

## Számítástechnikai oktatás az ipar szolgálatában

Az elektronikai-számítástechnikai eszközök, módszerek, rendszerek a nyolcvanas évekre a fejlett iparral rendelkező országokban a gazdaság, a társadalom minden területén megjelentek.

### A nyolcvanas évek jellemzői

A vezetői szobákban, az irodákban, az adminisztráció, az ügyvitel minden szintjén információs, szövegfeldolgozó, döntést segítő rendszerek állnak a dolgozók segítségére. Számítógépes adatfeldolgozó rendszerek nélkül elképzelhetetlen a gazdálkodás (a nyersanyaggal, az alkatrészszel, a készterméssel, a bérrel stb.).

A termelésben a tervezői, laboratóriumi, gyártó fázisok minden üteménél megjelennek a különféle számítástechnikai, elektronikai berendezések.

A tudomány, a kutatás területein ugyancsak munkaeszközök a számítógépek.

Az oktatásban, képzésben a számítógép minden iskolatípusban nélkülözhetetlen segédeszköz (emeltt természetesen a szakoktatásban az oktatás tárgya is).

A magánéletben a számítógép segíti a háztartások megszervezését, a szabadidő eltöltését, mivel eszköze a szórakozásnak, önképzésnek is.

A szolgáltatások (hírközlés, közlekedés, idegenforgalom egészségügy, kereskedelem stb.) ugyancsak részben a számítógép segítségével válnak jól működő elemeivé.

A számítástechnikai eszközök árának gyors csökkenésével hazánkban is egyre nagyobb számban megtalálhatók a felsorolt területeken a számítástechnikai berendezések.

Amellett, hogy a modern eszközök könnyebbé, egyszerűbbé, eredményesebbé teszik a munkát és az életet, a társadalom tagjai számára, súlyos kérdések is felmerülnek, amelyek megoldásán feltétlenül munkálkodnunk kell. Hogy ez mennyire nem magyar specialitás, bizonyítja az is, hogy a francia miniszterelnök, Laurent Fabius például 1984 szeptemberében így fogalmazott a párizsi SICOB kiállítás megnyitóján: „A számítógép ugyan felszabadít bennünket az emberi memória és számolási sebesség korlátai alól, ugyanakkor veszélyforrást is jelenthet a társadalom számára: új egyenlőtlensége-

ket okozhat ember és ember között. Egyenlőtlenség jön létre ugyanis azok között, akik mestereivé váltak az új technikának, és azok között, akik nem ismerték meg azt. Ezeknek az esetlegesen létrejövő egyenlőtlenségeknek a létrejöttét meg kell akadályoznunk!”

A felelősség igen nagy. Az egyenlőtlenségek csökkenését, esetleg eltűnését csak úgy érhetjük el, ha mindenki számára lehetővé tesszük a megismerkedést az új technikával. A társadalom minden tagja számára – a technikai forradalom lezajlása közben és után is – biztosítani kell az egyenlő jogokat és lehetőségeket. A súlyos gazdasági kényszerítő erők automatikusan is arra ösztönöznek minden előrelátó ipari szakembert, hogy minél előbb birtokába jusson annak a tudásnak, amely nélkül a termelésünk végérvényesen vesztes helyzetbe kerül a felfokozott gazdasági versenyben.

A feladat csak az oktatási, képzési lehetőségek megteremtésével oldható meg. A számítástechnika oktatásának-képzésének megteremtése, illetve kiszélesítése nem egyszerű feladat. Szentgyörgyi Albert írja a nevelésről: „A hatalmas kérdés: Ki képes, ki alkalmas arra, hogy tanítsa az ifjúságot? Léteznek az idősebbek, akik tanítják az ifjakat, de az idősebbek hajlamosak arra, hogy azt a világot közvetítsék a tanulóik felé, amelyben maguk is felnövekedtek. Ki tanítja akkor a tanítókat? És milyen világban akarunk élni? Ha válaszolunk ezekre a kérdésekre, már félúton vagyunk a problémák megoldása felé.”

A Nobel-díjas tudós megfogalmazása fokozottan érvényes a számítástechnika-elektronika oktatásra:

- a szaktanárok a tanítványaikkal gyakran egyszerre tanulják az ismereteket – csak az idősebbek valamivel lassabban tudnak haladni (életkori sajátosság);
- nehéz eldönteni, hogy mi legyen a célja a tanításnak, hiszen a mai modern ismeret holnapra már elavult (a szakmai elévülési sebesség rendkívül nagy).

### Néhány szó a világszínvonalról

Az iparilag igen fejlett országokban a korszerű gyárak a piaci igények változásaihoz nagyon gyorsan alkalmazkodva, anyag- és energiatakarékos gyárt-

mányokat képesek előállítani. Ez azt jelenti, hogy a piackutatók jelzéseitől számítva rövid időn belül megszületnek az új gyártmány pontos, ellenőrzött tervei; hamarosan megindul a gyártás, amely szervezetten, magasfokú technológiai fegyelem mellett, a gyártóberendezések kihasználásával rugalmas, automatizált gyártórendszerekben folyik. Ilymódon az ajánlattétel igen kedvező piaci pozíciókból születhet meg. Irodalmi adatok szerint kb. 200–300 ilyen „csúcstechnológiával” működő gyártóhely van a világon napjainkban.

Hogyan lehetséges az, hogy a gyártás – amelyet az iparkutatók „organizált káosz”-ként emlegettek, „a feladat nem más, mint az egyik krízist a másik után az éppen elérhető legmegfelelőbb módszerrel átvészelní” –, napjainkban ilyen rendezetté áttekinthetővé, tervezhetővé, teljes mértékben irányíthatóvá tudott válni? Úgy, hogy a gyártás minden pontján ma már az emberi értelem és fizikai erő segítséget kapott a számítógéptől.

### A hazai helyzet

A magyar ipar területén a helyzetelemző felmérések igen vegyes képet mutatnak. Bizonyos területeken megtalálhatók a világszínvonalat is megközelítő legkorszerűbb megoldások elemei is, azonban sok helyen napjainkban már korszerűtlennek nevezhető, elavult technológiai módszerekkel folyik a termelés. Nyilvánvaló, hogy ha a magyar ipar a világpiacon kíván maradni termékeivel, illetve javítani akarja ott a pozícióit, a „technológiai forradalom” hazai elterjesztését gyorsítani szükséges.

Természetesen az a technológiai megújulás igen összetett feladat, és a sok-sok feltétel biztosítása rendkívüli erőfeszítéseket és a jelen feltételeinek számbavételével nagy türelmet és kitartást kíván mindnyájunktól.

### Az oktatás

Ahhoz, hogy az ipari „technológiai forradalmat” végrehajthassuk, három nélkülözhetetlen eszközre van szükségünk, rendelkezniünk kell:

- a tervezői-gyártási folyamatok számítógépesítésére alkalmas számítógépekkel (hardver),
- igen komplex és bonyolult feladatok megoldásához szükséges programokkal (szoftver), valamint
- olyan szakemberekkel, akik használni tudják ezeket a hardver-szoftver rendszereket és olyan szakemberekkel, akik összeállítani, hovatovább készíteni tudnak ilyen rendszerelmeket, rendszereket.

A három nélkülözhetetlen eszköz egymással szoros összefüggésben van:

- ahhoz, hogy korszerű, megbízható számítógépeink legyenek, vagy meg kell őket a külpiacon

vásárolnunk (ennek sajnos számos ismert akadálya van), vagy gyártanunk kell őket; probléma nélküli előállításukhoz viszont a „technológiai forradalom” győzelmére van szükség, amelyhez hardver, szoftver és szakember kell;

- ahhoz, hogy bonyolult feladatok elvégzésére alkalmas programjaink legyenek, részben meg kell vásárolnunk (nehézségek: l. fent), részben hazailag kell elkészítenünk őket, és elkészítésükhöz, hardver, alapszoftver és szakember szükséges;
- ahhoz, hogy akár felhasználói, akár szakértői szakembereink legyenek, oktatást-képzést kell számukra biztosítanunk, amelyhez – természetes módon – hardver, szoftver, és oktatószakember szükséges.

Céljaink elérése érdekében elsődleges fontosságú tehát az, hogy a szakemberek tudása rendelkezésre álljon. Kérdés lehet az, hogy hány szakembernek kell vajon számítástechnikai ismeretekre szert tennie az iparban. A válasz roppant egyszerű: szinte mindenkinek. Vegyük sorra a különféle ipari foglalkoztatási rétegeket!

A modern ipari vezető nem nélkülözheti döntései meghozatalánál, informáltságához a számítógép segítségét. Ahhoz, hogy a technológiai változtatásokhoz szükséges vezetői feladatait elláthassa, ugyancsak áttekintéssel kell rendelkeznie a számítástechnikai-elektronikai kérdésekről.

A mérnöki tervező munkát számítógépes tervezői rendszerek igénybevételével lehet gyorsabbá, hatékonyabbá, megalapozottabbá tenni.

A gyártást irányító, abban közreműködő mérnököknek, üzemmérnököknek, technikusoknak, művezetőknek stb. a különféle számítástechnikai-elektronikai berendezéseken alapuló gyártó-, és információs rendszerek beállításához, módosításához, jelzéseihez, használatához szükséges ismeretekkel kell rendelkezniük.

A közgazdász a gazdasági tervek készítésénél, piaci becsléseknél, pénzügyi feladatainál stb. természetesen nem nélkülözheti a számítástechnikát.

A szakmunkásoknak, betanított munkásoknak – akik a termelést legközvetlenebbül végzik – ismerniük kell azokat a berendezéseket, rendszereket, amelyekkel a feladataikat megoldják.

Nyilvánvaló, hogy a szinte az egész ipari társadalmat érintő számítástechnikai tudomány elsajátításáról – minden szinten – az iskolai oktatásnak kell a jövőben gondoskodnia.

### Az iskolai képzés

A különféle mérnökképző műszaki egyetemeken-főiskolákon – meglehetősen változó színvonalon és mélységben ugyan –, már mindenhol a tananyag szerves része a számítástechnika-elektronika. A tervek szerint a képzést erősíteni kívánják, és a szükséges feltételek (hardver-szoftver) megteremtésére

komoly erőfeszítéseket tesznek az illetékes hatóságok. A közgazdászok egyetemi tantervében is egyre nagyobb arányban szerepel a számítástechnikai képzés.

A megújuló technikusképzés tantervében ugyancsak mindenhol megjelenik a számítástechnikai oktatás magja. A középiskolák számítástechnikai iskolai programja szintén bővül; az általános és szakmunkásképző iskolák ugyancsak lehetőséget kapnak a számítástechnika alapjainak megismertetésére.

Természetesen, egyáltalán nem lehetünk elégedettek az eddigi eredményekkel. A rendszer nincs készen. Ahhoz, hogy minden iskola megfelelő tudással bocsássa útjára tanulóit, hallgatóit, sok még a tennivaló.

Pontosan meg kell határozni, hogy melyik oktatási szinthez milyen ismeretanyag tartozzon (a szakemberek között a kérdésről igen nagyok a nézetkülönbségek). Gondoskodni kell az igen nagy számú tanár elsődleges kiképzéséről. Ki kell dolgozni didaktikailag a tananyagokat. Meg kell teremteni a szükséges hardver-szoftver feltételeket, – és ez egy nagyon súlyos kérdés! Egyrészt: nem könnyen elérhetőek az oktatáshoz szükséges hardver-szoftver eszközök, másrészt igen költségesek. Számítástechnikát számítógépek és jó programok nélkül pedig nem lehet tanítani.

### Iskolán kívüli képzés

Az iskolai oktatás mellett a számítástechnikai-elektronikai ismeretek elterjesztése programjában rendkívüli jelentőségük van az iskolán kívüli, különféle tanfolyami és egyéb formáknak. Ennek több, szakmai sajátosságokkal is magyarázható oka is van.

Elsőként említhetjük azt, hogy az iskolai oktatás – oktatási intézménytől függően – nem túlságosan régóta tartalmazza tananyagaiban a számítógéppel kapcsolatos ismereteket. Ennek következményeként a ma dolgozó szakemberek nagy része (azok, akik már régebben befejezték iskolai tanulmányaikat) egyáltalán nem, vagy legtöbbször csak ad hoc jelleggel jutottak valamilyenfajta számítástechnikai ismeret birtokába. Az ily módon kiképzendő szakember-réteg igen széles, az ő számítástechnikai „felvilágosításuk” igen jelentős feladat.

Ezzel a nagy tömegeket érintő oktatási feladattal szorosan összefügg mindazoknak a megfelelő továbbképzése, akik – a ma még, és várhatólag a közeljövőben is igen gyakran gyerekcipőben járó – iskolai oktatás részeként szerzik meg számítástechnikai alaplátásukat.

Mivel a számítástechnikai-elektronikai elmélet és gyakorlat fejlődési sebessége óriási, ennek megfelelően a megszerzett ismeretek elvülési ideje igen rövid, a folyamatos korszerűsítő ismeretszerzés ugyancsak kiemelt jelentőségű feladat.

Végül nem szabad elfeledkeznünk arról sem, hogy új berendezések, új programok használatbavételét általában egy ugyancsak oktatás jellegű kiképzésnek kell megelőznie.

Külön fejezetet érdemelne a számítástechnikát-elektronikát munkaeszközként alkalmazó szakemberek képzése mellett az ilyen berendezéseket-rendszereket összeállító, módosító, készítő szakemberek oktatásának-képzésének vizsgálata.

Az egyetemi-főiskolai tantervek általában megfelelő mélységű és összetételű képzést tartalmaznak, ennek megfelelően a jövő számítástechnikai-elektronikai mérnökeinek tudása biztosítottnak látszik. A technikai forradalom győzelméhez azonban hamarabb is igény mutatkozik jól felkészült mérnök-, valamint technikusszakemberek tömegére; ez az igény nyilvánvalóan ugyancsak posztgraduális képzés révén elégíthető ki.

Tanfolyami képzés nagyon sokféle szervezésben folyik. Hivatásszerűen pl. a következő intézmények foglalkoznak nyilvános tanfolyamok tartásával: SZÁMALK, BME Mérnöki Továbbképző Intézete, a minisztérium továbbképző intézetei (Ipari Vezetőképző Intézet, Ipari Szakmai Továbbképző Intézet), Országos Vezetőképző Központ, a MTESZ különböző egyesületei, különféle kisvállalkozások, gazdasági munkaközösségek. A nyilvánosan meghirdetett tanfolyamok mellett jelentősek a vállalatok, intézmények által „zártkörűen” szervezett rendezvények is.

A tanfolyamok színvonala és tartalma igen különböző. A legtöbb tanfolyamra az jellemző, hogy nem válik el világosan, melyik funkciót szándékoznak vele betölteni. A nem kifejezetten szakembereknek szóló tanfolyamokon kívül a többi tanfolyamon is általában programozni (is) tanítanak valamennyire. Ez önmagában még nem lenne hiba, hiszen aki egy kevéssé is megérti, hogy milyen egy program, sokkal könnyebben megérti azt is, mit is várhat egy számítógéptől.

A veszély kettős:

- a tanfolyami hallgatók a programozás-tanulás buktatói és izgalmi között nem tanulják meg azt, amire tényleg szükségük lenne: hogyan kell készíteni levő, mások által megtervezett és létrehozott rendszereket a saját feladataik egyszerűsítésére használni;
- igen nagy lesz a számítástechnikai kontárok száma, akik a saját munkájuk végzése helyett a programírás sokszor önpusztítóan káros szenvedélyének rabjává válnak, miközben nem veszik tudomásul hogy amit csinálnak, az felesleges (mert mások már régen, szakértelemmel megcsinálták) és sejt (hiszen a programozás: szakma, melynek fogásait rendszeresen meg kell tanulni).

Kívánatos az lenne, ha a nagy tömegeket érdeklő és érintő – nem elektronikai-számítástechnikai szakembereknek szóló –, tanfolyamokon a hallgatók könnyen, kényelmesen használható alkalmazási le-

hetőségek megismerése révén kerülhetnének az új technika vonzáskörébe. Az adott környezetben feleslegesen mély szakmai ismeretek nyújtása igen gyakran csak elriasztó, távolságot növelő hatású. Ehhez azonban az oktatói gárdának, amely jelenleg a legtöbb esetben a szakmai munkából néhány órára kiszakadva lép a katedrára, el kellene jutnia ahhoz a felismeréshez, hogy nem azt kell megtanítani a hallgatónak, ami az oktatót legjobban érdekli, hanem ami a hallgató számára leghasznosabb, legérdekesebb lehet.

Más tudományoknál-szakmáknál a didaktikai-pedagógiai módszerek hagyományosan biztosítják az oktatás ilyen szempontok szerinti sikerességét is. Ne feledjük azonban, hogy nagyon fiatal szakterületről van szó, amelynek oktatási módszerei stb. még fejlődő állapotban vannak.

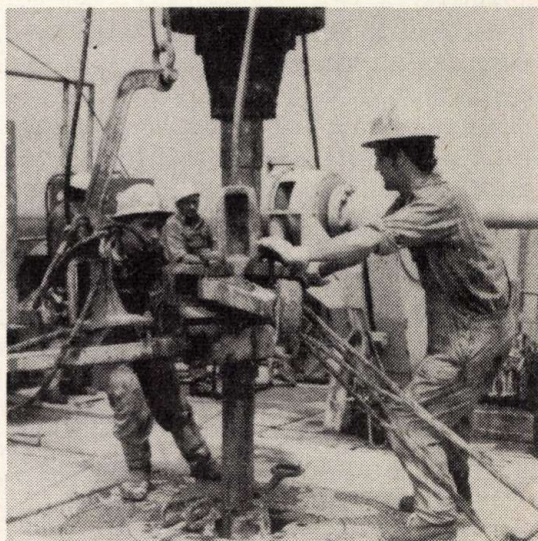
A színvonalas, hatékony felhasználói tanfolya-

mok másik feltétele az, hogy az oktatás rendelkezésére álljanak azok az eszközök (hardver-szoftver), amelyeknek a megismertetése a hallgatók számára a legelőnyösebb lenne. A fejlődés e kérdésben is jó irányú.

A sokféle számítástechnikai tanfolyam mellett nem feledkezhetünk meg a kevésbé kötött képzési formák jelentőségéről sem. Igen hasznosnak értékelhetők pl. a Neumann János Számítógéptudományi Társaság kezdeményezése révén nagy sikerrel lebonyolódott első TV-sorozat, a TIT különféle rendezvényei, a számítástechnikai szakkörök és klubok szerepe. Ezek az ismeretszerzési lehetőségek is hozzájárulnak annak a kívánatos célnak az eléréséhez, hogy a termelőmunka minden területén minél gyorsabban birtokba vegyék a dolgozók a munkájukat hatékonyabbá, egyszerűbbé tevő modern eszközöket.



*Az eocén program keretében folyik a bányanyitás Mányon; ez év negyedik negyedében az új bánya már szénét ad a népgazdaságnak*



*A Kőolajkutató Vállalat szocialista brigádjai megfeszített munkával hozták be a kemény tél okozta lemaradásokat; versenyfelajánlásaik eredményeként már bizonyos előnyre is szert tettek*