

# A MULTIMÉDIÁS OKTATÁS FEJLŐDÉSÉNEK NÉHÁNY ÁLLOMÁSA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A KANDÓ VILLAMOSMÉRNÖKI KARRA ÉS ELŐDINTÉZMÉNYEIRE

*Schnöller Antal*

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Intézet  
*schnoller.antal@kvk.bmf.hu*

---

*Absztrakt: Az előadásban, ill. ennek írott anyagában a szerző szubjektíven meg kíván emlékezni általa jól ismert, a „Kandó”-ban folytatott régebbi multimédiás kísérletekről és eredményekről. Megemlítve néhány résztvevő kollega nevét, és az akkor újnak tekintett oktatási módszerekről, utalva a róluk szóló beszámolókra. Mindezeknek az a célja, hogy az események ne felejtődjenek el. Az újabb generációk tudjanak az intézmény múltjáról, hogy büszkéik lehessenek rá.*

---

## 1. A „multimédia” kifejezés magyarázata

A multimédiás, magyarul „sok közvetítős” oktatás szerves fejlődés eredménye. (A **multus** latin melléknév sokat jelent. Többes száma **multi**. A **medium** latin semleges nemű főnév pedig középsőt, közbülsőt, közvetítőt jelent. Többes száma a **media** (média) akkor alkalmazandó, ha több médiumról van egyidejűleg szó. Magyarosan képezve elfogadható a médiumok többes szám is. A latinban a jelzöt és a jelzett szót nemben, számban és esetben is egyeztetni kell. A kifejezés helyesen latinul két szóban írandó: **multi media**. A médiák kifejezés teljesen hibás, és káros. „Fából vaskarika”.)

## 2. A médium szemléltető eszköz

Lényegében a XVII. században már *Apáczai* és *Koménius* is felismerte a szemléltetés fontosságát és alkalmazta a magyar iskolarendszerben. Tankönyveik ábrái ezt a célt szolgálták. A technikai fejlődés során a rajzolt, festett képek, a nyomtatott könyvabrák után a vetített álló, majd mozgó képek következtek. Természetesen e képeken kívül sok statikus és „működő” modell is megjelent közvetítőként. A kitömött veréb, de a mozgatható gőzgépmmodell, stb. is bekerült a tantermekbe.

Elemi iskolai és gimnáziumi tanulmányaim során magam is sokat találkoztam médiumokkal, szemléltető eszközökkel, modellekkel. (Nálunk ezeket akkor főleg a Calderoni és társa cég állította elő.)

## 3. A mozgó kép, a film

Magyarországon az 1910-es évektől kezdődően különböző filmgyárak és filmlaboratóriumok készítettek oktató és híradó jellegű dokumentációs filmeket. Majd 1925-től a Magyar Filmintézet az MFI heti és alkalmi híradó filmeket, az 1928-ban megalakult Pedagógiai Filmgyár és később Budapest Székesfőváros Filmintézete készített és forgalmazott oktatófilmeket már 1945 előtt is. Más filmgyárak és laboratóriumok is „gyártottak” ebben az időszakban oktatáshoz felhasználható filmeket. A világon máshol is, így természetesen a környező országokban is folyt oktatófilmgyártás. A német oktatófilmgyártással volt kapcsolata a magyarnak. Elsősorban eszközöket szereztek onnan be.

A mozgó képekkel a kezdeti időszakban elsősorban csak „térbeli, ill. hely transzformációt” és „időszak transzformációt” lehetett megvalósítani. „El lehetett vinni” a tanulót távoli tájakra, de be lehetett mutatni (inkább csak a reprodukált) múltat, vagy az évszakok változását is. A későbbi oktató és szemléltető filmekkel gyorsító és lassító „időtartam transzformációt,” pl. a növények

növekedését, fejlődését, vagy az ütköző gumilabda deformációit is szemléltetni lehetett. De mechanizmusok működésének modellezését is bemutatták, pl. a belsőégésű motorét.

Szólanom kell a második világháborút megelőző, saját elemi iskolai oktatófilm élményeimről. A hetenkénti vetítéseken „kosztümös” történeti és bibliai eseményeket láttam, de bemutatták nekem a székesfehérvári, akkor új vasútállomást fedett peronokkal és aluljárókkal, mint a legmodernebbet.

A „szupernyolcas kazettás hurokfilm” a mozgóképes szemléltető filmek speciális formája volt a 70-es években. Én a kanadai Ealing cég filmjeivel és saját készítésűekkel kísérleteztem, és használtam őket. A szemléltető mozgó képek csak egy-egy, néhány perces ciklusidejű mozgássort rögzítettek.

#### **4. A régvolt Kandó néhány médiuma**

A Kandó iskolakomplexumban, ill. elődintézményében is készültek szemléltető és modellező filmek. Én is láttam ilyen „igazi hurokfilmet” pl. a rezgőmozgásról, az ütközésről. Erre a célra egy megfelelő laboratórium állt rendelkezésre, trükkasztallal és 35 mm-es felvevővel stb. Ezek utolsó kezelője *Brückner János* neves mérnök-tanár kolléga volt. De az 1930-as években, a Kandóban „nappali fénynél vetítő gépet”, fóliavetítőt (írásvetítőt) is készítettek és alkalmaztak. [1] (Ezeknek és a régi dolgoknak a kutatása még több diplomamunka, esetleg doktori értekezés témája is lehet!)

#### **5. A programozott oktatás**

Az 1960-as években a hagyományos tankönyveken kívül közvetítőként, médiumként alkalmazni kezdték a „programozott” szövegű tan-, és segédkönyveket is. Ezek – mint ismert – a tananyagot elemi részekre bontva „adagolják”. Minden elemi rész feldolgozása, az esetleg kitűzött numerikus feladat megoldása után – rendszerint „felelet választós” – módon válaszolva lép tovább a tanuló. Lineáris programozás esetén a következő elemi rész elején a helyes válasz megismétlésével halad tovább a tanuló. Helytelen válasz esetén a program „visszaulajta” őt az előző rész további feldolgozására. Elágazásos program esetén viszont egy másik útra küldi a tanulót, ahol részletesebb magyarázatok, egyszerűbb, rendszerint több feladat megoldásával dolgozhatja fel ismételten a tananyagelemet. Ennek abszolválása esetén a tanuló – program szerkezetétől függően – vagy ugyanoda lép vissza, ahonnan „kitérítették”, vagy valahol máshol folytathatja a tanulást.

A Kandó főiskolán a 60-as években *Gyurmánczi György* főiskolai docens foglalkozott – főleg elméleti alapon – a programozott oktatással.

A 70-es években mi is szerkesztettünk és alkalmaztunk segédkönyvet a villamos hálózatok oktatásához, elágazásos program alapján. A programozott tananyaggal kivülem *Dné Révi Gabriella* és *Bné Szlovák Éva dr.* kolleganők is oktattak. Az anyagot országos pályázaton is díjazták. [2]

#### **6. Az oktatógép**

A programozott tananyagok szinte maguktól követelték a gépi feldolgozást. Erre a célra a 60-as...70-es években világszerte igen sok oktató, ill. korrepetáló gépet szerkesztettek, Magyarországon erre a Budapesti Elektroakusztikai Gyár (BEAG) szakosodott. A BEAG „*Magnokorr*” elnevezésű gépe mágnesszalagon rögzített program alapján állóképeket, esetleg „hurokfilmes” mozgóképeket vetítve beszéddel kísérte az elemi tananyagrészeket. A hallás és látás utáni ismeretszerzést, majd az esetünkben a numerikus feladatmegoldást követően a feleletválasztást egy 6...8-billenyűs tasztatúrán kellett megadni. A gép mind egyéni, mind pedig csoportos tanulásra is alkal-

mas volt. Egyéni korrepetálás esetén a programozott tanulás bemutatott módja szerint engedte tovább, vagy utasította máshová a tanulót. Csoportos tanulás esetén az oktató beállíthatta, hogy hány százalékos helyes válasz esetén és mennyi idő elteltével léphet tovább, vagy kényszerül vissza, vagy más útra a csoport. (A gép fejlesztésén Székely János, későbbi oktatókollegánk is tevékenykedett a BEAG-ban.)

A Kandó főiskolán Antal Béla villamosmérnök, főiskolai tanár, Rózsa Benedek üzemmérnök, szakoktató segítségével telepített és használt *Magnokorr* rendszert.

## 7. A számítógéppel támogatott oktatás kezdetei a Kandóban

A számítógéppel támogatott oktatás kezdetei 1980-ra tehetőek a *Kandó főiskolán*. A következőkben kizárólag a *Híradástechnika Intézetre* és elődjeire vonatkozó konkrétumokról szólunk. Természetesen párhuzamosan más intézetekben is folytak hasonló kísérletezések. Ezek közül csak *Gellérthegyi József* főiskolai docens műszertechnikai laborméréseinek számítógépes és *Dr Mórocz István* főisk. tanár mikroprocesszoros vezérléseire utalnék, amelyeket NC forgácsológépekhez alkalmazott.

## 8. A villamosságtan laboratórium első számítógépe

A villamosságtan laboratóriumba egy svéd gyártmányú **ABC 80**-as (mai fogalmaink szerint játék) személyi számítógép került. Ez egy „Basic”-ben programozható, 16 kBytos Ram és 16 kBytos Rom! memóriával ellátott, magyar BRG típusú magnetofonos háttértárolású, monokróm TV képernyőjű gép volt. Több tízen ezen tanultunk meg Basic-ben programozni. De ezen oldottunk meg a mérésekkel kapcsolatos feladatokat is. *Szini Erzsébet* és *Erdős Endre* oktatók jártak az élen. [3]

## 9. A villamosságtan tantermi gyakorlatainak első számítógépei

Nem sok idővel később szereztünk – saját költségen – az akkor megjelent, mindmáig legprimitívebb játék számítógépből, a „*Sinclair*” cég **Z 80**-asából, majd ennek utódjából a **Z 81**-esből is egy-egy példányt. Ezekkel a tantermi gyakorlati órákon próbálkoztunk segíteni a feladatok megoldásában. Hamarosan az előbb említett cég kihozta iskolai célra kialakított, az abban az időben műszaki bravúrnak tekinthető „*Spectrum*” személyi számítógépét. A legelső időszakban *Vézner Imre* oktató kollegámmal próbálkoztunk az előbb említett számítógépekkel a villamosságtan gyakorlatokon.

## 10. A Spectrum számítógép

Ez a gép félig selejtes alkatrészekből épült fel. A billentyűket hatszorosan, nyolcszorosan használta ki, három „Shift” (váltó) billentyű különféle kombinációival. 16 kBytos Romja, és 48 KBytos Ramja volt. Z 80-as processzora 3,75 MHz-es ütemfrekvenciával működött, 16 szint, ill. színárnyalatot produkált a színes TV képernyőjén. Eredetileg kazettás magnó volt a háttértárolója. Később hazai gyártásból kiegészítettük hajlékony mágneslemezes tárolóval. (Meg kell említeni, hogy a *Spectrum*mal egyidejűleg, annak versenytársaként jelent meg a sokkal komolyabb küllemű, bizonyos tekintetben jobb és bonyolultabb felépítésű „*Commodore 64*”-es személyi számítógép is. De hamarosan más, hasonló teljesítményű számítógépek is megjelentek. Magyarországon is előállítottak ilyeneket!) [4]

A tantermi gyakorlatokhoz mi a *Spectrumot* választottuk. Ennek egyik oka az volt, hogy míg a jobb, ill. annak tűnő *Commodore* számítógépeket az oktató kollégák igyekeztek saját asztalukon, saját céljaikra használni, mi nyugodtan felszerelhettünk 10 senkinek sem kellő géppel egy tantermet. A

gépek anyagi fedezetét pályázaton nyertük. A 10 gép páronként szolgálta ki a 20-as létszámú csoportokat. (Annak idején ugyanis minőségi oktatást biztosítottunk, ellentétben a mai mennyiségivel!) A gépekhez „Junoszt” szovjet TV készüléket, és magyar gyártmányú lemezmeghajtót, „Seccy-dos” szintén magyar készítésű „interface”-t használtunk. Egy későbbi időszakban a gépekből helyi hálózatot is kialakítottunk. Ugyancsak meg kell említeni, hogy hallgatókkal építettünk is egy *Spectrum*ot részben eredeti, részben más elemekből. Ennek RAM memóriája – lapozással – 256 kByte volt. Megfelelő szervező szoftverrel egyidejűleg nyolc 32 Kbyte-os program „lehetett nyitva”, ill. „futható” rajta, az akkori szóhasználattal. Később kb. 5...6 év elteltével próbálkoztunk a *Spectrum*oknak XT-vel vagy AT-vel való kiváltására, de olyan nehézségek adódtak, hogy erről részben lemondtunk. Természetesen ez az előadások vonatkozásában a váltás teljesült.

A *Spectrum*-korszak így is elég sokáig, mintegy tíz évig tartott.

### **11. Számítógép a villamosságtan tantermi gyakorlatain**

A tantermi számítási gyakorlati tanórákon a hallgatók a feladatokat kiszámították a hagyományos módszerrel (kalkulátorral is) és számítógépes célprogrammal is. A számítógép viszonylagos lassúsága általában semmi hátrányt nem jelentett. Ha ugyanis pl. egy négy komplex ismeretlenes, komplex együtthatójú egyenletet kell megoldani (ez szokásos módszerrel órákat vehet igénybe), géptől függetlenül ugyanannyi ideig tart a 40 számadat begépelése. Ez kezdőknél legalább 10...15 perc. Ehhez képest a megoldás néhány másodperce, vagy mikro-másodperce már érdektelen.

A grafikus eredményű feladatoknál, egy *Nyquis*-, vagy egy *Bode*-diagramnál, nem is baj hogy, lassan rajzolva néhány másodpercig tart az ábra megjelenése, nem pedig „készen kapja” azt a hallgató. A tantermi gyakorlatokon *Székely János* mérnök-tanár, *Tóth Zoltán* mérnök, oktatókollegák és jómagam alkalmaztuk a programokat.

### **12. Értékelés, osztályozás számítógéppel**

A számítógépet megpróbáltuk felhasználni osztályozásra is. Abból az elvből indultunk ki, hogy a numerikus feladat akkor és csak akkor van megoldva, ha annak az eredménye – bizonyos toleranciával – helyes. Ezért készítettünk olyan szoftvert, amelyik – a tanár beállításától függően – bizonyos eltéréseket értékel. Pl. 0,1% eltérés a tanár adatától még jeles, 0,5%-os eltérés már csak jó, stb. Ez a módszer túlságosan mechanikus, ezért inkább csak a hallgatók önellenőrzésére alkalmaztuk. Ennek továbbfejlesztett változatánál a részeredményeket is értékeltük. Ennek hibája viszont, hogy elő kell írni a megoldás menetét is, ami a hallgatók önálló tevékenységét, csorbítja.

### **13. Számítógép a villamosságtan előadásokon**

Az előadásokon is alkalmaztuk a *Spectrum* számítógépet. A színes TV-kkel, mint monitorokkal ellátott tantermekben sokmindent szemléltettünk. Itt kissé más volt a szempont, mint a gyakorlatokon. Sikeresek és hatásosak voltak ugyanis a különféle függvényábrás, diagramos megjelenítések. Ezekben az esetekben a gép lassú működése miatt a géppel kiszámított és megrajzolt fázisábrákat tároltuk el és azokat kész képként jelenítettük meg. Pl. a *Fourier*-analízist szintézissel mutattuk be. A négyszög, háromszög és egyéb periodikus hullámalakok különböző számú összetevőinek fázisábráit kész képként közvetítettük. De hatásosak voltak azok az előadások is, amelyeken a géppel demonstrálva, nem túl sok, viszonylag egyszerű számolási feladatot végeztettünk. Ilyen volt pl. az a program, amellyel váltakozó áramú kétpóluspárok komplex értékű paramétereit, ill. teljes paramétertáblázatát számítottuk ki. A kiszámított, három jegy pontos, normál alakú,

komplex értékeket egységgel, a 6-szor 6-os táblázatba beírta a gép. A komplex értékeket váltani lehetett az algebrai alak és az exponenciális alak között. Ez a program két darab kétpóluspár öt-, ill. hatféle összekapcsolása esetén is kiszámította az eredő paramétertáblázatot. Erre inkább a gyakorlati órákon volt szükség. [5]

#### **14. Az oktatáshoz alkalmazott programok**

Akkor még a programok mindegyikét magunk készítettük. A gép eredeti *Basic*-je és az ezt kiegészítő *Beta-Basic* jó alapot adott a programok elkészítéséhez. Az utóbb említett program szinte „mindent tudott”. Lehetett vele kitevőket, indexeket és általában matematikai képleteket is írni. A *Basic* programok *interpreteres* értelmezése természetesen lassúvá tette a gépet. Bár *Basic*-ben is lehetett optimalizálni a futási időt, amihez nagy gyakorlat kellett. Ezért a gyorsabbnak szánt programokat *compilerrel* lefordítottuk. Ebből a szoftverformából is volt néhány, bár nem mindegyik volt egyformán jó. Volt a gépéhez (több), de egy használható „*Pascal*” program is. Ezt alkalmazva a program mindjárt lefordítódott gépi kóddá. A gépi kódok nagyságrendekkel gyorsabban futottak.

A programok készítésébe be lehetett vonni a hallgatókat is. Bár annak idején az első tanévekben a főiskolán még nem volt számítógépes oktatás. Így a segédkező hallgatók többnyire önszántukból és önmaguktól tanultak meg *Basic*-ben programozni. Néhányan középiskolában ezt már tanulták. A programozási munkában rajtam és hallgatókon kívül *Tóth Zoltán* kollega vett részt. A hallgatók közül meg kell említenem *Gyányi Sándort*, aki már akkor is profi programozó volt, és ebből jól megélt. (Az egyik típusú kis számítógépről írta át a programokat egy másik típusúra.) Húsz évvel később műszaki oktatóként jelent meg intézetünkben, és ma is itt dolgozik. Volt szakdolgozatot író végzős hallgató is, aki programot írt nekünk. Közülük is említésre méltó *Sándor Tamát*, aki most egy másik intézet oktatója. [6]

#### **15. A számítógéppel segített oktatásunk eredményei**

Mint már említettük, akkor kezdtük el ezt a munkát, amikor az elsőéves hallgatók többnyire még máshol nem találkoztak számítógéppel. Első eredményünk tehát az volt, hogy megbarátkoztak vele. Sokan beszereztek maguknak is és – az akkori szokás szerint – elkezdtek programozni. Másrészt rájöttek arra, hogy mennyi mechanikus számítástól mentesülhetnek a számítógép segítségével. Adott időintervallumban nagyságrenddel több munkát lehet vele elvégezni, feladatot megoldani. Ez a nagyobb mennyiségű feladatmegoldás segítette a tananyag jobb elsajátítását is. Harmadrész a számítógép „kegyetlen”, nem lehet tévedni. A rosszul bebillentyűzött érték rossz eredményre vezet. Ezért a mérnöknek mindig kritikusan kell szemlélnie a számítógép eredményeit, és precízebben kell dolgozni. Tervezési, szerkesztési feladatoknál célszerű „egyszerű paraszti ésszel” is megbecsülni, legalább nagyságrendileg az értékeket. Továbbá az oktatók is rájöttek, hogy bizonyos drágább, bonyolultabb eszközöket is ki lehet váltani számítógépekkel a szemléltetésnél, ill. a modellezésnél.

Eredmény az is, hogy az oktatóknak is jobban, precízebben kell felkészülnie tanóráira. Például a számítógép értékelő munkájához a tanárnak is többféleképpen megoldva kell az etalon értékeket meghatározni. [7]

De eredmény az is, hogy világossá vált, hogy az oktatóknak haladnia kell az újabb gépek, programok megismerésével is. [8]

## **Zárszó**

Az elmondottak több, ma már idősebb oktatónak sokéves újító pedagógiai munkáját jelentik. Abban bízunk, hogy a helyükbe, a helyünkbe lépő fiatalabb generációk hasonlóan, a jelen és a jövő körülményeinek és követelményeinek megfelelően próbálkoznak a jobb eredmények elérésére, módszereik fejlesztésével.

## **Irodalom:**

- [1] Schnöller Antal: Az órásiipari szakiskolától a műszaki főiskoláig. Kandó TŰSz, 1979. március 22-23.
- [2] Schnöller Antal: Programozott oktatás főiskolánkon. Kandó TŰSz, 1973. május 30., június 1.
- [3] Erdős Endre, Szini Erzsébet: Személyi számítógép alkalmazása villamosságtan alaptárgy laboratóriumában. Kandó TŰSz, 1983. május 4-5.
- [4] Schnöller Antal, Székely János: Személyi számítógép oktatógépként való alkalmazása a villamosságtan tantárgy oktatásában. Kandó TŰSz, 1983. május 4-5.
- [5] Schnöller Antal, Tóth Zoltán: Számítógépek alkalmazása a villamosságtan tantárgy előadásain és tantermi gyakorlatain. Kandó TŰSz, 1991. március 27-29.
- [6] Schnöller Antal, Székely János: Számítógép-programok szerkesztése a villamosságtan tantárgy tantermi gyakorlataihoz. Kandó TŰSz, 1991. március 27-29.
- [7] Schnöller Antal, Székely János: A MICROCAP 3 alkalmazása a villamosságtan tantárgy oktatásában Kandó TŰSz, 1994. július 6-7.
- [8] Schnöller Antal, Székely János: A számítógéppel való oktatás áttekintése a villamos tantárgyak tématerületén. Kandó TŰSz, 1998.