

Vári Péter

## Számítástechnikai kultúra a 90-es évek közepén

### Miért vizsgáljuk a számítástechnikai kultúrát?

A számítógépes kultúra a 90-es évekre nemcsak a fejlett, de a közepesen fejlett gazdasággal rendelkező országok kultúrájának is részévé vált, s nincs messze az az idő, amikor a számítástechnikai ismeretekkel rendelkezők és nem rendelkezők között ugyanolyan éles határvonal húzódik majd, mint az írni-olvasni tudók és az analfabéták között. Amíg tehát a kulturális eszköztudások sorában az olvasás-megértésnek gyakorlatilag nem változik a szerepe, addig a számítástechnikáé nagy tágabban: az informatikáé dinamikusan növekszik.

Nehéz megmondani, hogy ennek a folyamatnak pontosan melyik szakaszában járunk, az azonban bizonyos, hogy az 1995-ös Monitor-vizsgálat idején már a munkaerőpiacon is bekövetkezett az a szemléletváltás, amely a legalapvetőbb, nélkülözhetetlen ismeretek közé sorolta a számítástechnikai-informatikai ismereteket. Az értelmiségi állások betöltésénél az iskolai végzettség és a nyelvtudás mellett az alapvető számítástechnikai ismereteket említették leggyakrabban a különböző hirdetések követelményként, sőt, a legutóbbi időben bizonyos munkaköröknél ezt már meg sem említik, annyira nyilvánvaló, hogy például egy titkárnői feladatkörnek integráns része a szövegszerkesztő használata, vagy hogy könyvelést, banki, biztosítási stb. tevékenységet csakis számítógéppel lehet végezni.

Ezek a rendkívüli gyorsasággal végbemenő folyamatok, amelyek ráadásul 4-5 évenként olyan fordulatot produkálnak, amelyet részleteiben nem lehet előre látni, indokolják a számítástechnikai kultúra rendszeres vizsgálatát, elemzését.

### Miből állt a vizsgálat?

A Monitor '95 számítástechnikai vizsgálata három területre irányult. Az első terület a számítástechnikai ismereteket ölelte fel, a második egyfajta számítástechnikai háttérkérdőív volt, amely a számítógép használatára vonatkozó vagy ahhoz szorosabban vagy lazábban kapcsolódó szokásokat, a számítástechnika iskolai alkalmazását vizsgálta, végül a harmadik egy attitűdkérdőív volt, amely a tanulóknak a számítástechnikához való szubjektív viszonyulását volt hivatva felmérni.<sup>1</sup>

Ami az első területet, magát a számítástechnikai tesztet illeti, négy feladatcsoportot tartalmazott. Az első csoport az általános alapismeretek köre volt. Idetartoztak a hardverrel és szoftverrel kapcsolatos alapvető terminológiai ismeretek (például mi a kódolás, visszacsatolás, mi az egér, a fax stb.) és a számítástechnikai alkalmazásokkal kapcsolatos ismeretek. Az ilyen jellegű kérdések alkották a tesztfeladatok kb. 40%-át.

A teszt második kérdéscsoportja az ún. programhasználati ismeretekkel kapcsolatos kérdéseket tartalmazta. Itt derült ki, hogy a diákok tudják-e, mire való

<sup>1</sup> Tanulmányunkban csak a számítástechnikai ismeretekre vonatkozó vizsgálati eredményeket dolgoztuk fel.

egy szövegszerkesztő vagy egy adatbázis-kezelő program, vagy hogy a mindennapi vagy a tudományos életben előforduló feladatokat milyen jellegű számítógépprogrammal lehet hatékonyan megoldani. Ezeknek a feladatoknak a teljes teszten belüli részaránya kb. 20% volt.

A harmadik feladatcsoport a *géphasználati ismereteket* mérte fel. Itt már bizonyos mértékig tükröződött a kérdésekben az a PC-s világ, amely felé az elmúlt években a magyarországi számítástechnika is elmozdult. A különböző hibák felismerésével, elhárításával kapcsolatos kérdések némelyikére már nem feltétlenül tudott volna az a diák is helyesen válaszolni, aki mondjuk Apple-számítógépet használ. Ilyen diákok azonban ma gyakorlatilag nincsenek, illetve statisztikailag teljesen elhanyagolható számban lehetnek. (Mindazonáltal egy soron következő vizsgálatban érdemes lesz megnézni azt is, hogy mennyire monolit jellegű a hazai számítástechnikai kultúra.) A feladatok 20%-át sorolhatjuk a géphasználati ismeretek körébe.

Végül a negyedik feladatcsoportot a *programozási ismeretekkel* kapcsolatos feladatok alkották. Itt azonban nem annyira valamely programnyelv ismeretszintjére irányult a vizsgálat, mint inkább a programozási szemléletmód elsajátításának mérésére. Ebben a feladatcsoportban eltérő bonyolultságú algoritmusokat, blokkdiagramokat kellett a tanulóknak értelmezniük. A programozási kérdéscsoport a feladatoknak szintén 20%-át tette ki.

A számítástechnikai vizsgálatot nem végeztük el az általános iskola 3., 4., 7. osztályaiban. Az elmúlt évtizedben ugyanis bebizonyosodott, hogy az a korábbi folyamat, amelynek során egyre fiatalabb korban ismerkedtek meg a diákok a számítógépekkel, lényegében leállt. Pontosabban szólva: a számítógép mint játékeszköz ugyan a legfiatalabbak körében is hódít, ám az érdemi számítástechnikai ismeretek 14 éves kor körül kezdenek olyan alakot ölteni, amelyet már valóban érdemes mérni is. Ennek megfelelően a számítástechnikai felmérés ezúttal is a 8., 10. és 12. osztályos tanulókra korlátozódott.

Eltérően a Monitor-vizsgálatban alkalmazott többi tesztől, mindhárom populáció ugyanazokat a teszteket kapta kézhez, ennek megfelelően a számítástechnika területén nyílik a legtöbb lehetőségünk a különböző korosztályok teljesítményeinek összehasonlítására. Ennek magyarázata a számítástechnikai képzés esetlegességében rejlik. Míg a tantárgyhoz jól köthető matematikatesztnél igen pontosan, a tantárgyhoz kevésbé köthető, ám életkor szerint azért jellegzetes eltéréseket mutató olvasásmegértés tesztnél, ha nem is pontosan, de helyel-közzel jól megfogalmazhatók azok az elvárások, amelyek az egyes populációkkal szemben támaszthatók, addig a számítástechnikai tesztnél nehéz lett volna megmondani, hogy pontosan milyen ismeretek várhatók el egy 8. osztályos tanulótól, s hogy ehhez képest mely területen s mennyivel kellene többet tudnia egy 10. vagy 12. osztályos diáknak. Ráadásul a kérdések nagy része annyira általános volt, hogy megválaszolásukhoz elegendő volt egyfajta általános tájékozottság, amely az iskolán kívül is elsajátítható, s amely nem köthető életkorhoz. Arra a kérdésre, hogy mi a fax, vagy hogy a számítógép monitorán megjelenő hibáüzenet mit jelent, életkoruktól függetlenül sikerrel válaszolhattak azok a tanulók, akiknek mindennapi életében ezek a berendezések előfordulnak, másfelől nagy valószínűséggel hibás választ adtak még a legidősebbek is, ha soha nem láttak még faxot vagy nem dolgoztak PC-vel.

A vizsgálatban voltak olyan feladatcsoportok is, amelyek az 1991-es, illetve 1993-as Monitor-vizsgálat feladataival megegyeztek. Ilyenformán a Monitor '91 vizsgálat 8. osztályos tanulóinak, valamint a Monitor '93-as vizsgálat 10.

osztályos tanulóinak a számítástechnikai teszten mért teljesítményeit összehasonlíthattuk az 1995-ben mért eredményekkel.

### Milyenek az eredmények az elvárthoz képest?

Ellentétben más tudásterületekkel, a számítástechnika esetében már csak azért sem könnyű megfogalmazni az elvárásokat, mert a tanulók különböző életkorokban s más-más formában részesültek valamiféle számítástechnikai vagy informatikai oktatásban. 1983 óta szakkör, illetve fakultáció keretében ismerkedhettek meg a diákok a számítástechnikával, majd az 1988-as korrigált tanterv a technika tantárgy ismeretanyagába sorolta a számítástechnikai és informatikai ismereteket. Ez – ugyan nem a legszerencsésebb módon – visszahatott a fakultatív számítástechnikai oktatásra: a 80-as évek végétől, főképp a középfokú iskolákban, jelentősen visszaesett a fakultatív számítástechnikai oktatásban részt vevők száma. Ugyanakkor az általános iskolákban, némi visszaesést követően, az 1991/92-es tanévtől az ilyen képzésben részt vevők aránya ismét dinamikusán növekszik. Igaz, közben a középfokú iskolák jelentős részében a számítástechnika tantárgy lett. Mivel a számítástechnika még mindig az egyik legképlékenyebb területe az oktatásnak, ezen a területen ma még inkább csak társadalmi elvárásokat lehet megfogalmazni. (A NAT elvárásait a későbbi Monitor-vizsgálatokban lehet majd elemezni.)

### Alapismeretek, programhasználat

Az első füzet első része tartalmazta azokat a kérdéseket, amelyek a számítástechnikai alapismeretek, illetve a számítógép működtetéséhez szükséges minimális ismeretek – melyik programot, billentyűt mire lehet használni? – feltérképezésére irányultak. A 34 feladaton elért eredményt az 1. táblázat tartalmazza.<sup>2</sup>

Több szempontból is nehéznek bizonyult a 4. feladat: „Zoli a LEGO-Technic készletből kis körhintát épített, amelyet villanymotor forgat. A körhintát személyi számítógéppel szeretné vezérelni. Megvalósítható-e elképzelése?” A négy válaszlehetőség közül kettő-kettő az igen, illetve a nem választ indokolta. A tanulók többsége ugyan igennel válaszolt, de nem digitális/analog átalakítóval képzelte megvalósíthatónak a feladatot, hanem transzformátort kívánt a két berendezés közé iktatni. A feladat hagyományos értelemben vett nehézségét nyilvánvalóan az okozta, hogy a válaszban szereplő „D/A átalakító (interfész)” kifejezés a tanulók többsége számára ismeretlen fogalom volt. Ugyanakkor a másikfajta hibát már az okozta, hogy a tanulók többsége alapvető fizikai (elektronikai) ismeretekkel sem rendelkezik. A transzformátoron keresztül történő vezérlés képtelenségére ugyanis azoknak is rá kellett volna jönniük, akik mindössze annyi ismerettel rendelkeznek, hogy a számítógép egyenárammal működik, s egyenáramot nem lehet transzformálni. A feladat megoldottsága alig volt jobb 10. osztályban mint 8.-ban, ugyanakkor a 12. osztályban számottevő javulás mutatkozott. Későbbi vizsgálatokban érdekes lenne kideríteni, hogy azzal nincsenek-e tisztában a hibásan válaszolók, hogy a számítógép egyenárammal működik, vagy azzal, hogy az egyenáramot nem lehet transzformálni, esetleg a két ismeret együttes alkalmazása okozza a gondot.

<sup>2</sup> A táblázatokban csillaggal jelöltük azokat az eseteket, amelyekben nem a helyes választ jelölték be a legtöbben. Ha két vagy három csillag áll a megoldottsági arány mellett, akkor az azt jelenti, hogy két vagy három válaszlehetőséget is többen jelölték be, mint a helyes választ.

I. táblázat—A számítástechnikai kérdőív alapismeretek, programhasználat feladatainak megoldottsága %-ban populációnként

item	8. osztály	10. osztály	12. osztály
1.	52,4	57,1	69,7
2.	41,8	52,9	58,2
3.	33,3	39,5	46,2
4.	21,8*	23,5*	33,1
5.	24,9*	22,5*	31,2*
6.	61,0	68,5	80,3
7.	40,5	51,1	63,6
8.	35,3	39,8	49,4
9.	29,4	36,9	44,6
10.	43,7	58,2	72,0
11.	38,0	54,2	73,6
12.	51,9	66,2	80,5
13.	43,6	51,0	55,8
14.	25,5	28,2	31,8
15.	31,7*	41,1	50,8
16.	50,2	57,5	68,0
17.	28,9	38,9	49,2
18.	43,4	48,3	59,1
19.	47,8	52,3	58,3
20.	45,9	54,1	69,0
21.	36,0	39,2	47,4
22.	29,7	42,9	57,2
23.	23,1**	27,4*	30,7
24.	40,1	49,8	58,6
25.	38,9	56,0	72,9
26.	29,8	41,7	51,2
27.	52,1	66,5	82,8
28.	48,4	59,1	70,2
29.	27,1*	32,2*	42,0
30.	44,8	57,7	72,5
31.	37,6	43,3	53,5
32.	57,6	70,8	86,4
33.	17,2**	21,5**	25,6*
34.	25,3*	45,0	57,8

Hasonlóképpen nehéz volt az 5. feladat is, amely abból a szempontból is rendhagyó, hogy a nyolcadikosok teljesítménye még meg is haladta a tizedik évfolyamét! „A számítógép jelzéseket kap egy hozzá csatolt eszköztől. A gépen futó program értékeli a kapott jeleket, majd újabbakat küld vissza az eszköznek, amellyel annak működését befolyásolja. Ennek a tevékenységnek a neve:...” Nos, mind a három populációban a vezérlést jelölték be a legtöbben, szemben a helyes válasszal (szabályozás). Az előbbi feladatnál még egyértelműbb, hogy ennél a feladatnál az alacsony megoldási arány alapvetően nem a tanulók számítástechnikai ismereteinek alacsony szintjével, hanem olyan általánosabb ismeretek hiányával magyarázható, amelyeknek csupán egyik alkalmazási területe a számítástechnika. Valójában ugyanis a kérdés kibernetikai. A hibásan válaszolók, akik tehát nem tudják, hogy mi a szabályozás és a vezérlés között a különbség, nyilván nem sajátíthatják el azokat a speciális fogalmakat sem, amelyek ezekre épülnek, nem tudhatják tehát, hogy például mi a pozitív és mi a negatív visszacsatolás. Ez a fogalmi zavar kétségessé teszi, hogy szert tehetnek-e mélyebb biológiai vagy éppen ökológiai

ismeretekre azok, akik hibásan válaszoltak. Úgy tűnik tehát, hogy alapvető fogalmi tisztázásokra mindvégig nem kerül sor az oktatásban; ugyanis még az érettségi előtt állók többsége is a hibás választ jelölte be!

Hasonlóképpen több szempontból volt nehéz a 14. kérdés: „A számítógép memóriájában tárolt B betű kettes számrendszerbeli alakja 01000010. Mekkora ez az információ?” Vegyük észre, hogy a helyes válasz *a priori* tudással is megválaszolható, amennyiben tudni lehet, hogy a számítógép egy-egy karaktert egy-egy bájtól tárol. De *a posteriori* is megoldható volt, s ehhez mindössze annyi ismeretre volt szükség, hogy a kettes számrendszerbeli alakban egy jegy egy bit, s egy bájt nyolc bitnek felel meg. Mégis, a nyolcadikosoknak alig több mint negyede adott helyes választ, és még a 12. osztályban is csak 31,8% válaszolt helyesen. Elméletileg fennáll annak a lehetősége is, hogy olvasásmegértési problémával állunk szemben. Ezt ellenőrizendő a későbbiekben fel kellene tenni azt a kérdést is: „Mekkora helyen tárol egyetlen betűt a számítógép?” Lehetséges ugyanis, hogy az így feltett kérdésre már jóval nagyobb arányban kapnánk helyes választ. (Az alacsony teljesítmény egy lehetséges magyarázata az, hogy a tanulók nem tudnak elvonatkoztatni – még az érettségi előtt állók sem! – a B betűtől s annak a kettes számrendszerbeli konkrét alakjától, s az absztrakciós készségnek ez a hiánya lehet az oka a sok hibás válasznak.)

Megtévesztőnek bizonyult a 8. osztályosok esetében a 15. feladat: „A mai számítógépek memóriájának és a mágneses tárolóknak nagyságát leggyakrabban melyik mértékegységgel mérik?” Azok, akiknek a környezetében Commodore 64 vagy más hasonló teljesítményű számítógép, esetleg régi PC (XT) található, joggal válaszolhatták azt, hogy Kbyte a jellemző mértékegység, míg a PC-t használók zöme nyilván az elvárt Mbyte választ adta. Minden szempontból nehéznek bizonyult a 23. feladat: „Az alábbi szoftverek egyike táblázatkezelő program. Melyik?” A feladatot jócskán megnehezítette, hogy két olyan válaszlehetőség is volt, amelyekben a diákok által alig ismert programnév állt (az Excel és a DBASE). Alapvetően ezzel magyarázható, hogy minden korosztályban alacsony volt a helyes válaszok aránya. Végül nehéz volt a 33. feladat: „Az alábbi szavak közül az egyik nem számítógépes programnyelv neve. Melyik?” Az MS-DOS-t kellett volna megjelölni. Minden korosztályban ez bizonyult a legnehezebb kérdésnek. Amennyire érthető, hogy a tanulók a felsorolt nyelveket (amelyek között a BASIC nem fordult elő) nem ismerték, annyira érthetetlen, hogy miért nem tudták azt, hogy mi az MS-DOS operációs rendszer fogalma.

Viszonylag jó volt az eredmény, s az életkor előrehaladtával jelentősen nőtt a helyesen válaszolt aránya néhány olyan kérdésnél, amelyeknek megválaszolása nem feltétlenül számítástechnikai ismeretet igényelt. Ilyen volt például a 11. és 12. kérdés: „Barátoddal titkosírással leveleztek. Amikor üzenetét megfejted, milyen műveletet végzel?” illetve „Szirénázó mentőautó száguld végig az utcán. A sziréna hangja a többi autós számára...” E feladatok megoldottsági szintje jól jelzi, hogy a kód és az információ fogalmát – valószerűleg az anyanyelvi oktatás keretében megtanított kommunikációelméleti fogalmaknak köszönhetően – ismerik, sőt, értik a tanulók. Pedig ezek a fogalmak sem egyszerűbbek, mint a vezérlés vagy a szabályozás fogalma. Ugyancsak jó eredményt értek el a tanulók azoknál a kérdéseknél, amelyeknek helyes megválaszolásához csupán a mindennapi élet alapvető tapasztalatait kell felidézni. Így a tanulók zöme tudja: mi az egér (1. kérdés), a telefax (6. kérdés), a mikroprocesszor (16. kérdés). Nehéz eldönteni: honnan tudja a tanulók többsége mindhárom populációban, hogy mit jelent a „Bad

command or file name" felirat. Talán nem járunk messze az igazságtól, ha ennek okát nem a tanulók angoltudásában keressük, hanem inkább abban, hogy kezdő géphasználó ezzel a hibaüzenettel találkozik a leggyakrabban – legalábbis akkor, ha PC-t használ.

Összefoglalva azt mondhatjuk, hogy bár az alapismeretekkel és a programhasználatl kapcsolatos kérdések többségére elfogadható arányban adtak helyes választ a tanulók, néhány esetben komoly hiány mutatkozik a tudásukban, mi több, olykor alapvető, nem csupán a számítástechnikában használt fogalmakat sem ismernek.

### Programhasználat, géphasználat

Ez a két terület – amelyek között olykor nem is olyan könnyű a határvonalat meghúzni – bizonyult a legkiegyensúlyozottabb tesztnek: viszonylag jó eredményt ért el a legfiatalabb korosztály is, az idősebbek pedig lényegesen jobb teljesítményt nyújtottak, mint a fiatalabbak. Mindössze két olyan feladat volt, ahol még a 12. osztályosok teljesítménye is igen alacsonynak mondható.

2. táblázat — A számítástechnikai kérdőív programhasználat, géphasználat feladatainak megoldottsága %-ban, populációnként

item	8. osztály	10. osztály	12. osztály
1.	51,3	63,2	71,4
2.	58,6	68,9	76,5
3.	47,5	59,7	78,4
4.	30,9*	44,8	59,8
5.	31,0	39,6	51,2
6.	51,4	56,3	67,6
7.	44,5	55,9	73,1
8.	47,6	58,4	73,2
9.	35,2*	48,6	57,8
10.	71,1	80,7	91,5
11.	43,2	56,8	69,4
12.	48,5	58,6	69,0
13.	29,4*	37,1	43,2
14.	41,1	47,7	57,1
15.	51,4	62,4	75,7
16.	34,5	40,8	49,9
17.	21,2*	27,4*	33,1
18.	27,1*	33,4	40,9
19.	49,0	62,3	79,3
20.	31,3	49,7	63,1
21.	48,3	60,0	74,3
22.	42,0	54,9	70,8
23.	42,9	52,7	60,1
24.	35,6	51,3	70,8
25.	45,0	58,2	71,1
26.	29,3	36,7	48,1
27.	36,6	48,0	59,4
28.	27,5*	38,2	54,6
29.	32,0	38,7	51,0
30.	44,1	60,7	77,5

A 17. feladatban az volt a kérdés, hogy egy program hibás „lefagyása” után a számítógép újraindításához melyik programot kell betölteni. A feladat megtévesztőnek bizonyult; mindhárom korosztályban többségben voltak azok, akik egy hibakereső programot töltöttek volna be először s nem az operációs rendszert. **E**gyfelől azt jelenti, hogy a tanulók többsége nincs tisztában azzal, hogy operációs rendszer nélkül maguk a programok sem működtethetők. Ehhez mérten kevésbé fontos, hogy nyilvánvalóan azt sem tudják, mire jó a hibakereső program. A 18. feladatnál arra kellett volna rájönniük a tanulóknak, hogy egy szövegrész áthelyezése a mozgató (move) funkcióval a legegyszerűbb.

Ha viszonylag nehéz feladatnak tekintjük azokat, amelyeknél a 12. osztályban is 50% alatt van a megoldottsági arány, akkor még két feladatot sorolhatunk ide. Látszólag rendkívül könnyű kérdésekről van szó, első pillanatban nem is érthető a gyenge teljesítmény. A 13. feladatban arra kellett válaszolni, hogy mi értelme van egy lemezre mentett szövegről másolatot készíteni. A válaszlehetőségek (a „valami elromolhat az egyik lemezen” kivételével) elég abszurdak voltak, akár kizárással is rá kellett volna jönni a helyes válaszra. A 26. feladat némiképp rokon témájú volt, ott arra kellett válaszolni, hogy miként lehet hosszú időre megőrizni az információt. Itt is a „lemezre mentéssel” válaszon kívül minden más válasz abszurdnak minősíthető. A gyenge teljesítménynek az lehet a magyarázata, hogy hiányzik a tanulói tapasztalat: a diákok ritkán kerülnek abba a helyzetbe, hogy szöveget lemezen meg kellene őrizniük. Ajelenség azért aggasztó, mert a mindennapi életben a számítógép használata során éppen ezek a legalapvetőbb tudnivalók, amelyekkel általában olyan felhasználók is tisztában vannak, akiknek fogalmuk sincs a gép működéséről és soha egyetlen sor programot sem írtak.

A program- és géphasználatra vonatkozó feladatok magas megoldottsági aránya ellenére, néhány kérdés esetében olyan alapvető hiányossággal találkozunk, amely feltétlenül figyelmet érdemel. Ezek közül a legsúlyosabb probléma a szükséges számítástechnikai háttérkultúra hiánya, illetve gyengesége. Emlékeztetőül: a 24. feladatban azt kellett volna eldönteni, hogy egy 17 x 7-es mátrixban egy bizonyos adatot melyik sor-oszlop keresztezésbe kell beírni. Ez voltaképpen nem számítástechnikai, hanem olyan egyszerű olvasásmegértési feladat volt, amelynél 8. osztályban is elvárható lett volna a 80–90%-os megoldottság, jöllehet valójában még az érettségi előtt állók is csupán 70,8%-ban oldották meg helyesen a feladatot.

Sajnos a gazdasági életben is számtalanszor tapasztalható pontatlanságok jelzik, hogy ugyanazok a számítástechnikai alkalmazások, amelyek a világ fejlettebb régióiban beváltak, nálunk nem mindig működnek. Hatalmas adatbázisok születtek, amelyekben a nevek és címek nem elhanyagolható hányada hibás: így született meg a 90-es évek elején minden idők legtöbb hibát tartalmazó budapesti telefonkönyve, így kaptak kézhez tízezrek a közelmúltban tb-tartozásra vonatkozó felszólítást, holott nem volt tb-tartozásuk stb. Alapvető szemléleti váltásra van tehát szükség s bizonyos illúziók eloszlatására, az értékrend módosítására. Mert bár egy szoftver elkészítése kétségkívül bonyolultabb dolog, mint a program színvonalas használata, s így az előbbi tevékenységnek vitathatatlanul nagyobb a presztízse, ugyanakkor azt is látnunk kell, hogy a számítástechnikusok lényegesen kisebb összeggel növelhetik csak a GDP-t, mint amennyivel az alkalmazók sokasága a számítástechnika szakszerűtlen, gondatlan használata révén csökkentheti azt. E gazdasági nézőpontból kiindulva fontosabb tehát az, hogy a számítástechnika hazai alkalmazása megközelítse a nemzetközi átlagot, mintsem hogy szoftver „nagyhatalommá” váljék.

## Programozás

A programozási ismeretek fejlettségi szintjét mérő feladatok közül némelyek nem voltak elválaszthatók a matematikai ismeretektől. Így a 3. és 4. feladat megoldásához egy-egy egyenlet helyes zárójelzését kellett megállapítani, vagyis a megoldáshoz a négy alapművelet közti prioritásokat kellett ismerni.

3. táblázat — A számítástechnikai kérdőív programozási feladatainak megoldottsága %-ban populációnként

item	8. osztály	10. osztály	12. osztály
1.	16,4**	22,5**	30,3
2.	33,1	34,9	37,9
3.	39,4	51,1	65,7
4.	35,5	45,9	59,0
5.	31,1	36,4	43,1
6.	40,6	50,1	66,6
7.	18,0***	25,9	38,5
8.	24,5*	30,3	34,5
9.	22,2**	23,9*	34,9
10.	27,7	32,3	40,6
11.	24,4*	32,0	39,5
12.	34,3	44,0	58,3
13.	23,7*	29,9	40,5
14.	32,1	36,4	47,2
15.	22,6	21,9*	26,5

A feladatok között több olyan pár is előfordult, ahol lényegében ugyanazon ismeretet kellett egy egyszerűbb és egy bonyolultabb helyzetben alkalmazni. Ezekben az esetekben általában az elvárt eredményt kaptuk: a bonyolultabb feladatot minden populációban kevesebben oldották meg, mint az egyszerűt, másfelől az életkorral dinamikusan nőtt a helyes megoldás aránya. Ilyen feladat-párok voltak a 3. és 4., a 6. és 7. és a 12. és 13. Ugyanakkor az azonos jellegűnek és azonos nehézségűnek látszó 1. és 2. feladat megoldottsága között meglepően nagy eltérés mutatkozott.

A tanulók programozási tudása összességében gyenge volt; jóval gyengébb, mint a más területen mutatott teljesítményük. Az esetek nagy részében a helyes válaszok aránya nem haladta meg számottevően a vaktalálati arányt, sőt, sokszor alatta maradt annak. A programozási feladatok egy érdekes – bár jobban belegondolva egyáltalán nem meglepő – tanulsága az volt, hogy a vizuálisan jól kezelhető modellek még bonyolult feladat esetében is nagyobb eséllyel vezetnek el a helyes megoldáshoz, mint az egyszerűbb, de tisztán logikai áttekintést kívánó feladatok. Erdemes ebből a szempontból egybevetnünk a 7. és a 15. feladatot. A 7. feladat a számítástechnikában kevésbé jártas megoldók számára egy bonyolult program-diagramot mutat, amelynek a kimenetét kell megadni. A 8. osztályosok jóval, a vaktalálati arány alatt teljesítettek, sőt, a helyes válaszra szavaztak a legkevesebben. Ugyanakkor a 10. osztályban s különösen a 12. osztályban ugrásszerűen nőtt a teljesítmény, s mindkét esetben a helyes választ jelölték be legtöbben. Ennek szöges ellentéte a 15. feladat, amely egy igen egyszerű program funkcióját kérdezi. Itt egyenletesen gyenge teljesítményt nyújtott mind a három korcsoport. Meglehet, hogy a 15. feladat megoldását jelentősen nehezítette az a körülmény, hogy programozási fogalmak ismeretét (ciklus,  $K:=K+1$  értelmezése) feltételezte. A 12. feladat

ugyanis viszonylag könnyűnek bizonyult, jöllehet az abban szereplő algoritmus sem adott vizuális fogódzót.

A gyenge eredmények részben a matematikatanítás gyengéire is rávilágítanak. Így például az egészen egyszerű, számítástechnikai fogalmat nem tartalmazó algoritmusok értelmezése is gondot okozott, jöllehet kellő matematikai ismeretekkel az ilyen feladatok könnyen megoldhatók lettek volna. Mint ahogy az is elvárható lett volna, hogy egy közepes bonyolultságú blokkdiagramot a tanulók többsége helyesen értelmezzen. Mivel az algoritmus végeredményben matematikai fogalom, s maga a matematikatanítás is számos algoritmus tanítását foglalja magában, a korszerű matematikaoktatástól is joggal elvárható lenne az algoritmusok elméletének valamilyen szintű tanítása, elsősorban a számítástechnikai-kibernetikai igényekhez alkalmazkodva. Elmondhatjuk, hogy ma, amikor az általános iskola alsó tagozatos tankönyvei is hemzsegnek a „mit csinál a gép?” típusú, olykor nem is egyszerű feladatoktól, mindezek a feladatok mindvégig megmaradnak az „agytorna” szintjén, s még az érettségi előtt álló tanulók sincsenek tisztában azzal, hogy valójában mit is csinálhat egy gép, hogyan lehet egyszerű feladatok végrehajtására algoritmust készíteni vagy azt folyamatábra segítségével ábrázolni.

Igen gyenge volt egy valójában egyszerű matematikai feladatnál is az eredmény, ahol egy emeletes tört átalakítását, helyes zárójelezését kellett megoldani (4. feladat).

Bár a programozás tanításánál ma már sokkal fontosabb feladat a programok alkalmazásának s egyáltalán a számítástechnikai kultúrának az eszközjellegű használata, a programozási szemléletmód, a háttérismeretek hiánya mégis aggasztó. Ha tekintetbe vesszük, hogy az általános kérdéseknél a vezérléssel kapcsolatos feladat is különösen nehéznek bizonyult, akkor csak megerősíthetjük, hogy egy jól átgondolt kibernetikai ismeretrendszer elsajátítása – akár a már meglévő tantárgyak keretében – feltétlenül szükséges lenne.

## Következtetések

A számítástechnika szerepe az elmúlt években nemcsak a társadalomban, de az iskolában is megváltozott. Ez a folyamat várhatóan a jövőben is folytatódik, s mivel bizonyos területeken a számítástechnika és informatika alkalmazási körének és módjának változásait hosszabb távon nem lehet pontosan előre jelezni, ezért az iskolával szembeni elvárásokat is csak azokon a területeken célszerű megfogalmazni, amelyek az eddigi trendeket figyelembe véve állandósulni látszanak.

Az 1995-ös számítástechnikai vizsgálat bebizonyította, hogy még az érettségi előtt állók ismereteiből is hiányzik az a kibernetikai háttér, amely nem csupán a számítástechnikai ismeretek elsajátításához, de általában a modern tudományos szemléletmód kialakításához is nélkülözhetetlen. Minthogy ennek a kibernetikai háttérnek legbonyolultabb, legnehezebben tanítható része az automaták és az algoritmusok elmélete, ezért legcélszerűbben a matematika tantárgyon belül lehetett volna oktatni, annak ellenére, hogy bizonyos kibernetikai ismeretek alkalmazásának a technika tantárgyban vagy éppen a biológiában van jelentősége. Remélhetőleg a NAT eredményeként bevezetésre kerülő informatika tantárgy – amely az elképzelések szerint az algoritmikus gondolkodás fejlesztésére is súlyt helyezne – alkalmas lesz majd arra, hogy e hiányokat legalább részben pótolja. Ugyanakkor az elképzelések szerint e tantárgy főbb témakörei közé nem tartoznának a kibernetikai alapismeretek vagy a rendszerszemléletű gondolkodás, ami

készséggé teszi, hogy az informatikát immár tantárgyi keretek között elsajátító diákok tudni fogják-e majd, hogy mi az a visszacsatolás, vagy hogy lesz-e valami elképzelésük az analóg eszközökről, a számítógépek és más eszközök közti kommunikációról stb. Mindenesetre bármiképpen is vélekedjünk bizonyos ismeretanyagok tantárgyi hovatartozásáról, tarthatatlan az az állapot, amelyben olyan viszonylag egyszerű, ma már a mindennapi életben is használt fogalmak, mint a vezérlés vagy a visszacsatolás, a tanulók jelentős hányada számára teljesen ismeretlenek. A kibernetikai szemléletről vagy a rendszerszemléletű gondolkodásról bizvást elmondható, hogy várhatóan 10 vagy 20 év múlva sem csökken majd a fontossága, érdemes lenne tehát a tanítását a 7–10. osztályokban akár az informatika tantárgyban, akár más tantárgy keretében megkezdeni.

Ennél is nagyobb gond, hogy a közvetlen társadalmi elvárásoknak sem tudnak majd megfelelni azok a fiatalok, akik a számítástechnika eredményes alkalmazásához szükséges fegyvelmezetséggel, pontossággal, összpontosítási képességgel nem rendelkeznek. Még a látszólag apró hibáknak is az informatika világában drámaian megnőtt a jelentőségük. A helyesírás például, aminek a korábbi évtizedekben nem volt semmi jelentősége (a magyar nyelv esetében egyértelműen bizonyítja ezt, hogy csaknem száz év után született meg az első olyan írógép, amely a helyesírást egyáltalán lehetővé tette), mára különösen fontossá vált: hozzáférhetetlenné vagy nehezen visszakereshetővé válhatnak adatok pusztán azért, mert az adatrögzítő rövid *i*-vel írt valamit hosszú *í* helyett, egy apró elütés folytán a lexikografikus rendezés adatok ezreit ékelheti két olyan információ közé, amelyeknek pedig egymás mellett lenne a helyük.

Mint ahogy az is biztos, hogy a számítógép legfontosabb bemeneti egységeként még jó ideig megmarad a billentyűzet. Sajnos nem rendelkezünk adatokkal arról, hogy a diákok milyen sebességgel és pontossággal képesek a billentyűzettel dolgozni, pedig bizonyos szintű gépelési tudás nélkül a számítástechnikai ismeretek nem sokat érnek. A jelek szerint ezzel a NAT sem vetett kellőképpen számot, jöllehet annak, aki életében először ül le egy számítógép elé – hacsak nem fémőtt értelmiségiről van szó, aki már korábban megismerkedett az írógéppel –, a billentyűzet használata okozza a legtöbb gondot. A gépelés tanítása nélkül az informatikai oktatás olyan, mintha rögtön a helyesírást kezdenénk el tanítani, mielőtt még írni tanítanánk a tanulókat. Az egér s más korszerű eszközök elterjedtsége ellenére a billentyűzet mindmáig nem szorult s várhatóan a jövőben sem szorul háttérbe. Ne tévesszenek meg senkit azok a kísérletek, amelyek a kézírással vezérelhető számítógépek irányába mutatnak! A hatékony információátvitelnek elvi okokból sohasem lehet eszköze a kézírás; többek között azért nem, mert a sebessége elmarad a gépirás mögött. Az élıszóval vezérelhető gépekre pedig még várni kell (különbön sem biztos, hogy azok kiszorítják majd a billentyűzet használatát), addig is az írás alapvető eszköze a toll és a billentyűzet marad.

Aggasztó, hogy a jelek szerint nemcsak a billentyűzetben való eligazodás okoz gondot, hanem a billentyűk funkcióival sincsenek kellőképpen tisztában a tanulók. Pedig bizonyos ismeretek elsajátítására a gyakorlatban, az alkalmazói programok napi használata során már nem nagyon nyílik lehetőség. Bizonyosság erre a szöveg-szerkesztők tömeges elterjedése. A legtöbb felhasználó képtelen függőlegesen, oszlopba rendezetten információkat bevinni (vagy ehhez erőltetett megoldásokhoz kénytelen folyamodni) pusztán azért, mert fogalma sincs róla, mi az a tabulálás, mire való a tabulátorbillentyű. Hasonlóképpen fontos volna a billentyűzet haszná-

latával kapcsolatos, lassan szabvánnyá váló nemzetközi szokásokat ismertetni (help funkció, a programból való kilépés módjai stb.).

A felsorolt gondokkal elsősorban azt kívántuk megvilágítani, hogy az informatika sokirányú és átgondolt megalapozása nélkülözhetetlen, s hogy ez egy olyan összetett terület, amely az eddigieknél mélyebb átgondolást, a más tantárgyakkal való kapcsolatok megtalálását is feltételezi.

Az informatika és a közoktatás kapcsolatának örökzöld témája a hardver- és szoftverellátottság. A jövőben a NAT elvárásaihoz feltétlenül igazodni kellene az iskolai hardverháttér kialakításakor. Ennek jegyében történtek is kísérletek annak megfogalmazására, hogy valójában milyen kiépítettségű gépekre lenne szükség a közoktatásban. Mindenekelőtt valamennyi iskolának rendelkeznie kellene végre PC-vel. Az is világos azonban, hogy azok az aprófalvak, amelyeknek a gazdasági lemaradása az elmúlt tíz évben drámaian megnőtt, saját erőből belátható időn belül nem lesznek képesek iskoláikat korszerű számítógéppel ellátni. (Ha három egymást követő rendszer nem volt képes a regionális különbségek növekedését fékezni, akkor vélhetően a későbbi kormányok sem lesznek képesek rá.) Vagyis a minimális számítástechnikai ellátottságot, különösen a gazdaságilag elmaradott régiókban, központi eszközökkel kellene megteremteni.



Babos Mónika, 12 éves  
Szigetvári 1. sz. Általános Iskola