

BENEDEK ANDRÁS—SZÚCS BARNA—SZÚCS ERVIN

A SZÁMÍTÁSTECHNIKAI ALAPMŰVELTSÉG TARTALMI KÉRDÉSEI
AZ ÁLTALÁNOS ÉS KÖZÉPFOKÚ ISKOLÁBAN

Az elmúlt két-három évben előtérbe került az informatikai műveltség fejlesztése. Jelen tanulmány célja a mai helyzet bemutatása, szembesítése a fejlődési tendenciákkal és a korszerűsítés középtávon megoldható feladatainak meghatározása.

Az oktatásügy egyik jelentős akciója volt az iskola-számítógépesítési program, amely számottevő eredményeket hozott. Gyakorlatilag minden iskola rendelkezik ma már számítógéppel, mégsem könyvelhetjük el lezártként e programot. A kezdeti időszakban számos iskolában megelégedtek a BASIC programozás tanításával. Széleskörűen elterjedt az a felfogás, hogy a számítógépekkel kapcsolatos ismeretek a matematika körébe tartoznak, s elsősorban programozást jelentenek.

A kezdeti szakaszon túljutva ma sürgős feladatunk az iskola-számítógépesítési program új szakaszának elindítása, melynek most már fő célja a számítástechnikai alkalmazási ismeretek széles körű elterjesztése.

Kiindulási alapunk az a társadalmi kihívás, amelyet az informatika fejlődése jelent az iskolák számára. A középtávon kitűzhető és megoldható feladatokat a közoktatásnak e kihívásra adandó válaszként kell megfogalmazni. A lehetséges fejlesztési program körvonalait a legutóbbi időszak kutatásainak, iskolai kísérleteinek az eredményei segítenek felvázolni. A számítástechnikai alpműveltség "beszivárgott" az iskolai tananyagba és tevékenységrendszerbe, azonban azt is látnunk kell, hogy az eddigi fejlesztések jelentős része átfogó beavatkozási stratégia híján született. S bár hasonlóan kezdődött mindez a világ többi országában, mégis — éppen az első évek tapasztalatai alapján — a fejlett országok mindegyikében összehangolt intézkedésekre került sor: Hasonló helyzet alakult ki hazánkban is, s ezért idő-szerű (sőt elengedhetetlen) a korszerűsítési munkálatokban részt vevők tevékenységének az eddiginél hatékonyabb koordinálása.

1. Az informatika mint társadalmi kihívás

1.1. Technológiai fejlődés

A technológiai fejlődés napjainkban a társadalmat alapjaiban átformálja. Tanúi lehetünk egyfelől az évszázados elmaradottságból kiugró gazdasági fejlődésnek a világ egyes országaiban, másfelől a világgazdaság centrumából a perifériára kerülés társadalmat próbára tévő folyamatának. Hazánkban egy évszázaddal ezelőtt a műszaki fejlődés élvonalában számon tartott eredmények születtek. E század második felétől lemaradásunk a világ élvonalától egyértelműen növekvő, éppen a hatalmas ugrásszerű fejlődés miatt, mely becslések szerint 1950 óta a műszaki információk megnégyszereződését eredményezte.

A technológiai transzfer világméretű folyamatában kialakuló munkamegosztásban sajátos szerepe lehet a magyar gazdaságnak. Ha képes gyorsan reagálni, rugalmasan alkalmazkodni, úgy kiegészítő tevékenységével jelentősen hozzájárulhat a primer és a szekunder technológiák közötti átmenetek gyorsításához. A magyar gazdaság szerkezetváltásának egyik lényeges meghatározója ezen funkció felismerése. Ahogy azonban számos társadalmi-gazdasági tényezőnek szerepe volt a világ műszaki élvonalától való leszakadásnak, úgy az oktatás esetében a technológiai fejlődés sajátosságainak figyelmen kívül hagyása jelentős következménnyel járt a múltban. Bár rendkívül bonyolult kölcsönhatásban van az oktatás és a műszaki innováció, azonban az összefüggés ténye vitathatatlan, s jellege meghatározza jövőbeli lehetőségeinket.

A világgazdasági korszakváltás gyökeres tartalmi és módszertani váltást követel az oktatásban. Az információk szerzésének, tárolásának, továbbításának és feldolgozásának társadalmi igénye és technikai lehetősége átalakítja a munkafolyamatokat, és át kell alakítani az oktatási folyamatokat is. Ebből a szempontból az oktatásra a legnagyobb hatású két eszközrendszer:

— a televízió (beleértve a műholdas és a kábel-TV, a videomagnetofon, a képlemez informatikai szerepét),

— a számítógép (beleértve az adatbázis-kezelés, a szövegszerkesztés, a környezetet a géppel összekötő interfészek segítségével megvalósítható — folyamatirányítás, a számítógéppel segített tervezés: a CAD, a számítógéppel segített gyártás: a CAM, a számítógéppel segített oktatás: a CAI és CAE rendszereket^{*}).

^{*}CAD: Computer Aided (Assisted) Design = számítógéppel segített tervezés rendszere; CAM: Computer Aided (Assisted) Manufacture = számítógéppel segített (vezérelt) gyártás rendszere; CAI: Computer Aided (Assisted) Instruc-

A számítástechnika szerepe az informatika nélkül nem érthető meg. Minden élő rendszernek, különösen a társadalomnak fennmaradási feltétele, hogy rendelkezzen a működéséhez szükséges információkkal. Korunkban az informatika egyrészt az igények, másrészt a lehetőségek rohamos növekedése miatt vált központi kérdéssé. Megnőtt a társadalom információigénye és megnöttek azok a lehetőségek, amelyekkel az információt megszerezni, tárolni, továbbítani és feldolgozni lehet. Az igények elsősorban új társadalmi szükségletként, a lehetőségek pedig döntően a technika körébe tartozó ismeretekként és rendszerekként jelentek meg. Ilyen értelemben kell az oktatásügynek is foglalkoznia az informatikával, és ezért nem korlátozható a kérdéskör kizárólag a számítástechnikai ismeretekre.

1.2. Kulturális dinamika

A kultúrát társadalmi, természeti és technikai tartalmának egységeként szemlélve, ma különösen fontos a technikai környezet hatása a társadalmi gyakorlat változására. A technikai környezet (berendezések, rendszerek, eljárások összessége) mindenkor sajátos kulturális meghatározottsággal rendelkezik: az eszközökben jelenik meg az adott kor felhalmozott tudása. Ez sokáig élesen megkülönböztethetővé tette a stabil, tradicionális műveltségelemeket a változó, elsősorban természettudományos és műszaki szakmaiságtól. A "két kultúra" felfogás e század közepétől fokozatosan visszavonulóban van, s az emberi kultúra integratív szemlélete egyre inkább megjelenik az oktatás tartalmi fejlesztésében. Ahogy a társadalmi gyakorlat szintjén praxiselemekké váltak a különféle technikai megoldások, úgy jelentek meg az iskolai képzés tartalmában is az ehhez illeszkedő tudományos ismeretek. Az ilyen típusú adaptív — a meglévőt új és új ismeretekkel tudatosan gazdagító — műveltségfejlődés a középkor óta megfigyelhető. A legutóbbi két évtizedben világszerte — s különösen az iparilag fejlett országokban — új kulturális dinamika bontakozik ki az információtechnika fejlődésével. Az oktatás egész rendszere átalakulóban van, műveltségünk ugrásszerű fejlődésre kényszerül.

A kulturális fejlődés az embert egy megváltozott, általánosan használt fogalommal információs társadalomba juttatja, ha tud élni az új technikák adta minden eddiginél gazdagabb lehetőséggel. Az információ birtoklása min-

tion = számítógéppel segített oktatás rendszere; CAE: Computer Aided (Assisted) Education = számítógéppel segített nevelés rendszere.

dig is lényeges elem volt, most tanúi lehetünk annak, hogy egyre szélesebb körben, a társadalmi praxis egészében válik tömegszerűvé.

A számítógépek kulturális hatását előszeretettel hasonlítják a könyvnyomtatáshoz, sokan "második Gutenberg-forradalomról" beszélnek. Valójában a modern információs technika ennél jelentősebben befolyásolja a kultúra mozgását. A képi és auditív információk közel fénysebességű továbbítása lehetővé teszi a világ földrajzi (térbeli) információs egységét; az új rögzítési módok lehetővé teszik a világ időbeli információs egységét. Az információk a (valóban) négydimenziós térben (gyakorlatilag) egyidejűleg válnak elérhetővé. Ennek ma még szinte felmérhetetlen következményei vannak a kultúra fejlődésére.

1.3. Oktatásfejlesztési törekvések

Az oktatásfejlesztési törekvések világszerte szorosan összefüggnek az új technológiák iskolai elterjedésével. A nyolcvanas évek közepének egyik jelentős felismerése, hogy az új információs technikák, mindenekelőtt a számítógépek bevitele az oktatásba nem csupán egy új technikai környezetet hozott létre. A régi tartalom és módszerek, valamint az új és gyorsan bővülő informatikai lehetőségek között olyan, kezdetben mélyülő szakadék jött létre, amely alapvető tartalmi és módszertani megújulást igényel.

Az iparilag fejlett országok többségében olyan programok meghirdetésére került sor, amelyek az informatikát integratív módon kezelték, s kísérletet tettek arra, hogy annak alapelemeit az oktatás teljes vertikumába beépítsék. A kezdetben egyoldalúan eszközorientált, a számítógépes ellátás megteremtését célul kitűző programokat — részben azok korlátait felismerve — felváltották az iskolai műveltséganyag új szempontú fejlesztését célul kijelölő átfogó, nemegyszer (jelentőségét és politikai támogatását tekintve) nemzeti programok. A számítógépek iskolai felhasználása során — a világon mindenütt — kezdetben a gépek programozásával foglalkoztak. Hamarosan rájöttek azonban arra, hogy — a programozóképzés kivételével — nem a programozás, hanem az alkalmazás a közoktatás feladata. Az elmúlt években kifejlesztett információtechnikai eszközök már az integrált információs rendszerek iskolai alkalmazását helyezték előtérbe. A fejlett tőkés országokban is iskolai tananyagként tanítják a "School Technology"-t vagy más olyan tárgyat, amely a technikai környezettel és annak alkotó, humánus felhasználásával ismerteti meg a felnövekvő generációt. (Ilyen célból vezettük be a közoktatásba a "Technika" tantárgyat, amely — elsőként a tantárgyak közül — a korszerű in-

formatikai eszközökkel, köztük a számítógéppel is foglalkozott. Minden értetlenség és — gyakran jogos — kritika ellenére, e tantárgy úttörő szerepe ma már vitathatatlan.) A nemzetközi katalógusok egyre több olyan taneszközt sorolnak fel, amellyel a számítógépet kísérletekben, fizikai és technikai folyamatok szimulációjában és szemléltetésében, nyelv- vagy zenetanulásban, a földrajz, a történelem oktatásában lehet hasznosítani (gyakran videolemezzel összekötve).

Oktatási rendszerünkben a relatív "megkésetttség" az informatikai műveltségelemek beépülésének folyamatában is kimutatható. Míg viszonylag néhány év alatt (1983—1986 között) jelentős, s nemzetközi viszonylatban is elismert program eredményeként ugrásszerű átalakulás ment végbe iskoláink számítógépes ellátottsága terén, addig az iskolai tananyag, a tevékenységrendszer és a módszerek korszerűsítésében nem sikerült áttörést elérni. Bár helyi kísérletek, központi kezdeményezések történtek, azonban ezek hatása a pedagógiai gyakorlatra esetleges módon nyilvánult meg.

Az informatikai műveltség iskolai megalapozásához a pedagógia tett kezdeti lépéseket, építve a rendkívül gazdag nemzetközi tapasztalatokra. Átfogó programok hiányában azonban ez nem hatott a döntéselőkészítő munkálatokra, s különösen szórványos hatást fejtett ki a pedagógiai-módszertani kultúra megújulására. Mivel előtérbe kerültek az iskolafokozatok átfogó tartalmi korszerűsítését előkészítő koncepcionális munkálatok, ezért most adva van a lehetőség, hogy az informatikai alpműveltség fejlesztését az oktatás tartalmi korszerűsítésének folyamatában komplex módon kezeljük, s szinkronba hozzuk a pedagógusképzés, valamint az oktatástechnológia fejlesztési folyamataival.

2. Fejlesztési programok, folyamatok

Az iskola-számítógépesítési programmal a Tudományszervezési és Informatikai Intézet (TII) foglalkozik. Itt csak néhány megállapítást emelünk ki a TII egyik beszámolójából:^{*}

— "a számítástechnikai alkalmazási ismeretek oktatása arra készít fel, hogy a számítástechnikát... magas szinten tudják alkalmazni";

— "az informatika oktatását... indokolt az egész oktatási, képzési rendszerre kiterjeszteni";

— az informatika oktatását "a céloktól függően, igen differenciált... módon kell megvalósítani";

^{*}Beszámoló az iskola-számítógépes program eredményeiről. Kézirat, Bp., TII 1988.

— "módot kell adni az iskoláknak, hogy adott lehetőségeiket, az iskola oktatási céljait figyelembe véve maguk döntsék el, milyen módszereket alkalmaznak";

— a program "kulcsfigurája a tanár", a tanárok képzésében "jelentős szerepet játszik a technika szakos, valamint az ún. C szakos tanárképzés..., ennek mértékét azonban anyagi források hiánya korlátozza";

— az egyik "legsürgetőbb feladat a továbbképzés új módszereinek a megtalálása", olyan továbbképzés, "amelyeken a különféle alkalmazásokat ismerik meg a tanárok".

Jelentős eredményként könyveli el a III, hogy "ma már többszáz különféle géphez és tantárgyhoz használható program áll rendelkezésre".

2.1. Tartalmi, szoftverfejlesztés

A szoftverfejlesztés kérdésköre nem választható el a hardverállománytól és annak fejlesztésétől. A kereskedelempolitikában fejlett országokban a szoftverek készítése a hardverfejlesztéssel egy időben kezdődik el. A számítógépek eladhatósága érdekében a számítógép és a szoftver együtt jelenik meg a piacon. Sőt: a szoftver értékhányada ma már jelentősen meghaladja a hardverét. Nálunk a számítógépgyártók, -fejlesztők és a külföldi számítógépeket importálók döntően a gép eladására koncentráltak, a szoftverfejlesztés a gazdasági érdekeltség és a szakmai háttér hiánya miatt nagyon megkésett.

A home computerek műszaki korlátai — elsősorban a kis memóriakapacitás és az egyedileg megoldható illesztések — szinte kényszerítik a felhasználót, hogy a számítástechnikával való ismerkedést a BASIC nyelv tanulásával kezdje el. Tovább nehezítette a helyzetet az is, hogy ezekhez a gépekhez nem készültek el az önálló munkát segítő rendszerprogramok (mint amilyen pl. az IBM kompatibilis gépekhez kialakított GENT rendszer).

A szoftverfejlesztés ma felvázolható lehetséges útjai a következők:

a) A home computer típusú gépek központi támogatás keretében történő további beszerzésének beszüntetése. A meglévő gépek jobb kihasználása érdekében lokális hálózatok kialakítása mellett érdekeltté kell tenni a hivatásos szoftverfejlesztőket az oktatóprogramok készítésében.

b) A központi támogatás növelése IBM kompatibilis gépek beszerzésével, mivel e gépek

— oktatási és adminisztrációs feladatok ellátására egyaránt alkalmasak;

— betölthetik a központi gép szerepét a régebbi gépekből kialakított lokális hálózatokban;

- fejlett operációs rendszerükkel kiválóan szemléltetik, hogy alkalmazási és nem programozási ismeretekre van szükség;
- magas szintű tanulói és demonstrációs kísérletek mérési adatainak feldolgozására, irányítására, szabályozására használhatók;
- iskolai mérésekben nagy tömegű adatok kezelésére és feldolgozására alkalmasak;
- szövegszerkesztő programjaik táblázatok, tanrendek, sőt iskolai újságok (beleértve: iskolai képűjság) készítésére is felhasználhatók.

2.2. Pedagógusok felkészítése

A tanárok felkészítésének eddigi tapasztalatai eredményeket és kudarcokat is mutatnak. Meggyőződésünk, hogy ennek egész rendszerét új alapokra kell helyezni. Jelenleg a felkészítés elsősorban központi és helyi tanfolyamokon folyik. Ezek pénzügyi forrása mindinkább apadóban van, szakszerűsége pedig eddig is vitatható volt. A jövőben nem várható, hogy az ún. ingyenes vagy önköltséges tanfolyamok költségeit intézmények, iskolák vállalni tudják. Az egyetemek és a főiskolák szabad szellemi kapacitása várhatóan más területekre terjed át, összefüggésben azzal, hogy a felsőoktatási intézmények állami dotációjuk csökken.

A tanárok felkészítéséhez a jövőben új forrásokat kell igénybe venni. Az akciószerű felkészítés helyett olyan tanfolyami felkészítést kell előnyben részesíteni, amely vizsgakötelezettséggel és oklevélszerzéssel jár együtt. Ennek költségeit azoknak a kereskedelmi vállalatoknak kellene fedezniük, amelyek jelentős bevételt képeznek egy-egy géptípus forgalmazásából. Egy ilyen típusú érdekeltség a kereskedelmi vállalatok számára üzletpolitikai tartalommal is rendelkezne. Hasonló megoldás képzelhető el a nagyobb mennyiségű szoftvert forgalmazó cégek esetében is.

Mint hogy az iskola-számítógépesítési programnak a közoktatást érintő része elszakíthatatlan az informatikai és a számítástechnikai eszközök társadalmi szinten való terjedésétől, a tanárfelkészítés sem oldható meg izoláltan, az oktatásügy sajátos, zárt rendszerében.

2.3. Kapcsolódó rendszerek

A számítógép-centrikus hardverterjesztési stratégia már eddig is hátráltatta a fejlesztéseket, a jövőben pedig e stratégia folytatása behozhatatlan hátrányt jelent az oktatásban. Kétségtelen, hogy minden korszerű informatikai

rendszerben jelentős (vagy fő-) szerepe van a számítógépnek. Valójában a számítógépről hamis képet adunk, ha hatását, alkalmazási körét nem a felhasználói rendszeren belül mutatjuk be. A számítógépek iskolai alkalmazását sem (elsősorban) az eddigi iskolai gyakorlat alapján, hanem a várható (társadalmi) felhasználói rendszer követelményeinek figyelembevételével kell továbbfejleszteni. Az informatikai rendszerek létrehozását és elterjesztését akár annak árán is meg kell valósítani, hogy csökkentjük a számítógépek mennyiségének növekedését. A jövőben a mennyiségi mutatók értékelése helyett előtérbe kell állítanunk a minőségi fejlesztést s az ezzel kapcsolatos szakmai-pedagógiai kérdéseket.

Az egy évtizeddel ezelőtti oktatástechnológiai előrejelzések is óvatos becsléseknek bizonyultak a mából visszatekintve. A video elterjedése a vártnál gyorsabban megy végbe hazánkban is. A termelés hatékonyságára döntő hatást jelentő robottechnika, a rugalmas automatizálás azonban ma még (nálunk) kevésbé érezteti hatását. Az általános összefüggés szintjén felismert: az új technológiák nem a régi szervezeti keretekbe épülnek be. A sikeres alkalmazás feltétele: a felhasználó rendszer (a szervezet és az abban működő emberek gondolkodásmódjának) átalakítása. Az átalakítás egyaránt jelent új igényeket és új lehetőségeket. Az új komplex rendszerek megismertetése jelenleg legfeljebb egyes középiskolákban néhány CNC-gép,^{*} felső fokon a CAD bemutatására terjed ki. Hiányoznak azonban a komplex alkalmazást bemutató iskolai rendszerek (pl. CAM rendszerben működő kiszolgáló-megmunkáló robotok, rugalmas gyártórendszerek), sőt ezek részelemei is csak véletlenszerűen vannak jelen a középfokú szakképzésben.

Különösen problematikus a közoktatási intézmények elzártsága az információs hálózatoktól, mivel korszerű informatikai képzést csupán helyi megoldásokkal megvalósítani lehetetlen. A ma már öröndetesen fejlődő helyi hálózatok, számítógépes kabinetek tágabb lokális hálózatokba, illetve nagyobb információs rendszerbe integrálása az egyik kitüntetett stratégiai fejlesztési iránynak tekinthető.

Az információs, számítógépes hálózatok hatékony használatához sajátos "rendszerfilozófiák" ismerete szükséges, s ilyen hálózatokkal a közeljövőben (az iskolától függetlenül is) társadalmunk tagjai egyre nagyobb valószínűséggel találkoznak, kommunikálnak. Erre az oktatásnak a jövőben fel kell készítenie a tanulókat. Ez nem oldható meg csupán elméleti alapvetés szintjén.

^{*}CNC: Computerized Numerical Control = számítógépes számjegyzévlés rendszere.

Keresnünk kell a gyakorlati formákat, a hálózatok iskolai elérésének lehetőségét, s ezáltal az új típusú tevékenységek formálásának pedagógiai kereteit. Kapcsolatot kell találni a fejlett információs hálózatok hazai "gazdáival" (pl. az OMIKK, az DMFB, a SITA vezetőivel), tapasztalataik felhasználása és eszközeik iskolai bemutatása céljából.

3. Az új fejlesztési program

3.1. A helyi és a központi fejlesztések

Az informatikai alapműveltség elsajátítása akkor lehet eredményes, ha harmonikus összhang van a helyi fejlesztések és a központi programok között. Az információs technológiák fejlődése, elterjedése diffúziós jellegű. Ez a természetes innovációs folyamat és az iskola tradicionális tehetetlensége is indokolja, hogy a korszerű technikai-informatikai műveltségelemeket az iskolai oktatásba nem "bevezetni", hanem elterjeszteni kell, anyagilag és erkölcsileg ösztönözve a helyi szinteken, s a központi programok eszközeivel is.

A központi programok keretjellege azt jelenti, hogy a fejlesztési javaslatok (tantárgyi-módszertani megoldások, szoftverrendszerek, hardveropciók, alkalmazástechnikai eszközök) orientáló — és nem kötelező — jelleggel kerülnek nyilvánosságra. A kutatások, nemzetközi elemzések, helyi kísérletek értékelését "informatív" módon célszerű közzétenni, módszertani kiadványokban, demonstrációs anyagokkal, kiállításokkal, börsékkal. A helyi fejlesztési eredmények ösztönzését segítheti egy pedagógiai "piac", mely a helyi és az országos közvélemény bevonásával szakmailag értékelhetné és egyben terjeszthetővé tenné az eredményeket. Létrejöhetne — megfelelő gazdálkodási feltételek s egy legalább regionális szinten is működő innovációs alap esetén — a pedagógiai értékelést végző szakmai piac mögött, az iskolák szükségletére reagáló "fejlesztési-ellátási piac" is. Mindezt természetesen elsősorban nem adminisztratív (központi) eszközökkel célszerű formálni.

A központi — keretjellegű — és a helyi — iskolai — innováció szintjén folyó fejlesztések közötti információcsere lényeges koordinációs bázisai lehetnének a megyei (fővárosi) pedagógiai intézetek mint sajátos szakmai-innovációs szervezetek. Ezek a szervezetek (összhangban alapításuk céljaival) egyben — a regionális hálózatok központjaiként — a szoftver-minősítési és -elosztási rendszer közvetlen termináljai lehetnének. Így nem kellene az országos, központi fejlesztési programoknak a rendkívül szerteágazó (mintegy négyezer közoktatási intézményt magában foglaló), bonyolult intézményi rend-

szer minden egyes elemével azonos módon (mint tényleges felhasználó és mint potenciális fejlesztő) foglalkozni. A kétszintű információs rendszer a fejlesztési erőforrások, pénzeszközök kétszintű elosztását is jelenthetné. Így átfogó kutatásokkal, az iskolai és oktatási információs rendszerek fejlesztésével, a nemzetközi tapasztalatok feldolgozásával, a hazai eredmények értékelésével, szintézisével a központi programok által, regionális, megyei innovációs alapokkal a differenciált helyi fejlesztések mozgásterét lehetne megteremteni, s az iskolákat a tartalmi korszerűsítésre ösztönözni.

3.2. Laikus és professzionális fejlesztések

Az iskolai alkalmazások sikerének feltétele az oktatásban jól használható, a tananyagba szervesen beépíthető szoftver- és hardverrendszerek széles körű elterjesztése. Nem is számítógépekről van szó, hanem oktatóprogramokról, a számítógépekhez csatlakoztatható érzékelő és beavatkozó szervekről, valamint a csatlakoztatáshoz, illetve a gépek hálózatba szervezéséhez szükséges interfészekről. Ezek színvonalas, esztétikus, hatékony és rugalmas (bővíthető) kialakításához a helyi kezdeményezések és a professzionális fejlesztő munka összhangjára és egyeztetésére van szükség.

A helyi (iskolai) kezdeményezéseknek kell feltárniuk (és amatőr vagy "félprofesszionális" szinten elkészíteniük) az adottságoknak legjobban megfelelő algoritmusokat, illetve eszköztípusokat. Az "ötletgazda" pedagógusok (esetleg diákok) bevonásával a központi fejlesztésnek kell gondoskodnia arról, hogy ezek (valóban) professzionális szinten elkészüljenek, illetve sorozatgyártásba kerüljenek. Ez a módszer elejét venné annak a rossz gyakorlatnak, hogy a "professzionális programok" az iskolában nehezen használhatóak, az iskolai programok pedig — gyakran — primitívek, nem eléggé hatékonyak és nem fejleszthetőek. Alapvető elvnek kell tekinteni a modularitást, vagyis azt, hogy az egyes szoftver- és hardverelemeket különféle struktúrákban különféle rendszerekké lehessen szervezni. Ehhez egyfajta "oktatásügyi szabványt" célszerű kialakítani (amely nem kötelező, csak ajánlott, de alkalmazásának előnye legyen nyilvánvaló).

A szellemi és anyagi erőforrások szétforgácsolódnak egy olyan rendszerben, amelyben alig van informális és szinte teljesen hiányzik a formális kapcsolat az egyes iskolák és a kutató-fejlesztő intézmények között. Gyakori, hogy ugyanazon feladatra egy sor megoldás is születik. E megoldások nagy része azonban hosszú és fáradságos, tévutakkal is járó munkával készül, mindenhol előlről kezdve a tapasztalatok gyűjtését. Egy informatikai adatbank

kialakítása lehetővé tenné, hogy a munka megkezdése előtt tájékozódni lehessen a hasonló témákban elért hazai eredményekről, és azok figyelembevételével vagy folytatni a fejlesztést, vagy átvenni a már meglévő megoldást. Az adatbank motiválhatná a központi fejlesztések irányát, módjait és stílusát is.

3.3. Koordináció

Az új fejlesztési program kidolgozása szorosan összefügg azzal, hogy a program megvalósításában (akár hivatali kötelezettségből, akár üzleti érdekből) részt vevők milyen munkamegosztásban végzik feladatukat. Jelenleg mindazok, akik a tudományos-szakmai kontrollt adhatják, lényegében ugyanazokkal a problémákkal küzdenek, mint amelyeknek az ellenőrzésére vállalkoznának. A hiteles tudományos-szakmai kontrollt különállónak kell tekinteni a sokféle csoportérdektől, illetve valamilyen egzakt ismérvek kialakítása helyett a kompromisszumokat is vállaló konszenzust kell előtérbe helyezni.

4. A fejlesztés középtávú feladatai

4.1. Műveltségelemek korszerűsítése

A számítástechnikai alpműveltséget ma már egyre kevesebben korlátozzák a számítás technikájának ismeretére. Nyilvánvaló, hogy az ún. számítógépek lényegében algoritmikus gépek, amelyeknek azért van az egész társadalomra és annak műveltségére hatásuk, mert segítségükkel a fárasztóan monoton, különösen veszélyes és nyomasztó munkák végzése alól felszabadulhat az ember. Az általános műveltség szintjén a "computer literacy" a számítógépek lehetőségeinek és korlátjainak ismeretét, a számítógépek ésszerű és célszerű felhasználásának (természetes) gyakorlatát jelenti. Nem szabad az általános műveltségi követelményeket a szakismerettel összekeverni. Már ma sem, a jövőben pedig még kevésbé szükséges az emberek széles körének a számítógép programozását megismerni. A korszerű operációs rendszerek lehetővé teszik, hogy az ember-gép kommunikáció párbeszédesebb formában (kérdés-felelet sorozatok, menük, rajzok és -- a közeljövőben -- hangutasítások segítségével) valósuljon meg.

Mindezek figyelembevételével a számítástechnikai alpműveltség olyan ismeretek és készségek rendszerét jelenti, amelyek birtokában az ember használja tudja (szűkebb szakmájában és magánéletében is) a számítógépet (illetve a vele összekapcsolt informatikai eszközöket). A legfontosabb -- az emberek nagy többsége számára a jövőben is szükséges -- területek:

- adatbázisok kezelése, az információszerzés módja,
- nyilvántartások készítése,
- szövegszerkesztés,
- a számítógép és a környezet összekapcsolása irányítástechnikai funkciók ellátása céljából,
- döntéselőkészítés (pl. szakértői rendszerek segítségével),
- grafikus és zenei alkalmazások.

Az ezeken a területeken való jártasság elősegíti a szűkebb szakterület hatékony művelését, egyre inkább elképzelhetetlen lesz ezek ismerete nélkül bármely szakmában sikert elérni.

4.2. Tevékenységrendszerek

A tanulók képességfejlesztésének folyamatában a számítástechnikai – tágabb értelemben informatikai – alpműveltséget megalapozó tevékenységek a következők lehetnek:

– A számítógép és tágabb környezetének (perifériák, kváziintelligens érzékelők, robotok, hálózati illesztők) elemi funkcionális használata. A minimális kompetencia szintjén – a tanuló fejlettségétől függően – az oktatás fejlesztő hatása az általános iskolai tanulókat is el kell hogy juttassa egy-egy lokális rendszer, valamint az alapfunkciók ismeretéhez.

– A számítógépek és a korszerű információs technikák a műveltség integráns felépítését segíthetik, ha a tevékenységrendszer egészében, az algoritmizálható feladatok megoldására használjuk fel ezeket az eszközöket. A minimális kompetencia itt az eszköztudás fejlesztésében mutatkozik és szorosan összefügg a problémamegoldó képesség fejlesztésével.

– Ma már érzékelhető, a jövőben pedig még inkább meghatározóvá válik az informatika új "írásbelisége", a szövegszerkesztő programok használata. A számítógépek tömeges elterjedése ezt a tevékenységformát egyre általánosabbá teszi. Ahogy a múltban az írástudatlanság alapvető kulturális hátrányt jelentett, úgy távlatosan a szövegszerkesztők, táblázó programok használata szűkítheti az alkotó (írásbeli) emberi tevékenységet.

– Információs hálózatokkal való kommunikáció. A lokális és regionális hálózatok a mindennapos gyakorlat részeként lesznek elérhetőek (a tanulók számára is), már a közeljövőben. A helyi (iskolai, településszintű) hálózatok kialakításával a felhasználó magatartás fejlesztése azért is fontos, mivel az iskolából kilépve az egészségügyi, közigazgatási, közművelődési információs hálózatok elérése lényeges eleme lesz a társadalmi kompetencia gyakorlá-

sának. Éppen ezért a hálózatok "logikáját", felépítésüket a közvetlen kommunikációs tevékenységek fejlesztésével (adatbankjaik felhasználásával, kialakításával) kell elsajátíthatóvá tenni.

4.3. Iskolai sajátosságok

A számítástechnikai alpműveltség iskolai elsajátítását az előzőekben felsorolt műveltségelemek, az azokat fejlesztő tevékenységek leírására szolgáló keretben lehetséges pedagógiailag úgy tervezni, hogy az egyúttal az oktatás tartalmi korszerűsítési folyamatával is szinkronban legyen. Más és más sajátosságok érvényesülnek az iskolafokokozatok fejlesztése során. Éppen ezért e ponton célszerű — az informatika hangsúlyozandó globális hatásrendszere ellenére — iskolafokokozatonként kijelölni a stratégiai irányokat.

Az általános iskola esetében napirenden lévő tantárgyi rendszer korszerűsítésével egy időben, a kialakuló szakaszok (alapozó, átvezető, orientáló) jellegének megfelelően globálisan célszerű kezelni a számítástechnikai alpműveltség megalapozásának első feladatait. Az 1–3. osztályban (az egytanítós rendszer sajátosságait figyelembe véve) a legégetőbb tennivaló egy, a pedagógusképzésbe gyorsan bevezethető — szemléletformáló, ráhangoló — képzési, illetve átképzési (kb. 40–60 órás) programmodul kidolgozása és bevezetése. Ebben az időben kezdődik a tanulók intézményes megismertetése a számítástechnikával. Erre az integrált tananyagszervezés keretei között, ebben az időszakban egyaránt alkalmasak a nyelvi-matematikai kommunikáció és a művészeti-technikai-természeti ismeretek, tevékenységek kialakítására hivatott keretek. Itt még uralkodnia kell a játékos formáknak, az ún. ikonikus gépkezelésnek. A számítógép és a többi informatikai eszköz semmi esetre sem tárgy, hanem kisegítő eszköze az oktatásnak. A tanító szerepe e szakaszban különösen fontos, mivel szinte kizárólagos szervezője a tanítási folyamatnak, s a számítógéppel való ismerkedés gyakorlati lehetőségét — a helyi feltételek függvényében — döntően éppen az ő felkészültsége határozza meg.

Az átvezető szakaszban (4–5. osztály) megkezdődik a tanító–tanár szakosodás, s differenciálódik a tantárgyi rendszer. Ebben a szakaszban a kommunikációs képességek spektruma tágul, mivel viszonylag intenzíven elkezdődik az idegen nyelv tanítása. A számítógép funkcionális ismerete már adott, ezért — bár nem kizárólagos — célul tűzhető ki az ember–gép interaktivitás fejlesztése. A géppel való kommunikáció egyszerű formáival lehet megismertetni a tanulókat. Jelenleg ilyen lehet pl. a LOGO-hoz hasonló programnyelv, de már terjedőben vannak a menü-választásos, illetve ikonikus operációs rend-

szerek. Mindenképpen ajánlott az ilyen lehetőségekkel való elemi ismerkedés. Ebben a szakaszban már a géppel való kommunikáció az oktatás tárgya is lehet. Ehhez a helyi programok kidolgozásának támogatásával országos kínálatot kellene kidolgozni, s az iskolák, pedagógusok számára több 20—40 órás modul oktatócsomagként kifejleszteni.

Az általános iskolában az informatika a tantárgyi rendszer egészében jelenthet dinamikus fejlesztő elemet. A számítástechnikai alapl műveltség kialakítását szolgáló tevékenységek általában felhasználói orientáltságúak legyenek. Ez a jelleg különösen az orientációs szakaszban (6—8. osztály) a számítógép-alkalmazás differenciált rendszerének kialakítását jelenti. E szakaszban érvényesülhetnek a tantárgyi sajátosságokhoz illeszkedő — a tanulók érdeklődése, a ráépülő iskolafokokozatokra történő orientációs igények szerinti — számítógépes alkalmazások. A tanulók megismerkedhetnek a magasabb szintű alkalmazói (adatkezelő, szövegszerkesztő, folyamatirányító, statisztikai) programcsomagok használatával. E szakaszhoz (az érdeklődés és az orientációs lehetőségek függvényében, figyelembe véve az általános iskolai tantárgyi rendszerben kialakítandó néhány órás szabadsáv lehetőségét is) 30—60 órás alternatív programok kialakítása célszerű. A programok egy része — elsősorban fakultatív jelleggel — a felhasználói magatartás fejlesztésén túl ösztönözhetné a számítógépes kreativitás fejlesztését is.

A középfokú képzés esetében az alkalmazói kultúra továbbfejlesztésének a feladatán túl, előtérbe kerülhet a technikai kreativitás képességének fejlesztése a számítástechnika eszközeivel. Ehhez már az általános iskolainál határozottabb keretek kialakítása szükséges. Míg az állandóan fejlődő alkalmazástechnika folyamatos megismerése a mindenkori tantárgyi rendszer keretei között megoldható, a magatartás kialakítása autonóm tantárgyi fejlesztést igényel a középiskolákban. Feltételezhető, hogy az informatikát tantárgyi keretekbe záró pedagógiai dokumentumrendszer már bevezetésének évében elavulttá válna, ha a mai eszközöket és módszereket akarjuk "tantárgyiasítani". De az információtechnika stabil elveire építő ismeret- és tevékenységrendszerre mind a szakképzés alapozó szakaszában, a szakmai előkészítő tantárgyak között, mind a gimnázium záró szakaszában (III. és IV. osztály) szükség van. Valós szükségleteket elégítene ki egy meghatározott időkeretekkel gazdálkodó, az I. és II. osztályos technika tantárgyra építő és azt folytató, tantárgyi program. Ez az autonóm "tantárgy" a hagyományos tantárgyaknál rugalmasabb, modulszerű tananyagokból épülne fel. A gimnázium esetében problémaorientált alkalmazástechnikai jellegű lenne. (ideértve a számítógépes programozás tanításának fakultációs lehetőségét). A szakközépiskolák esetében az

előkészítő tantárgyak körében a számítógépek és műszaki berendezések rendszeres használatához szükséges interface-megoldásokat célszerű a tananyag-szervezés középpontjába állítani.

5. Kutatások

A fejlesztést támogató kutatások lényeges orientációs hatást jelentenek. A koordináció (az előzőekben már javasolt) keretei között minél hamarabb számba kellene venni a potenciális kutatóhelyeket, s az eddig egymástól relatíve független kutatásokat egy (országosan elismert szakemberekből álló) tudományos tanács segítségével szükséges értékelni. Az iskolai informatika-oktatás korszerűsítésében fokozott szerepet kell kapniuk a tanárképzés intézményeiben e témakört kutató szakembereknek. Az egyetemek, főiskolák tanszékeiken és gyakorló iskoláiban kutató-fejlesztő informatikai szakembereket fokozottabb mértékben szükséges bevonni a pedagógus-továbbképzésbe.

Meglehetősen sok kutatóhely foglalkozik számítástechnikával és informatikával összefüggő fejlesztéssel. Annak ellenére, hogy a közoktatás számára nyújtott állami támogatás mértéke más kiemelt országos programokhoz viszonyítva alacsony, mégis jelentős szellemi kapacitás munkálkodik azon, hogy a közoktatás intézményei segítséget kapjanak munkájukhoz. Kétségtelen, hogy a fejlesztési eredmények értékelése esetleges, és gyakran nincs kitéve a gyakorlat kontrolljának. Másként megfogalmazva: a kutatási eredmények rendszeres hasznosítása (és az ehhez kapcsolódó értékelési rendszer) kialakulatlan, egyéni törekvéseknek és ízlésnek van kiszolgáltatva. A fejlesztést támogató kutatásokat eszmei egység is koordinálhatja, de ez csakis értékelési és hasznosítási rendszer létrehozásával realizálható. Természetesnek kell tekintenünk, hogy bizonyos témák több kutatóhelyen is "élnek". A koordináltságnak nem a többszínűség, a többféle megközelítési mód kiszűrésében kell megnyilvánulnia, hanem az eredmények nyilvánosságra hozatalában, értékelésében és hasznosításában.

Saját tapasztalataink is ezt támasztják alá. Az OPI Informatikai Programirodája is folytat (állami megbízási szerződés keretén belül) kutató-fejlesztő tevékenységet. E munkában kitüntetett szerep jut az általános iskolák és a középiskolák számára fejlesztett programcsomagoknak, az ehhez tartozó szakönyveknek és pedagógiai segédleteknek. A szoftverek és nyomtatott anyagok elkészítését a kutató-fejlesztő munkában iskolai kipróbálás követi. Az eddigi fejlesztés a közoktatásban már elterjedt géptípusokat vette figyelembe, valamint — kitüntetetten — a hálózat nyújtotta lehetőségeket, a mérésrech-

nikát és a szabályozást. Az ez évben induló fejlesztés IBM kompatibilis gépekhez készít tantárgyi programcsomagokat. E munkákat elméleti tevékenység előzi meg (az informatika lehetséges témakörei a közoktatásban; tantervműfaji kérdések; az életkori sajátosságok elemzése; a programok műfaji, esztétikai, szerkezeti problémái stb.).

A központi fejlesztés keretei között a következő célprogramok megindítása segíthetné a számítástechnikai alapléveltség tartalmi kérdéseinek megoldását a közoktatásban:

— Iskolai lokális hálózatok kialakítása. (Középfokon PC bázisú hálózatok kiépítését pályázatokkal is indokolt támogatni.)

— Iskolai számítógépes szaktantervek nagygépes hálózatokba való csatlakozásának módszertani kérdése. (Milyen módon lehet a tanítási-tanulási folyamatban az információs rendszereket hatékonyan felhasználni?)

— Tantárgyi alkalmazásra orientált, helyi (iskolai) szinten alkalmazható szoftverfejlesztő rendszerek kialakítása. Professzionális fejlesztés eredményeként olyan — a tanárok és a tanulók által közvetlenül (esetenként még szerzői nyelv közbeiktatása nélkül is) felhasználható — oktatási szoftverfejlesztő számítógépes programok alakítandók ki, amelyek iskolai szinten tovább rugalmas felhasználásra alkalmasak.

— Számítógépes interface- és robotrendszerek iskolai alkalmazásának módszertani kérdései.

— A számítógépek iskolai alkalmazásának ergonómiai és pszichológiai kérdései. (Feltárni azokat a veszélyeket, amelyek a rosszul kialakított számítógépes munkahely, illetve a rosszul megszervezett foglalkozások a gyermekek fejlődésére gyakorolhatnak. Kidolgozni azokat a módszereket, amelyekkel ezek a veszélyek elkerülhetők.)

Nem szabad ezeket a kutatásokat sem "belterjes" módon (csak az általános és középfokú oktatás keretein belül, gondolkodva) megszervezni. Be kell kapcsolni a munkába

— társadalmi szervezeteket (pl. a MTESZ, s azon belül elsősorban a KOB és az NJSZT, a TIT, s azon belül elsősorban az Informatikai Tanács szakembereit),

— egyetemi és főiskolai tanszékeket (pl. a tanítóképzőket, az egyetemi számítástechnikai tanszékeket, az egyetemi és tanárképző főiskolai technika tanszékeket, a természettudományi tanszékeket, de a műszaki egyetemek és főiskolák illetékes tanszékeit is),

— intézeteket (pl. az MTA-SZTAKI, a KFKI, az OMIKK munkatársait),

— számítógépek és programok gyártásával és forgalmazásával foglalkozó vállalatokat.