az emberiséget. A gépesítés az élet minden területén megindult. Az utóbbi idők fejlődésére jellemző még, hogy az üzemek (gyárak, mezőgazdaság) berendezése teljesen modernizálódott.

A gépesítés szerepe eredetileg az volt, hogy mentesítsék az embert a manuális munka alól. Az elektronika felhasználása azonban olyan lehetőséget adott a technika kezébe, hogy a gépek ma már „szelleminek nevezett” tevékenységeket is el tudnak látni.

Ezzel szemben az iskolában pedagógiai vonatkozásban a tankönyv feltalálása óta úgyszólván semmi lényeges változás nincs, szinte egyetlen döntő technikai áttörés sem történt. Igaz, a pálca eltűnt az iskolákból, a padok formája, alakja megváltozott, a táblák színe helyenként fekete helyett zöld lett, a 30-as években bevezették a vizuális, majd a 40-es években az audiovizuális oktatást, azonban azok a módszerek, formák, amelyekkel a tanulókat az iskolában tanítják, alig változtak.

Pedig a hagyományos oktatásnak, tanítási formának számos hátránya kiugrott és számos ok teszi indokolttá a tanítási módszerek, formák megjavítását, az eredményesebb tanítási technikát.

A főbb okok a következők:

1. A tudományok rohamos fejlődése következtében a tanítási anyag jelentős mértékben megnövekedett. Új tudományok alakultak. A megnövekedett anyag átadásának ideje, a tanulási idő viszont, nem, vagy csupán kevéssé változott. De a tanulók befogadóképessége sem végnélküli.

2. A változás kívánja a munka minden területén általánosan jelentkező termelékenységének is. Szerinte a világban megindult a termelés racionalizálása. Ez pedig megkívánja a munkás továbbképzés korszerűsítését. Az oktatás korszerűsítését kívánja meg az új korszerű haditechnikát oktató katonai képzés is. Az oktatás megjavítása tehát nemcsak iskolai, hanem az egész társadalmat érintő tudományos és gyakorlati probléma.

3. A tanítás folyamatának a megjavítását kívánják azoknak a tanulóknak jelentős száma is, akik a kötelező iskolatípust sem végzik el, hanem a korhatár betöltésekor az iskolából kimaradnak.

4. Köztudomású, hogy a hagyományos oktatásban egy tanulócsoporthoz belül a legkülönbözőbb felfogó képességű, emlékező tehetségű és szorgalmú tanulókkal dolgozunk. Az is közismert, hogy mind a tantervi anyagban, mind pedig a tanítási folyamatban a jó közepes szintet elérő tanulókra, hallgatókra tervezünk. Ennek kö-

vetkezménye, hogy a magasabb intelligencia fokú tanuló foglalkoztatása a hagyományos oktatásban hiányos, a közepes szint alatti pedig fokozott kíváncságot éltet. Pedig a tanulók egyéniségének, adottságainak figyelembevétele a nevelés és az oktatás egyik legfontosabb alappillére. A hagyományos oktatás mellett tehát a differenciált oktatást megvalósítani nem tudjuk.

5. Az oktatásban, különösen a felsőfokú oktatásban nincs lehetőség arra, hogy a tanulás rendszeres, objektív ellenőrzését megvalósítsuk. Ezt a hiányosságot a hallgatók egy tekintélyes része ki is használja, nem dolgozik rendszeresen, csupán a kollégium előtti időszakban készül a vizsgákra.

6. Meg kell említeni a jelenlegi tanítási rendszernek azt a sokaknál jelentkező káros hatását, hogy alig várják a tanuláshoz a befejezését. A tanulás náluk semmi örömezt nem vált ki. És ennek következménye, hogy a továbbképzésük is iskolai tanulmányaik befejezésével megáll.

7. A hagyományos oktatásnál általános kíváncságot, hogy a tanuló otthoni munkával, tanulóval sajátítsa el az anyagot. Ez viszont a tanulók túlzott szellemi és fizikai megterhelését jelenti. A napi 10–12 órás munka a tanulóifjúság nem megengedett megterhelését vonja maga után.

A sokoldalúan jelentkező hiányosságok tehát szükségszerűen előírják az oktatásban eddig mutaköz hiányosságok sürgős felszámolását.

A mutaköz hibák oka, hogy eddig elméletileg nem vizsgálták meg alaposan a tanulás folyamatát. Nem történt meg a gondos elemzése a tanulás egyes fázisainak, annak: mi történik, amikor a tanuló előadást, meggyarázatot hallgat, dolgozatot ír vagy feladatot old meg.

Mind ezek felderítéséhez a pedagógiai kutatás jellegének a megváltoztatására van szükség. Ehhez segítenek hozzá eredményeikkel, módszereikkel a logika, a matematika, a kibernetika és a hozzájuk kapcsolt kiegészítő tudományok. Különösen a kibernetika és a kibernetikai technika felhasználása nagy lehetőséget ad a pedagógiai elméleti, gyakorlati, módszertani kérdések kutatásához. Ezzel megteremtjük a feltételeit a hatékonyabb oktatás megvalósításának.

## MIT KIVÁNCUNK AZ ÚJ OKTATÁSI FORMÁTÓL?

Összesítve: *az új oktatási forma a tanulási tevékenység maximális irányítását kívánja megvalósítani, a tanulás folyamatában a legrövidebb, a leghatékonyabb, a legtartósabb ismeretszerzés útjának a megkeresésére hivatott.*

Kívánjuk:

1. *A differenciált oktatás megvalósítását.* A tanulók egyéniségének, adottságainak, tanulási ütemének a figyelembe vételét. Ennek a kíváncságnak pedig a programozott oktatás tesz eleget, mely a tehetséges tanulók számára lehetőséget ad a legrövidebb úton való tanulásra. A tanulásban lassúbb ütemben haladó tanulók számára is azonban biztosítja a tudás megszerzését. Több lépéssel, több idő felhasználásával ezek a tanulók is eljutnak a végső célhoz.

2. *A programozott oktatás minden tanulóól aktív munkát, a tanulás folyamatába való teljes bekapcsolódást kíván.* Ezzel a tanulási folyamat ideje a legtöbb tanulóól csaknem kizárólag az órára összpontosul. Otthoni munkára nagyrészt a jártasság, a készség elsajátításához szükséges feladatok elvégzése marad.

3. *Az új oktatási forma lehetővé teszi, hogy az oktatási folyamatot pontosabban megtervezzük, állandóan javítsuk, a programozásból származó hibákat kiküszöböljessük, ennek alapján a programon a szükséges korrekciókat elvégezzük.*

4. Programozáskor a programozott anyag alapos szűrésen megy át, így csupán a tudomány szempontjából lényeges anyagrészek maradnak vissza. Ezzel a tanulási idő megnyújtása nélkül is a korszerű anyag elvégezhető.

5. A programozott oktatásnál alkalmazott tesztek, illetőleg az oktatógép biztosítja a tanuló, a hallgató tudásának objektív felmérését.

6. Miután a tanulási folyamatba való aktív bekapcsolódás elengedhetetlen, ezért a programozott oktatás a tanuló teljes figyelmét igényli, kalandozásra nem ad lehetőséget. Ezzel növekszik a tanuló önállósága, felelősségtudata a munkában.

7. A programozott oktatásban az önellenőrzés valósul meg. A kérdésekre adott feleletek azonnali megerősítése jó ösztönzője a tanulásnak.

8. Mindezek megvalósítása, a megszakítás nélküli gondolatcseré intenzívebb gondolkodó tevékenységet kíván a hagyományos oktatással szemben, s végső soron az oktatás színvonalának az emelését jelenti.

Meg kell állapítanunk, hogy az alapelv, melyet a programozott oktatásban alkalmazunk, nem egészen új. A jó tanárok eddig is tanításaik során a szükséges tényanyag-nyújtás után kérdésekkel ellenőrzik, hogy mennyire sajátították el a tanulók az ismereteket. Hiányok esetén újbóli megvilágítással, rávezető kérdésekkel hozzák közelebb a tanulót az ismeretekhez.

N. A. Gronder professzor szerint nem is annyira a tanítási elmélet forradalmi gondolatáról van itt szó, hanem új tanítási technikáról. Forradalmi az új oktatásban a technika, mely aktivitást vált ki a tanulóban. Tananyaga logikailag, pszichológiailag gondosan csoportosított anyagot tartalmaz, egyik anyagrésztől könnyen tér át a tanuló a másik részre, az önellenőrzés, a sikerélmény buzdítólag, serkentőleg hat.

Az új oktatási forma alkalmazása tehát nem jelenti az eddigi oktatáseméleti és gyakorlati ismeretek teljes „megsemmisítését”. Ellenkezőleg, a hagyományos oktatás minden értékét fel kell használni, be kell építeni az új oktatásba. Különösen fontos ez a megállapítás és ennek gyakorlati megvalósítása az átmeneti időszakban, amikor a hagyományos oktatás és a programozott oktatás a tanítási folyamatban keveredik, amikor a tanítási órában mindegyik a maga helyén a legjobban látja el feladatát.

## A PROGRAMOZOTT OKTATÁS TÖRTÉNETE

A programozott oktatás első formájában az Egyesült Államokban jelentkezett. Első gyakorlati művelője *Sidney L. Pressy*, az Ohio Állami Egyetem pszichológus professzora. Pressynél a programozott oktatás gépi formában jelentkezett. Első gépe 1926-ban készült el.

Pressy nyomán *B. D. Skinner*, a harvardi egyetem professzora szintén szerkesztett gépet. Pressy az új oktatási formától „ipari forradalmat várt a nevelésben”. Azonban sem a társadalom, sem az oktatás nem reagált Pressy új elgondolásaira megfelelően. Az oktatógéppel végzett kísérletek kudarcához hozzájárult a 30-as évek gazdasági válsága is. Az amerikai tanárság ugyanis „félt egy technikai eredetű munkanélküliségtől”. 1932-ben Pressy ezeket írja: „Sajnálataira beszünteti a probléma megoldására irányuló további munkát.”

1950-ben azonban újból felszínre kerül a programozott oktatás, és most immár sikerrel világviszonylatban az érdeklődés középpontjába kerül. Ezzel a programozott oktatás diadalútja megindul. Elterjedését és fejlődését nagyban támogatták az ipari, katonai célra széles körben kialakított oktatógépek. Alkalmazásának indokoltságát csupán egyetlen példával illusztrálnám. Az egyik amerikai repülőgépgyárban bevezetett oktatógép felhasználásával a munkások beranítási ideje felére, a 3210 műveletből

álló repülőgép szerelési ideje 160 órától 65 órára, a selejtszázalék pedig 50%-ról 10%-ra csökkent.

A programozott oktatás rohamos fejlődését jelentette az USA kongresszusa által 1958-ban elfogadott „A honvédelmi érdekeket szolgáló oktatás fejlesztéséről” szóló törvény, melyben a programozott oktatás jelentős szerepet kapott.

Az amerikai sikerek után a Szovjetunió tudományos körei is megvizsgálták a programozásban rejlő lehetőségeket, és egész sor tudományos intézet kapott megbízást a feladatok kivizsgálására.\* Maga Skinner is megfordult a Szovjetunióban. 1961-ben Moszkvában és Kievdben tartott előadást ebből a tárgykörből.

Hazánkban 1963-ban a Szegedi József Attila Tudományegyetem Neveléstudományi Tanszékének vezetője, dr. Ágoston György professzor irányította rá a figyelmet a programozott oktatásra. Kezdeményező munkája nyomán az 1963–64. tanévben az első kísérleteket az intézet levezette és elemezte. E rövid idő alatt az intézet körül máris egész kutatócsoport alakult ki.

A programozott oktatás hazai széles körű ismertetését célozta 1964 augusztusában a szegedi egyetemen dr. Ágoston professzor vezetésével megrendezésre került 10 napos szabad egyetemi előadássorozat.

A programozott oktatás, mint látjuk, gyakorlatilag alig 10 éves múlttra tekinthet vissza. Kialakulásában csupán az első lépéseket tette meg. Az utolsó 5 évben azonban világszerte az érdeklődés középpontjába került. Jelentőségét növeli, hogy eredményeit nem csupán az iskolai oktatómunkában lehet hasznosítani, hanem katonai és főként ipari vonalon is, és ez utóbbi óriási anyagi előnyökkel is járhat a népgazdaság, az államháztartás számára.

Korai volna még a programozott oktatás sikeréről beszámolni. Iskolai alkalmazás vonalán még sok kérdés tisztázásra, kikísérletezésre szorul. Vannak azonban máris hatásosan jelentkező eredményei, melyek egyre növelik a programozott oktatás szükségességét hirdető tábort. Természetesen — mint minden újnak — vannak ellenzői is.

A tanulás folyamatában a legrövidebb, a leghatásosabb, a legtartósabb út megkeresése hátra levő feladat. Mi, a hívei azonban bízunk benne, hisszük, hogy a programozott oktatás, mely a tanulás folyamatát a legalaposabban vizsgálja és megvalósítására komoly lépéseket tesz — sikert jelent teljes egészében.

## A PROGRAMOZOTT OKTATÁS LÉNYEGE

A programozott oktatás alapját a program képezi.

*A program rövid részekre tagolt és logikus sorrendben elrendezett tanítási anyagot jelent.*

A programozott oktatás lényege, hogy a tanítási anyagot igen nagy gondossággal programozzák. A programozás során a tantárgyat gondosan elemzik logikai struktúrája szempontjából, feltárják alapvető fogalmait.

\* OSZSZSZK Neveléstudományi Akadémiájának Elnöksége;  
Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Elnöksége;  
Tudományos Akadémiai Kibernetikai Tanácsa;  
Szovjetunió Felső- és Középfokú Szakoktatási Minisztériumának Kollégiuma;  
Szovjetunió Minisztertanácsa mellett működő Tudományos Kutatómunkákat Koordináló Tanács;  
Moszkvai Állami Lomonoszov Egyetem;  
Moszkvai Energetikai Intézet;  
Moszkvai V. I. Lenin Pedagógiai Főiskola.

Az egyes témákat elemi szakaszokra — *steperekre, lépésekre* — bontják, melyek megoldása meghatározott lépést jelent az ismeretek, a fogalmak elsajátítása felé. Olyan sorrendben kell ezeket a szakaszokat elhelyezni, és olyan részletesen kell azokat megfogalmazni, hogy minden tanuló megértse, hibátlanul megoldja. Az elkövetett hiba maximálisan 10% lehet.

Igen fontos feladat az egyes szakaszok megszilárdítása, megerősítése és sokoldalú ellenőrzése. A szilárdítás és az ellenőrzés egész sor egyre bonyolultabbá váló kérdések és feleletek útján történik. Nagyon lényeges, hogy a következő kérdésre, feladatra való áttérés csak az előző feladat teljes elsajátítása, a hibák kijavítása után történhet meg.

Megjegyzendő, hogy a tanítandó anyag részekre bontása, a nehézségi sorrend gondos mérlegelése nem új a pedagógiában. Ezek megvalósítása a hagyományos oktatásban a tanár feladata, aki több-kevesebb sikerrel oldja ezt meg. Új azonban a programozott oktatásban, hogy mindez a tankönyv szerkezetében és tartalmában is láthatóan tükröződik.

A programozás eredménye:

- a) szigorúan logikusan rendszerezett és átgondolt sorrendben tanított anyag;
- b) olyan ellenőrző kérdések beépítése, melyekkel a tanulók ellenőrizhetik és helyesbíthetik tudásukat;
- c) a tanár felügyeletével dolgozó önálló munkára képesíti a tanulót;
- d) eddig nem látott magas fokú aktivitás kiváltás a tanulóban;
- e) nagyobb tanulási kedv, eredményesebb tanulás, jobb tanulmányi átlag.

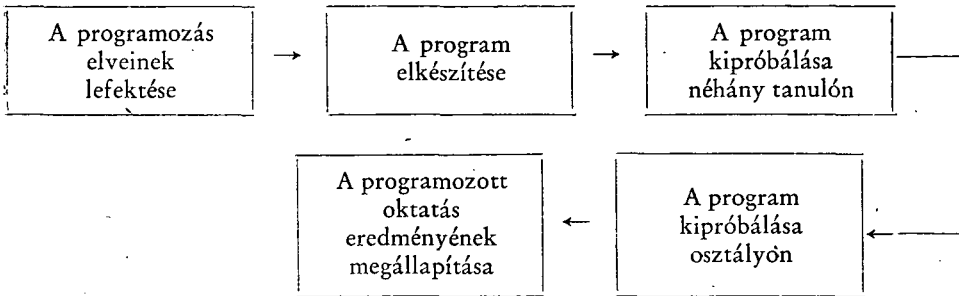
A programozott oktatás történhet *oktatógéppel és programozott tankönyvekkel*. Eddigi munkám során a programozott oktatásnak elsősorban a programozott témák összeállításával, a programozott tankönyvi oktatással foglalkoztam, mivel hazai vonatkozásban — elsősorban anyagi bázis hiányában — az indulás időszakában itt láttam lehetőséget a kísérleti programozott oktatás megindítására, közvetlen tapasztalatok gyűjtésére.

## A PROGRAMKÉSZÍTÉS ÚTJA

A programkészítés nehéz, komoly feladat. Rendszerint egész kutatócsoport (szakemberek, módszertani kollektíva, pszichológusok) összmunkájaként születik meg a programozott anyag vagy tankönyv, illetőleg a program az oktatógép számára.

A programkészítés során a következő munkálatokat kell a kollektívának elvégezni:

1. A kutatócsoport a megállapított pszichológiai-pedagógiai koncepció alapján megfogalmazza a programozás elveit, majd ezt alkalmazva kidolgozzák a programot.
2. Az elkészített programot néhány tanulónál kísérleti próba alá vetik. Az első szükséges változtatásokat a programon elvégzik.
3. Ezt követi a program nagyobb csoporton, pl. osztályon történő kipróbálása. Eközben is a program a szükségnek megfelelően állandóan módosul.
4. Végül a programozott oktatás eredményességének a megállapítása következik. A kísérleti csoport eredményeit összehasonlítják a hagyományos módszerekkel vagy más típusú programozott tankönyvekkel tanított kontroll csoportok eredményével.



(Folytatjuk)

## IRODALOM

- Dr. Ágoston: A programozott oktatás és az oktatógép  
 Dr. Ágoston: A statisztikai módszer alkalmazása a pedagógiai kutatásban  
 Austwick: Automatizálás a tanteremben  
 Baldhard: A tanulógépek fejlődése az USA-ban  
 Beszpalko: Mit nevezünk programozott oktatásnak  
 Berger: Teszt és oktatógépek  
 Drien: Modern technikai eszközök jelentősége a pedagógiai kutatásban  
 Erdinev: A kibernetika felhasználása a didaktikában  
 Grundenov: A folyamatos ismétlés elve  
 Gyaraki: Egy térmértani téma programozása  
 Hochheimer: Lélektani bevezetés az oktatógépek és a programozott oktatás problematikájába  
 Henderson: Önálló iskolai kísérlet tanítógépekkel  
 Itelszov: A didaktika tudományos alapjai  
 Itelszov: A programozott oktatás elméletének néhány alapvető problémája  
 Iszaev: A programozott oktatás pedagógiai hatékonysága  
 Jelinek: Új szempontok az oktatás elméletében  
 Gergely: Gépesített, automatizált tanítás  
 Lamade: Az oktatógép és funkciói  
 Landa: Kibernetika és oktatásmélelet  
 Landa: Pedagógia és kibernetika  
 Nemes: Kibernetikai gépek  
 Rosenberg: Oktatógépek  
 Sesztakov: Az oktatógépek alkalmazásának tapasztalatai az Egyesült Államokban  
 Skinner: Tanítógépek  
 Stanciu: A pedagógia és a kibernetika  
 Szendrényi—dr. Nagy: Programozott témák szerepe az oktatásban  
 Dr. Takács: Egy nyelvtani téma programozása  
 Tyeplov: A kibernetika  
 Veidner: A fajsúly-fogalom, a fajsúlytábla használata, a súlyszámítás, a fajsúlyszámítás témakör programozása  
 Veidner: A munka, a teljesítmény témakör programozása  
 Folyóiratokból, ismeretlen szerzőktől:  
 Napirenden a programozott oktatás  
 Új nevelési módszerek és technikák