

Informatikaoktatás – honnan hová?

Immár több mint fél évtizede jelent meg az az összefoglalás, amely az Iskola és számítástechnika Magyarországon című, terjedelmes kutatási jelentést tette rövidített formában hozzáférhetővé. (1) A jelentés a számítógépesítést mindvégig pedagógiai kérdésként vizsgálta, s a nemzetközi gyakorlat áttekintése után vágott neki a hazai tapasztalatok felmérésének.

Bevetesként érdemesnek látszik röviden összefoglalni e vizsgálódások legfontosabb tanulságait:

– Noha a számítástechnikai kultúrára az iskola és a társadalom előbb jelentette be igényét, mint a gazdaság, a nyolcvanas évek közepétől a gazdasági élet szereplői mindinkább azt követelték meg, hogy az új információtechnológiai alaptudás elsajátításának terheit legalább részben vegye át az oktatás.

– A számítástechnikai alkalmazás különböző formáinak magas szintre való fejlesztéséhez nem kellett a közoktatás által megteremtett számítástechnikai alpműveltség, a folyamat a fejlett országokban enélkül is gyors ütemben zajlott, ezért az állami „felzárkózási elképzelések sehol sem helyeztek erre súlyt (kivéve a svéd és talán a francia modellt, ahol a „számítógépes kor” számára szükséges képzés érdekében indult el program, erősen „társadalomban gondolkodva”). Ugyanakkor általános tapasztalat, hogy a számítógépes kultúra elterjedése nem a meghirdetett iskolai programok, hanem a társadalmi-gazdasági környezet elektronizálásának-informatizálásának a következménye.

– Az iskolák szándéka sem a számítástechnikai kultúra megteremtése, hanem a pedagógiai eszközök gazdagítása volt. A nemzeti iskola-számítógépesítési programok ebből a szempontból teendők mérlegre. Fontos adalék, hogy az informatikatanár-képzésben az egyes országok mennyire eltérő stratégiát választottak.

– A hazai iskola-számítógépesítési program főleg gazdasági okok miatt indult.

– A számítógépesítés nem változtatta meg a képzési kereteket, az uralkodó forma a szakkör maradt, a számítógép tanórai alkalmazására a drágaság és a szakismeret hiánya miatt alig került sor.

– A tanárképzés e tekintetben messze elmaradt a külföldi gyakorlattól, a tanfolyami forma nem volt képes a kellő színvonalat biztosítani. A tanári önállóságnak sem szervezeti, sem szakmai, sem szociálpszichológiai feltételei nem teremtődtek meg. Ennek ellenére a központi „akciónál” jóval döntőbb mozzanat volt a helyi (iskolai) öntevékenység.

– Kialakult egy technikai és mennyiségi szemlélet, amely az informatika iskolai helyét meghatározta.

– Az „alapismeretek” a programnyelvek (leginkább a BASIC) ismeretét jelentették. 1996-os szemmel nézve azonban már „kőkorszakinak” tűnnek ezek az állapotok, hiszen

– az informatika „bevonult” az oktatásba, sok helyen önálló tagozattal, másutt önálló, többéves tantárgyként, de legalábbis a Technika tárgy részeként;

– több helyen is megindult e téren a főiskolai szintű tanárképzés;

– a Nemzeti Alaptanterv is elismerte és kijelölte a szóban forgó tudásterület helyét;

– nagyon sok iskola tett szert korszerű számítógépes laboratóriumra vagy jól használható eszközparkra;

– nagy számban jelentek meg helyi fejlesztésű tantervek és tanmenetek, önálló segédanyagok, amelyeknek kialakult a másodlagos piaca, sorra jelennek meg az alternatív Informatika-tankönyvek és -munkafüzetek, amelyek számtalan ponton mutatnak egy-egy mozaikképet az általános, az alkalmazott és a társadalmi információtudomány megközelítési lehetőségei alapján;

– létrejött az Informatika- és Számítástechnika-tanárok Egyesülete, amely Inspiráció címmel lapot jelentet meg, s kiváló elméleti orgánummá növelték ki magukat az Iskolakultúra informatikai számai is;

– uralkodóvá vált az „Informatika több, mint a számítástechnika” szemlélet, s ennek jegyében a programnyelveket megkezdtek kiszorítani az alkalmazói (elsősorban a szövegszerkesztő és adatbáziskezelő) szoftverek, illetve diadalmasan elterjedt a LOGO, a maga komoly szakmai és didaktikai háttérrel.

Hogy az eredményekről fecsegő felszín mögött vajon milyen mélység hallgat, arról mind nehezebben tehetünk érvényes állításokat a változás különösen gyors és a legfontosabb szempontokat másfél-kétévente átrajzoló mivolta miatt. Úgy véljük azonban, hogy az 1994 őszi nyolcvan budapesti általános iskolát érintő kérdőíves felmérésünk (2) eredményeinek, valamint néhány még frissebb statisztikai adatnak a birtokában bátran állíthatjuk, hogy a pillanatnyi gyorsfényképnek igenis jelentősége van, ha egy többé-kevésbé reális helyzetkép kialakításától várunk igazodási és kiindulási pontokat a tudatos fejlesztéshez. A szóban forgó vizsgálat eredményeit ennek reményében foglaljuk össze.

Informatika az általános iskolában – a hardvertől az attitűdökig

A felmérés alapján megállapíthatjuk, hogy az iskolák egymástól rendkívül eltérő helyzetben vannak, s egyes jellemzőik nagyon nagy eltérést mutatnak. Az alábbiakban a fontosabb területeket elkülönítve vizsgáljuk, először az ellátottság, majd a szakmai kondíciók mentén.

Hardverellátottság

A felmérésben szereplő általános iskolák hardverellátottsága *általában rossznak mondható.*

A számítógéppark vésszesen elavult, sok helyen ma is XT-k, Spectrumok, Commodore-ok, C+4, C16, C64, ZX-81 típusú „informatika-történelmi műemlékek” alkotják a gépek zömét, s mellettük mutatóba megjelenik egy-egy IBM AT-286-os is. Olyan iskolának, amely 286-os vagy 386-os platformon legalább tíz gépet tudhat magáénak, s mindezt egy számítógépes szaktanteremben oktatásszerűen is hozzáférhetővé tudja tenni, mindössze az összintka *negyede* (kb. 20) számít. S noha találunk olyan helyet, ahol 80(!) db 286-os üzemel, elkeserítőek azok a számadatok, amelyek a hardverlista legaljáról származnak: három helyen egyáltalán nincs gép, két helyen egyetlen XT, ill. AT árválkodik, s további két helyen az egyetlen 286-os mellett csak annál jóval gyengébb masinák találhatók. Vegyük mindehhez azt az öt helyet, ahol két AT képviseli a csúcstechnikát, s elmondhatjuk, hogy a felmérésben részt vett iskolák mintegy *ötödében a helyzet egészen kilátástalan.*

Ha újra a lista „tetejére” ugrunk, a kép akkor sem lesz sokkal szívdertőbb. A legerősebb gépből (486-DX) mindösszesen kettőt találunk, akárcsak kistestvéréből, az SX-ből. Két iskolában öt darab Macintosh található. Gépeit mindössze nyolc iskola (10%) volt képes hálózatba kötni.

Összefoglalóan elmondhatjuk tehát, hogy néhány színvonalas szaktanteremben megfelelő erősségű egy-két számítógép található, ám ez csak az iskolák kis részére jellemző. A vezető helyen levők és a katasztrofális helyzetben levő „alsó ötöd” közé azok az iskolák ékelődnek, amelyek néhány korszerűbb gép beszerzésével meg tudták kezdeni elavult gépparkjuk lecserélését, ám mennyiségi okok miatt még kénytelenek használni a régi állományt. (Nota bene: néhol sikerült előnyt kovácsolni ebből a hátrányból, és megtalálni az elöregedő gépek tudásának leginkább megfelelő alkalmazást: a régi Spectrumokat fél-

dául egy feliratozó program segítségével iskolai képűtség készítésére használják egy óbudai általános iskolában, másutt ezek a játékra kijelölt gépek...)

Ennél is lesújtóbb a helyzet a monitoroknál és a perifériáknál.

Elvértve találunk korszerű színes monitorokat (összesen öt darabot négy helyről), de nem dúskálnak az iskolák a jobbfejta mono-képernyőkben sem. Nem csoda: 29 különböző típust sikerült összeszámolni, s ebben a még vidáman üzemelő Junoszty televíziók is benne vannak – 33 iskolában, s kapaszkodjunk meg: 246 példányban. Négy helyen találunk egy-egy hangkártyát, továbbá 3 db működő CD-meghajtóról tudunk beszámolni, ez azonban csak két iskolát jelent. Az összesen 33 eger mindössze 7 iskolában található. Azt gondolnánk, hogy joy-stickből sok van – de nem, két iskolában mindössze 16. Hét iskolában találunk scannert, az egyikben kettőt is. Multimédiás alkalmazásra egyetlen iskola képes; nem meglepő, hogy náluk egyúttal 2 fax, 2 NOKIA-személyi hívó, 2 fénymásoló és egy rádiótelefon reprezentálja a hightechet – ez ma a csúcst jelent az általános iskolai informatikai eszközök tekintetében.

Mindezen persze egy pillanatig se csodálkozunk. Az iskolák anyagi lehetőségeihez és napi gondjaihoz képest jelentős összegnek számító hardverberuházásra nemigen futja, s forrásbővülésre a közeljövőben sem számíthatnak.

100 ezer Ft-ra (vagy annál kevesebbre) 8, 200 ezer Ft alatti értékre az előző kategóriával együtt 19 iskola becsülte informatikai eszközparkja értékét. Mindez azt is jelenti, hogy az iskolák negyedének felszereltsége jelképes. A 300–600 ezer Ft és az 1–1,6 millió Ft közötti tartományba esik további egy-egy negyed (19 és 17 iskola), a maradék nagy szórással oszlik meg. (A legértékesebb állomány becsült értéke 5 millió Ft, 2,5 millió felett mindössze 5 iskolát találunk.) S számokról lévén szó, ne feledkezzünk meg persze arról sem, hogy az egyedülállóan gyors informatikai amortizáció miatt a felméréskor, 1994 őszén becsült érték 1996 őszén már legalább 60%-kal kevesebbet jelent.

A teljes gépállományból az adatok szerint 126 gép származik vásárlásból, az iskola-fenntartó szervektől, önkormányzatoktól pedig 27 db gép érkezett. Néhány géphez versenyen, jutalomként is hozzá lehetett jutni. A többi alapítványi konstrukcióban, átírással, vállalati támogatásként, adomány révén, szülői hozzájárulásként, használatra átengedve, összesen tizennégy féle jogcímen érkezett az iskolákba, sokszor használtak, lestrapálva.

A hardverhelyzet ilyen aprólékos elemzését nem holmi technicista düh motiválta. Vegyük figyelembe, hogy az informatika eszköz-infrastruktúrája jelenleg a hálózatokról, az új – gyakran multimédiás – alkalmazói szoftverek által igényelt merevlemez-, proceszor-, videokártya-, CD-ROM- és RAM-igényekről szól. Csoda-e, hogy ennek a feltétel-környezetnek jelenleg egyetlen iskola felel meg a vizsgált nyolcvanból? Nem nehéz belátni, hogy ha a jelenlegi helyzet tartósan fennmarad, az iskolák képtelenek lesznek követni az átlagos(!) hardverfolyamatokat. (Ezen még az sem változtat, hogy odahaza esetleg egyre többen férnek hozzá szüleik révén mindehhez.)

Nem véletlen ezek után, hogy az iskolák 81%-ában nincs szertár, 40%-ában nincs önálló számítógépterem (labor). A létező 47 számítógépterem zöme (87,5%) 20 főt vagy annál kevesebbet tud befogadni, a legkisebb labor 5, a legnagyobb 45 fős. Önálló terem vagy szertár híján a gépek elhelyezése esetleges: irodában (36 iskola), az igazgatónál (13), könyvtárban (11), a tanárban (9), a matekteremben (7), általában elzárva tartják őket; érthető hát, ha kétszer megfontolják, hogy a kivenni (regisztrálni?) – felállítani (re-installálni pl. a „park”-olt régi típusú merevlemezeket) – leszerelni – visszaszállítani – elzárni procedúrát elkezdjék-e. (Arról nem is szólva, hogy a mozgatás a gépeknek sem tesz jót...)

Szoftverek

Ugyanez a helyzet a „szoftverfronton” is.

Az iskolák 41%-ának nincs szoftverbeszerzése (értsd – a használt programok így-úgy, de leginkább illegálisan „érkeztek”). További 25% esetében az nem éri el a 100 ezer Ft-ot.

100 és 250 ezer Ft-os beszerzés az iskolák 26%-át jellemzi. Az 1 millió Ft-ot e tekintetben egyetlen iskola éri el. Csak szemléltetésképpen néhány adat a leginkább elterjedt felhasználói programokról: Windows-ra 21 helyen tudtak szert tenni, de Winword már csak 9 helyen fut. Az „alapszoftvernek” tekinthető Norton Commandert mindössze 8(!) iskolában használhatják. Az adatbáziskezeléssel az Excel révén 4, a grafikus alkalmazásokkal a Corel Draw segítségével 3 helyen ismerkedhetnek a diákok.

Összességében megállapítható, hogy a birtokolt szoftverek összetétele teljesen esetleges, nem beszélhetünk egy iskolai sw-minimumcsomagról, ami mindenütt megtalálható volna. A tanárok által összeállított mértéktartó igénylista terjedelmesebb, mint a meglévő szoftverek felsorolása. Óriási szükség volna egy (műfajában, s nem konkrét programválasztásban) egységes alapkészletre, amely korszerű operációs rendszerből, (Norton) commanderből, szövegszerkesztőből, adatbáziskezelőből, grafikus programból áll (tegyük hozzá: minimum jobbfejta 386-os platformon). És akkor még nem beszélünk az elvéteve megtalálható billentyűkezelő, órarend- és naplókészítő, könyvtári, újságszerkesztő stb. programokról.

Szinte mindenütt érzik, hogy szükségesek a szaktárgyi szoftverek, illetve oktatócsomagok is, de az iskolák többségében ezek még nem segítik az oktatást. Átlagban az iskolák negyedében „informatizáltak” egyes szaktárgyak oktatását.

A tantárgyak közül e téren a matematika a listavezető (31 iskola), szorosan a nyomában a földrajzot (28) találjuk. Kémiaórán 22, fizikaórán 21, magyartanításhoz pedig 16 helyen veszik igénybe a számítógépet. Meglepően alacsony a nyelvtanító programok száma: angol 15, németet már csak 4 helyen találunk. A kínálat ismeretében a biológia- (5) és a történelemprogramok (1 db!) száma minimálisnak mondható.

Megállapítható, hogy a szaktárgyi szoftverek általában igazodnak az iskolai informatikai infrastruktúrához: a leszakadó, szinte eszköztelen „alsó negyed” teljesen kiszorul a szemléltetésnek ebből a lehetőségéből, az átlag számára elérhető néhány program, de teljesen esetlegesen, s csak a legjobb feltételekkel rendelkező iskolák tehetik meg, hogy szoftverekkel rendszeresen támogassák a szaktárgyak oktatását is (egy-egy tárgyhöz egynél több programot fél tucat iskola tud csak kínálni: a rekord 9-9 db program 4 különböző szaktárgyhoz).

Mindez azért különösen fájdalmas, mert a jártasságra és gyakorlati tudásra épülő, s ezért a minimum két-három diák/1 számítógép arányt igénylő felhasználói programokkal szemben a szemléltető igényű szaktárgyi számítógép-használat egyetlen gépre tud(na) korlátozódni.

Izgalmas lesz mindenestre körüljárni, hogy milyen képzés tud ilyen alapfeltételekre épülni...

Az informatika helye a képzésben

Számítástechnikai eszközök birtoklása korántsem jelent automatikusan oktatást is. A kis létszámú szakköri, illetve klubfoglalkozásokból kinöve viszont a számítástechnika/informatika mára sok helyen lett órarendi tárgy. Olyannyira, hogy a tanszabadság által lehetővé tett, iskolai szintű tantárgytervezés következtében a szervezett oktatás következő típusai alakultak ki:

- a technika tantárgy keretein belül néhány óra számítástechnika;
- a technika tárgy órakerete kb. 50-50% arányban megoszlik a technika és a számítástechnika között (az iskolák 47,5%-ában ennyit jelent a hivatalos oktatás!);
- kis óraszámú féléves vagy egyéves önálló tárgy (esetleg nem is mindenkinek);
- többéves, önálló tárgy, együttesen nagy óraszámú, általánosan kötelezően;

*Mindezen persze
egy pillanatig se csodálkozzunk.
Az iskolák anyagi lehetőségeihez
és napi gondjaihoz képest
jelentős összegnek számító
hardverberuházásra nemigen
futja, s forrásbővülésre
a közeljövőben sem
számíthatnak.*

– számítástechnika/informatika fakultáció vagy tagozat, emelt óraszámú (az iskolák 16,2%-ában, iskolalétszámtól függően átlagban 20 fő körüli létszámmal – a legkevesebb 11, a legtöbb 90 fő);

– hivatalos szakköri foglalkozások (az iskolák 71%-ában, jellemzően 20 és 50 fő közötti létszámmal – a legkisebb működő szakkör 4, a legnagyobb 300 fős).

Miközben kilenc helyen mind a mai napig nincs számítástechnika óra, az önállósult oktatás két iskolában már tizenhárom éves múltira tekinthet vissza (1982-ben kezdték!). Feltűnő, hogy az iskolák zöme *két hullámban* vezette be az új tárgyat: 1985–87 között 20, 1992-ben és 1993-ban 25 helyen kezdték el az oktatást. (1991-ben három, 1994-ben már csak egy helyen vágta bele!...) Ha az első hullámot az iskolaszámítógép-programnak tulajdonítjuk, a második pedig a PC-áreséshez és az informatikatanár-képzés első végzős évfolyamaihoz kötjük, akkor nem tévedünk nagyot. Az is jól látszik viszont, hogy a következő nagyobb hullámot az ezredforduló körül várhatjuk, mert a legutóbbi „hullám” által nem érintett iskolák csatlakozása a számítástechnikát oktatókhoz csak elenyésző számban várható. Ezt a hullámot esetleg egy-két évvel hamarabb hozhatja az 1997–98-ra jelzett gazdasági fellendülés egy további ár-csökkenésekkel, generációs „megnyugvásokkal” és integrációkkal letisztuló számítógép-piaci helyzettel, amely esetleg egy kormányzati-oktatáspolitikai stratégiaváltással is találkozhat...

Az oktatás tartalmáról a felmérés alapján annyit mondhatunk el, hogy az alapvetően továbbra is *programnyelv-orientált*.

Az iskolák 68,7%-a (55) oktat valamilyen nyelvet, s ez az óraszámigény ismeretében azt is jelenti, hogy ha az oktatás újabban mind gyakrabban ki is egészül felhasználói programok bemutatásával és tanításával, annak zömét továbbra is a programnyelvek teszik ki. (A tanári becslések alapján 5 iskolában kizárólagosan programnyelv-oktatás folyik, 50% fölötti aránnyal pedig még mindig 23 iskolában tanítanak programnyelvet. Az 55 iskolából 30 (!) helyen tanítják az egyeduralgódó BASIC-et, ebből tíz helyen valamelyik másikkal párban. Pontosan felezi ezt a LOGO, amelyet 15 helyen tanítanak, ebből 10 iskolában egyedülként. „Fut még” a PASCAL (4) és a TurboPascal (2).

A tantárgyat 22 helyen nevezik informatikának, a többi esetben számítástechnikának.

A felmérés eredményeiből az oktatás tartalmára vonatkozóan mindehhez még annyit tehetünk hozzá, hogy sok helyen programszerűen kizárják az oktatásból a számítógépes játékokat (kategorikusan 10 iskolában tiltják, 9-ben pedig nemigen engedélyezik – ez együtt 25%, annak ellenére, hogy válaszaik alapján a tanárok elsősorú többséggel (76%) meg vannak győződve a játékos oktatás szükségességéről!

A hagyományos tantárgyakhoz való felzárkózást jelző *háziversenyig* az iskolák negyedében (21 helyen) jutottak el, 10 versenyzőnél többet azonban csak 7 helyen indítottak.

Tanár, tanterv, szakmai háttér

A tantestületek 31,3%-ában mind a mai napig nincsen számítástechnikai szaktanár, ezekkel együtt az átlag 1,2 fő, ezek nélkül durván 2 fő/iskola. (Ugyanakkor a tanár hiánya nem feltétlenül jelenti az oktatás hiányát – sok helyen óraadókkal oldják meg a kérdést.) A hallgatói létszámoknak megfelelően néhol többen vannak: egy iskolában 6, két-többen 5 és háromban 4 tanárt találunk, nem véletlen, hogy munkaközösséget csak az iskolák 11%-ában alkotnak. Váratlan eredménye volt a felmérésnek, hogy a hagyományosan férficentrikusnak vélt számítástechnika tanárai között egyáltalán nem találunk dominanciát, az „ivari mérleg” szinte tökéletes egyensúlyt mutat (51,1.: 49,9 a férfiak javára)!

Hasonlóképpen meglepő eredményt hozott a *tanárok rekrutációjának* vizsgálata. Ugyan a technika és a matematika tanításáról „áttértek” a jelenlegi oktatógárda zömét teszi ki, az ének-zenétől a biológiáig elég sok irányból érkeztek a számítástechnikával „beoltott” pedagógusok. Ez egyszerre kritikája a sokáig elmaradó főiskolai informatikus-képzésnek, ugyanakkor jól jelzi a tantestületek tagjaiban meglévő újító erőt, az „idők szavának” megértéséből fakadó kezdeményező aktivitást.

Mindezzel együtt a tárgyat oktatók 30%-a nem kapott számítástechnikai képzést, a többiek azonban alapképzettségükön felül is szükségesnek tartják, hogy továbbképzéseken vegyenek részt, jellemző módon többön is. (A rekord 9 továbbképzés!) A továbbképzések szakmai színvonalát a résztvevők döntő többsége (78,8%) megfelelőnek tartja. Sokatmondó az is, hogy 28 iskolában találunk olyan tanárt, aki valamely szakmai egyesületnek tagja. A legtöbben 1992–93-ban kezdték az oktatást, majdnem annyian, mint a nyolcvanas években összesen. Az oktatói munkát ugyanakkor nagyban megnehezíti az a tény, hogy kidolgozott tantervvel mindössze két iskola rendelkezik, mindenütt másutt a tanároknak kell „kitalálni” a tananyagot. Ennek következménye az a 34(!) saját készítésű jegyzet, illetve oktatási segédanyag, melyek közül huszonegyet „önálló (tantárgy)pedagógiai újításként” értékelték a szerzőik, s melyeknek többsége (19) tantárgyi pályázatra is beadott. Különösen nagyra értékelendő az a tény, hogy az iskolák 65%-ának van „kereszt-tapasztalata”, más iskola oktatási gyakorlatáról származó ismerete, s ez a korábbi mutatók alapján kifejezetten innovatív, kreatív informatikaoktatói gárda együttműködési készségéről tanúskodik.

A szakmai infrastruktúra lényeges összetevői lehetnének még az oktatásban használható könyvek – ha az informatikai „házikönyvtár” nem érne véget néhány számítógép-ismertető kiadvánnyal és programnyelv-kézikönyvvel.

Nyolcvan iskolában 39 féle, a tárgyat valamiképpen érintő könyvet használnak, a gyér számban feltűnedező alternatív *Informatika*, illetve *Informatika–Számítástechnika tankönyvek* viszont jelzik, hogy azért a tanárok tájékoztatása vagy segédanyagkereső lendületük körül is lehet hiba... Hiába élénkült meg tehát örvendően a szaktárgyú tankönyvek írása és kiadása 1991 óta, ezek a munkák egyelőre még nem váltak a szakmai közélet által is befogadott segédanyagokká.

A *szakmai folyóiratok* terén a helyzet több, mint siralmas.

Az iskolák 68,8%-ába egyáltalán nem jár szaklap, miközben az informatikai univerzum villámgyors alakváltozásai miatt a tájékozódás elsődleges forrását ma szinte kizárólag a fürge és sokoldalú folyóiratok jelentik. Különösen érthetetlen, hogy a kifejezetten a hiányzó szakmai fórum megteremtése érdekében 1993-ban létrehozott *Inspirációt*, az *Informatika–Számítástechnika Tanárok Egyesületének lapját* mindössze 4 iskola járhatja, vagyis a „szakmai közlöny” csupán az iskolák 5%-ába jut el! De nem sokkal jobb a helyzet a többi lapnál sem: a listavezető folyóirat az *Alaplap*, amely 7 iskolába jár, 6 helyen fizetnek elő a *Computerworld–Számítástechnikára*,

Az iskolák 68,8%-ába egyáltalán nem jár szaklap, miközben az informatikai univerzum villámgyors alakváltozásai miatt a tájékozódás elsődleges forrását ma szinte kizárólag a fürge és sokoldalú folyóiratok jelentik.

Különösen érthetetlen, hogy a kifejezetten a hiányzó szakmai fórum megteremtése érdekében 1993-ban létrehozott Inspirációt, az Informatika–Számítástechnika Tanárok Egyesületének lapját

mindössze 4 iskola járhatja, vagyis a „szakmai közlöny” csupán az iskolák 5%-ába jut el! De nem sokkal jobb a helyzet a többi lapnál sem: a listavezető folyóirat az Alaplap, amely 7 iskolába jár, 6 helyen fizetnek elő a Computerworld–

Számítástechnikára, a PC-World-öt 4 iskolában találjuk meg. A helyzet tarthatatlannak tűnik, ám e jelenlegi helyzetben nem elképzelhetetlen, hogy található volna olyan konstrukció, amelynek keretében az iskolák hozzájutnának a 4–5 legfontosabb szakfolyóirathoz.

world-Számítástechnikára, a PC-World-öt 4 iskolában találjuk meg. A helyzet tarthatatlannak tűnik, ám e jelenlegi helyzetben nem elképzelhetetlen, hogy található volna olyan konstrukció, amelynek keretében az iskolák hozzájutnának a 4–5 legfontosabb szakfolyóirathoz.

Mindenesetre jól kirajzolható a magára utalt, különösen hátrányos szakmai helyzetben lévő informatikatanár képe, aki a minimális infrastruktúra híján teljes mértékben saját elképzeléseire és háttértudására hagyatkozhat, sokszor épkézláb segédanyag nélkül. Magáért beszél az a tény, hogy a műveltségterület tényérését akadályozó okokról megkérdezett tanárok mindezek után utolsó helyen említették a magasabb fizetést vagy az órakedvezményt, s legfontosabbnak az alapfelszereltség meglétét és a tárgy didaktikájának kialakítását tartották!

Megkockáztathatjuk azt az állítást, hogy az általános iskolai informatikaoktatás színvonala az egyes iskolákban kizárólag attól függ, hogy van-e olyan lelkes tantestületi tag, akinek szívügye a tárgy oktatásának elindít(tat)ása, a szakmai önképzés vállalása, a számítástechnikai klub működtetése – a kevésbé szerencsés iskolákban a mai napig sem termettek meg ezek a „csodabogár” pedagógusok, akiknek ráadásul komoly közegellenállással is meg kell küzdeniük: az informatikai kultúrát még csak kóstoltató tantestületével.

Informatikai kultúra: attitűdök és szemléletek

A felmérés alapján sokatmondó „gyorsfényképet” készíthetünk arról a tantestületi közeletről, amely az új műveltségterület érdekében, illetve ellen egyaránt sokat tehet.

Jól láthatóan eldőlt az a kérdés, hogy van-e helye az iskolában a számítástechnikának.

A megkérdezettek 78%-a érzi, hogy az új szemlélet terjesztése az iskolai alapfeladatok részét kell hogy képezze, s a számítástechnika az alapismeretek közé tartozik. 76% abban is biztos, hogy külön tantárgyat kell biztosítani neki (a 3. osztálytól kezdődően), az ötfokú fontossági skálán pedig elsőprő, 88,8%-os túlsúlyt kapott az informatika (ötös fokozat: 66,3 négy: 22,5%). Még ennél is egyértelműbben (90%-os többséggel) képviselt felismerés, hogy a humán tárgyakban is nagy hatásfokkal használhatóak a korszerű információtechnológián alapuló oktatóprogramok.

Ehhez képest a tárgyak presztízsrangsorában eléggé hátra kerül az informatika. 50% nem érzi a többi tárggyal azonos minőségnek, s az ezt oktató tanárok is csak éppen a közepes besorolási szint fölé kerültek. Szintén 50%-osan elfogadott az az álláspont, mely a legfőbb célt kizárólag a tanítás hatékonyságában játszott szerephez köti. Emögött végső soron az sejthető, hogy a tantestületek továbbra sincsenek tisztában az informatizálás társadalom- és valóságátalakító léptékeivel, s noha magával az eszközzel már sokkal jobban megbarátkoztak, mint a korábbi időszakban, informatikai alpműveltségük továbbra is hiányos. Nem érzik magukat túl öregnek ahhoz, hogy megtanulják a számítógép fortélyait, de azért maradtak még fenntartásaik a dolog „kicsit bonyolult” mivoltával kapcsolatban. Ez persze érthető: miközben az informatikatanárok 71,3%-ának otthon is van gépe, tantestületenként mindössze átlagosan 2–5 otthoni gép a jellemző. Nem csoda, hogy egyáltalán nem, vagy alig vannak olyan tantestületi keresztkapcsolatok, ahol a szaktanárok az informatikus segítségét kérik.

Összefoglalóan az alábbiakban summázhatjuk a felmérés eredményeit:

– az informatika általános iskolai elfogadottsága és bevezetettsége tovább növekedett, de rendkívül eltérő formában és színvonallal van jelen az oktatásban;

– megkezdődött a programnyelvcentrikus képzés korszerűsítése, de zömében még mindig ez a meghatározó képzési tartalom – éppen ezért volna óriási szükség egy egységes koncepció jegyében kiérlelt informatika curriculumra;

– az iskolák hardver-, szoftver- és szakfolyóirat-ellátottsága katasztrofális, és ha a beszerzés esélykörnyezete nem változik meg kedvezően, a helyzet még kilátástalanabbá válik (3)...;

– a jelenleg elért szint (illetve annak megtartása) elsősorban az informatikát tanító „megszállott” pedagógusoknak köszönhető, akik a feltételek szűkösségét elhivatottsággal és lelkesedéssel pótolják.

Az eszközellátottság és az új „tantárgyi kultúra” szűk keresztmetszete mellett elsősorban a *képzés tartalma* az, ami a közeljövőben döntően meghatározza majd az informatika iskolai helyét és helyzetét. Az új, korszerű szemléletű oktatási anyag kialakítására az elmúlt időszakban számos – és egymással sok ponton érintkező – hazai és külföldi kísérlet született. A következőkben egy olyan koncepciót fejték ki, amely véleményen szerint a szemléleti alapja lehet az információ és az informatika körüli műveltségterületek oktatásának.

Javaslat egy korszerű informatikai műveltséganyag összetevőire

Az informatikaoktatásnak a felmérésben is tapasztalt, szélsőségesen eltérő gyakorlata és belső aránytalanságai két alapvető okra vezethetők vissza:

– *elméletileg nem sikerült tisztázni az információhoz kötődő tudásterületek határvonalait és egymáshoz való viszonyát, ennek következtében eltérő jellegű, karakterű, didaktikájú területek „olvadnak” össze amorf tananyagghalmazokká, egy „legtágabban értelmezett informatika” jegyében;*

– *minden emancipáció-deklaráció ellenére sem sikerült kibújni a számítástechnikai kényszerzubbonyból. A segédanyagok nem számítástechnikai fejezetei, az egyedi tanmenetek „általános” informatikai részei szervesen illeszkednek a képzés egészéhez, egyfajta jól megérezett, de következtetetlenül érvényesített „korszerűségi” igény jegyében idegen testként csapódnak a hagyományos oktatási anyaghoz.*

A következőkben – első megfogalmazásban – egy olyan javaslatgyűttest körvonalazunk, amely kiindulópontja lehet egy majdani egységes curriculumnak (természetesen alternatív rendszerezésekkel és tankönyvekkel). A javaslatnak már jelen állapotában is képesnek kell lennie arra, hogy integrálja valamennyi „kísérlet” eredményeit, s modellszerűn kijelölje a különböző színvonalon és mélységben megjelenített tudásterületek helyét.

A jelenleg „informatika-számítástechnika” címszó alatt futó képzések három, egymástól lényegi jegyekben különböző terület ismeretanyagát keverik: az első és legfontosabb teendő ezek szétválasztása. Ez természetesen nem azt jelenti, hogy egy helyett három tárgyat tartunk kívánatosnak – ahhoz azonban, hogy tantárgyi javaslatot tehessünk, mindenképpen el kell végeznünk a tisztázást.

Informatikai írásbeliség (Information literacy)

A hagyományos írás- és olvasástudás a tudásátadás/szerzés, az információöngzítés és a közvetett kommunikáció alapképességeként érdemesült arra, hogy amióta iskola létezik, „bevezető”, kikerülhetetlen alaptárgy legyen a szükséges képességminimum elsajátítása. Nem képezheti azonban vita tárgyát, hogy mindhárom információs folyamat esetén csökken a hagyományos alapkészségek szerepe, a re-verbalitás és a re-vizualitás egészen újfajta kulturális-szocializációs környezetet és kihívásegyüttest jelent. Az iskolának igazodnia kell ehhez a környezethez, s hagyományos tantárgyi keretek közé szorít-

A megkérdezettek 78%-a érzi, hogy az új szemlélet terjesztése az iskolai alappfeladatok részét kell hogy képezze, s a számítástechnika az alapismeretek közé tartozik. 76% abban is biztos, hogy külön tantárgyat kell biztosítani neki (a 3. osztálytól kezdődően), az ötfokú fontossági skálán pedig elsősor, 88,8%-os túlsúlyt kapott az informatika (ötös fokozat: 66,3 négy: 22,5%). Még ennél is egyértelműbben (90%-os többséggel) képviselt felismerés, hogy a humán tárgyakban is nagy határfokkal használhatóak a korszerű információtechnológián alapuló oktatóprogramok.

va, feszes és céljában egységes didaktikával kell elérnie, hogy a későbbi iskolai és iskolánk kívüli ismeretszerző tevékenységet megalapozó alapkészség-együttes minimuma megteremethető legyen. Az iskola az egyedüli társadalmi alrendszer, amely a legalkalmasabb életkorban, optimálisan igényelt időkeretben képes elvégezni a szükséges készségek/jártasságok rutinszerűvé tételét. Mindez egyszerre eredményezheti

– az „információs társadalom” által termelt újfajta esélyegyenlőtlenségek csökkenését (talán leghatékonyabban valamennyi lehetőség közül);

– egy jelenleg részleteiben még prognosztizálhatatlan, ám irányában jól látható munkaerőpiaci alapszükséglet időben történő megteremtését;

– olyan szerves képességegyüttes általános kiformalását, amely a képzésen mint szűk keresztmetszeten átmenő korosztályok számára a megváltozott információs környezetben a korábbiaknál nagyságrendekkel nagyobb esélyt kínál a tudás intézményes megszerzésén alapuló önkitaljesítésre és önértékelésre.

Ezek a képességek az írás és olvasás tanulásával párhuzamosan (esetleg a hagyományos tárgy pedagógiai tartalmához közvetlenül kapcsolódva) adandók át, s egyúttal legalábbis felülvizsgálandók ezek hagyományos célkitűzései is. (Kérdés például, hogy az írástudás egyet jelent-e a kézírás-tudással, s a billentyűzettel generált szöveg ennél mennyivel „alacsonyabb rendű”. Megvizsgálandó, hogy miképpen lehet a hagyományos alapkészségek megteremtésének médiuma a számítógép.) A számítógép-vezérelte, különböző „intelligenciájú” eszközökkel való ismerkedés, illetve az ezekkel való kommunikáció a gyermek-számítógép kapcsolat lehetséges előzményeinek (óvodai, otthoni géphasználat) és jellegzetességeinek ismeretében már első osztálytól kezdve a képzés részévé tehető. Különösen fontosnak tartjuk ugyanakkor kiemelni, hogy szó sincs a számítógép kizárólagosságáról, sőt! Az informatikai írásbeliség első, döcögő lépéseinél már ott kell lennie a minket körülvevő vizuális jelkultúrának, a televízió, a könyv, a sajtó alapfokú megismerésének. Még az „írástudás” jelenlegi csúcspontjai, a hálózati „közlekedés” és kommunikáció, a könyvtári keresés, illetve az *intelligens* telefonszolgáltatások sem igényelnek olyan tudáshatérték és „érettséget”, hogy ne volnának alsó tagozaton megtanulhatóak.

Az ismeretminimum szervezett megteremtése azonban csak az első lépés: nyilvánvaló, hogy az erre ráépülő ismertek fokozatos bővülése állandó folyamat, amely részben automatikusan, részben a más irányú tanulási tevékenység járulékos mozzanataként megy majd végbe.

Mindent összevetve az „informatikai írásbeliséghez” szükséges tudás, illetve képességek az alábbiak:

a) *jelfelismerés, -értelmezés és -használat*

– írás- és olvasástudás,

– számolás és mérés,

– beszéd-felismerés és -értés, nyelvek, fordítás,

– környezeti jelrendszerek ismerete (utcai-, épület- és közlekedési jelek, piktogrammok, kultúrához kötött és nemzetközi szimbólumok, postai címek, igazolványok, pénz stb.),

– kottaolvasás (esetleg: titkosírás, táncírás stb.),

– időszámítás és időmérés;

b) *információs alapeszközök ismerete és használata*

– könyvtípusok, információk és metainformációk a könyvben,

– könyvtári alapismeretek, általános visszakeresési eljárások,

– újságok típusai és felépítése,

– eligazodás hagyományos és digitális térképen („térképolvasás”),

– iránytű és tájoló,

– mikroszkóp és távcső,

– fényképezőgép,

– távolság-, súly- és űrtartalom mérő eszközök,

– íróeszközök és információ rögzítő segédeszközök,

- számítógép-billentyűzet, utasítás-vezérlés, kommunikáció szoftverrel,
- televízió, video és CD (felvételprogramozással), filmfelvevő,
- naptárak és időszervező eszközök;
- c) *információs alakzatok (beszédmű, írásmű, szerkesztett szöveg, ábra) előállítása, megszerzése, értékelése, átalakítása, megőrzése és továbbítása*
 - a közvetlen emberi kommunikáció „alapjátszmái”, illetve „formulái” közvetlen érintkezéssel, telefonon vagy írásban (levélben és hálózaton),
 - fogalmazás, retorika és vitakezelés,
 - olvasás- és tanulásmódszertan,
 - mnemotechnikák,
 - szövegszerkesztés és nyomtatás,
 - információ saját átalakítótevékenységet követő reprezentációja (táblázat, grafikon, ábra készítése hagyományosan és számítógéppel),
 - levelezés és elektronikus levelezés,
 - információkeresés adatbázisból,
 - iratkezelés, dokumentációs szervezés (személyes írásanyag, iskolai célananyagok) dosz-sziék, mutatók,
 - szervezési feladatok informatikai támogatása (versenykiírás és -értékelés, forgatókönyvkészítés, kérdőív/adatlapkészítés és -kiértékelés, adatbázis-építés),
 - speciális információs alakzatok alkotása (recept, játékszabály, előírás, emlékeztető feljegyzés stb.);

d) *relatív és problémamegoldó gondolkodás*

- a nyelv, a gondolkodás és a kommunikáció bizonyos szabályszerűségeinek felismerése,
- természeti-társadalmi környezet és megismerő ember, illetve ezek kapcsolatának alapkérdései (érzékelés, információfeldolgozás, emlékeztetműködés, döntés, visszacsatolás – fogalmi alapok és rendszerezés),
- a tudás- és ismeretfajták elkülönítése (a gyakorlati tudástól a tudományig),
- csoportos döntéshozatali eljárások alkalmazása és egyedi kidolgozása (szavazás, választás, kirándulás helyszínének kijelölése stb.),
- hétköznapi logika – közvetkeztetés és bizonyítás,
- modellezés és megismerési utak,
- rejtvények, rejtvényfejtés, rejtvénykészítés,
- szellemi játékok (sakk, go, amőba, kártyajátékok).

Szétfeszítené írásunk terjedelmét, ha az egyes tételeket részletesen ki akarnánk fejteni, szemléltető példákkal vagy módszertani megoldásokkal szeretnénk gazdagítani. Cé-lunk a „bázisképességek” lehetőség szerinti teljes listájának elkészítése volt, amelynek jónéhány eleme ráadásul már komoly előzményekre tekinthet vissza.

A *médiapedagógiának* a világon sok helyütt vannak kidolgozott programjai, ezek be-mutatása, (4) adaptálása és továbbfejlesztése, (5) MédiABC-ként való népszerűsítése (6) kellő szakmai hátországról tanúskodik. A *sajtóismeret* egyébként szintén nem új „ötlet”: Norvégiában a század eleje, Japánban évtizedek óta van jelen az oktatásban (7). Magya-rországnak másutt vannak komoly hagyományai: nálunk 1913 óta alkalmaz(hat)(ná)nak *filmeket* a pedagógusok – azóta működik ugyanis az Oktatófilmgyár.

Próbálkozások régóta vannak a *tanulástan* megjelenítésére (talán leginkább a franci-áknak sikerült), másutt kísérleteztek „általános vagy integrált tudomány” tárggyal. A *könyv- és könyvtárhasználatnak*, a *vizuális kultúra* formanyelvébe való bevezetéseknek, illetve a *rejtvénytannak* elméleti kidolgozását angolszász és német nyelvterületen elvé-gezték. Magyarországon *Tamási Györgyi* és a P4C program igyekszik népszerűsíteni és elterjeszteni, (9) megjelent a téma *Pixi* címen ismertté vált nemzetközi alapkönyve.

A *billentyűzet-tanító* programok néhány iskolában szép eredményekkel futnak, belát-ható közelségbe került a *számítógépes diáklevelezés* meghonosítása. A felsoroltak közül

számos, újnak ható elem megjelent a „reformtematikákban”, melyek sok ponton rokon vonásokat mutatnak a Zsolnai-féle – részben már a pedagógiai gyakorlatban is alkalmazott – elképzelésekkel.

Befejezésül fontosnak tartjuk kiemelni, hogy a vázolt tudáshalmaz többfajta konstrukcióban közvetíthető a 6–12 éves diákok számára, és lényeges hozzájárulásra számíthat más területek – elsősorban természetes gondolkodásfejlesztő szövetségesétől, a matematikaoktatás részéről. Ezúttal egy minimális és egy maximális programot fogalmazunk meg, a kettő között számtalan variáció lehetséges.

Minimális program: A jelenlegi tárgyak – anyaguk felülvizsgálata és korszerűsítése után – alkalmassá válnak arra, hogy – a különböző tárgyakat tanítók igényes együttműködésével – mozaikszerűen „összerakják” az igényelt tudást.

Maximális program: Az „info-írástudás” nagy óraszámában megjelenik önálló tárgyként, magába olvasztva az írás-olvasást, és órakeretet csípve el a számolás-mérés, a földrajz, a környezetismeret és a biológia tárgyaktól, átvéve azok tananyagának információ/informatika részeit.

Információ, ember, társadalom (Általános információtudomány)

Tíz és tizennégy éves kor között, a felső tagozaton – az iménti minimális/maximális programhoz hasonló módon – szükséges volna megjelenniük az *általános információtudományi műveltséget* közvetítő ismereti tömböknek. Mint korábban említettük, az akadémiai tudományrendszerben ilyen tömböket nem ismer, még ha a könyvtártudomány (elsősorban angolszász nyelvterületen) szereti is önmagát feltüntetni „information science-nek”. (Más kérdés, hogy a kifejezést csak a számítástechnika által tőle elrabolt „informatika” helyett találta magának.)

Az általános, alkalmazott és társadalmi információtudomány ugyan nem különült diszciplínaszerűen el egymástól, komponenseik – amelyek önmagukban többé-kevésbé „bevetett” tudományok – révén azonban egyfajta vízgyűjtői a különböző helyekről eredő tudásfolyamoknak. Ezt az integráló szerepet jól érzékelteti az alábbi felsorolás (a listán dőlt betűvel jelezzük azokat a műveltségterületeket, amelyek jelenleg is megtalálhatók valamelyik tantárgy részeként, mégha csak esetlegesen vagy alig érintett formában is):

- a kognitív pszichológia információfogalma, a kognitív folyamatok információfeldolgozásként való felfogása és leírása. A gondolkodás, a tanulás, az emlékezés, a döntés mechanizmusai;

- az információ fogalma, rokonfogalmainak rendszere és keresztdefiníciói – kitekintés a matematikai-statisztikai információfogalomra;

- információs alakzatok – az információtól az ismereten át a tudásig;

- ember-környezet-információ dinamikus modellje;

- a megismerés általános kérdései és rövid *filozófiatörténete*, a *művészet* mint a megismerés forrása;

- az információs tevékenység típusok rendszerező áttekintése, az egyes tevékenységet támogató információs eszközök technika- és társadalomtörténete;

- egy információközpontú társadalom-, kultúra- és történelemszemlélet elemei;

- általános jeleméleti (szemiotikai) és *kommunikációelméleti* ismeretek;

- a legfontosabb információrendszerek és információ-, illetve tudásszervező intézmények áttekintése:

- a) nyelv (az általános nyelvészet alapjai és nyelvtörténet),

- b) írás (összehasonlító írástörténeti ismeretek),

- c) a hang- és képrögzítés, illetve -továbbítás kultúrtörténete,

- d) a számítástechnika eszközei és elterjedésük,

- e) sajtó-, illetve médiaelmélet és -ismeret,

- f) tudományelmélet és tudománytörténet,

g) könyv- és könyvtártörténet-, illetve ismeret,

h) oktatástörténet és -elmélet;

– az információs társadalom valósága, elméletei, előtörténete. Ismeretek az információban gazdag világ törvényszerűségeiről;

– a tudás infrastruktúrája ma (könyvek, könyvtárak, szakfolyóiratok, adatbázisok, számítógépes világhálózatok, CD-ROM);

– az informatikai csúcstechnológia jelen állapota és mozgásirányai;

– *Orwell* vagy Athén? Az informatizálás forogatókönyvei. Információs szabadság és adatvédelem.

A felsorolt tudástartományok természetesen nem a maguk szakmai pompájának teljességében, hanem „korosztályosra” hangszerelve, leginkább a 7–8. osztályban jelenhetnek meg – némelyik éppen csak az említés vagy a problémafelvetés szintjén (mint mondjuk az utolsóként felsorolt „információs szabadság és adatvédelem” témakör). Az 5–6. osztályban alapozhatóak meg a fogalmi alapok és a történelemoktatással párhuzamosan érkezhethet az egyes információrendszerek művelődéstörténetének áttekintése.

Néhány érintkező pont ellenére az idetartozó műveltségtömbök átadását semmiképpen nem ajánlatos az elsőként felsorolt tudásterületek valamelyikével összevonni.

Információtechnikai ismeretek

Az „összevonás tilalma” fokozottan érvényes e harmadik nagy ismeretvilágra, annál inkább, mert noha jelenleg döntően idetartozik a tantárgyszerűen oktatott ismeretek zöme, a jövőben várhatóan ez az arány megfordul, s éppen ezek az ismeretek válhatnak fakultatívvá vagy szorulhatnak vissza a „Technika” tantárgy keretei közé:

– Hogyan működik a számítógép? Hardver és szoftver ismeretek, az operációs rendszer ismerete. Hálózati architektúrák és protokollok;

– A számítógép programozása. Valamelyik programnyelv ismerete;

– A hírközlés infrastruktúrája. (Jelsugárzó- és -vevő eszközök, kábelek, műholdak, a műsorszórás technikai háttérje, optoelektronikus eszközök);

– Telefon és telefax – mindentudó készülékek, mindentudó diákok;

– Sokszorosítási eljárások: nyomdatechnikai ismeretek, fénymásológép-kezelés;

– Mikroszkóp és fényképezőgép – működés- és alkatrészismeret;

– Vezérlés, szabályozás, automatizálás, robottechnika.

Jegyzet

(1) Csákó Mihály szerk.: *Számítógép – oktatásügy – iskola. Egy szociológiai kutatás tapasztalataiból.* Társadalomtudományi Intézet, Budapest, 1989.

(2) Csákó Mihály – Z. Karvalics László: *OTKA kutatási zárótanulmányok, 1995.* – Z. Karvalics László *Az általános iskolai informatikaoktatás helyzetének és fejlesztésének általános kérdései* című zárótanulmányának második fejezetét ld.: *Az iskola és az oktatás a változó világban.* Iskolakultúra, 1995. 18–19. sz., 44–56. p.

(3) Pap Zoltán: *Számítástechnika az oktatásban. Elavult a géppark.* Tantsz, 1995. február 16.

(4) Krucsay Susanne: *Médiapedagógia Ausztriában.* Iskolakultúra, 1992. 4. sz.

(5) Nagy Andor: *Médiapedagógia. TV a családban és az iskolában.* Halász és Fiai, Pécs, 1993.

(6) Szeeskő Tamás: *MédiABC? Magyar Sajtó,* 1993. december 20.

(7) Steen, Jan Vincens: *World Survey on Newspaper in Education.* Federation Internationale des Editures de Journaux, 1991. 338. p.

(8) Nováky Erzsébet: *Az oktatás és mikroszámítógép kapcsolatának jövője.* AV-Kommunikáció, 1990. 1. sz., 3–10. p.

(9) Tamási Györgyi: *Tájékoztató a P4C programról.* Kézirat, Budapest, 1994.

(10) Lovrity Ernő: *Telematika az iskolában – számítógépes diákkezelés.* Iskolakultúra, 1991. 10. sz.