
A technikai műveltség helye az általános műveltségben és az iskolai oktatási rendszerben

SZÜCS ERVIN

Megkísérlem – a tárgykörünkhöz igazodva – összefoglalni, hogy azon a területen, amit technikai műveltségnek nevezünk, 1974 – tehát a „technika domb” megalkotása – óta miben léptünk előre, milyen kellemes és kellemetlen tapasztalataink vannak, hátha ez valami segítséget nyújthat a Műveltségkép a 21. században kötet kialakításához. Azt hiszem, az nyilvánvaló – és ebben nincs ellentét itt közöttünk –, hogy ez az elmúlt húsz év egyfajta korszakváltást hozott a műszaki, gazdasági fejlődésben. Az a következtetés azonban évtizedek óta nem jut el az oktatás irányítóinak a gondolköréig – talán csak az utóbbi években –, hogy a termelésben végbement korszakváltás alól – sem módszerében, sem tartalmában, de még célkitűzéseiben sem – az iskolai oktatás sem vonhatja ki magát. Ne mondják azt egyes pedagógusok, hogy ők mást tanultak; az a mérnök is, aki tíz vagy húsz évvel ezelőtt végezte el a Műegyetemet, mást tanult, mint amit ma az iparban megkövetelnek tőle.

Ez a korszakváltás azt is megkívánja, hogy bizonyos fokig a műveltség-koncepciónkat is átdolgozzuk. Itt most nem mernék valamiféle műveltségdefiníciót adni, de abból is, amit *Vámos Tibor* elmondott, azt hiszem, annyi nyilvánvaló, hogy a műveltség nem elsősorban tudást jelent, tehát nem azt jelenti, hogy kinek milyen latin vagy görög nyelvű ismeretei vannak. A műveltség mindenekelőtt magatartás (ami persze összefügg az elsajátított ismeretekkel). Ez a magatartás – ezt külön kiemelném – a környezethez való aktív viszonyban jelentkezik. A környezet természetesen nem csak a közvetlen környezet, annál sokkal tágabb fogalom. Úgy is lehet fogalmazni, ahogy *Horányi Özséb* tette tegnap, nyilvánvaló azonban, hogy az általános műveltség nem ellentéte, hanem az alapja mindenfajta szakműveltségnek. Azt szoktam mondani: nem csak technikai műveltség nélkül nincs általános műveltség, de fordítva is igaz: általános műveltség nélkül sincs technikai műveltség. Az a diák, aki helyesírási hibával tetézi egyébként olvashatatlan zárthelyijét, néhány további pont levonásával lesz „jutalmazva”.

A művelt ember ismeri környezetét, s olyan tudással, erkölccsel, készséggel rendelkezik, amelynek alapján képes a maga és a társadalom javára hasznos környezet-átalakító és megóvó tevékenységet folytatni. Ez is összecseng azzal, amit *Horányi* úgy fogalmazott meg, hogy „a kultúra felhalmozott tudás, amelynek segítségével az életben felmerülő problémákat emberi módon tudjuk megoldani”. Az én szememben a humánus a legfontosabb szempont, aminek alá kell rendelni mindazt, amit minden területen, így a technikában is tenni akarunk. Ezért indulunk ki az emberi környezet értelmezéséből.

Mi az, ami környezetként definiálható? Anélkül, hogy most történelmi eszmefuttatásba bocsátkoznánk, abban nem lehet vita, hogy az ember természeti lény, természeti környezet nélkül nem lenne ember. Az is világos, hogy az ember társadalmi lény, társadalmon kívül nem létezik ember, még ha a DNS szerint emberré is válhatna. A társadalmon kívül nevelkedett, a születésük után eltűnt gyerekekről kiderült, hogy nem váltak emberré. De mi az, ami megkülönbözteti a társas együttlétben élő állatot az embertől? A mi meggyő-

zódásunk szerint az embernek van egy olyan – talán a DNS-ben rögzített – képessége, hogy nemcsak biológiailag alkalmazkodik a környezetéhez, hanem képes a környezetét is alakítani: jól vagy rosszul – ez már műveltség kérdése. Ez a képesség a *techné*. Ezzel a képességével alakította ki az ember azt a mesterséges környezetet, melyet maga és a természet – néha maga és a társadalom – közé helyezett, és amely nélkül az ember nem lenne ember. És ez nemcsak a korai ősember kialakulásával kapcsolatban igaz – ahogy azt tegnap *Ormos Mária* kifejtette –, hanem ma is, talán ma még fokozottabban. Ha most levetnénk magunkról mindent, ami technika, ami a *techné* gyümölcse, akkor igencsak szájalmas figurákká válnánk. Tehát ez a hármasság – egyfajta „szentháromság” -: a természet, a társadalom és a technika az, ami az ember komplex környezete. (Miként a szentháromság is három, de mégis egy; tehát egység ugyan, de külön-külön is tárgyalható.) Ehhez a hármassághoz való viszony az, ami elsősorban meghatározza – legalábbis a mi szemünkben – a műveltséget. Azt hiszem, hogy ez nem mond ellent annak, amit tegnap láthattak *Zsolnai* tanár úr előadásában azon az ábrán, amely – mint említette – tulajdonképpen *Vitányi Iván* gondolatát követte. Legföljebb az ő ábrájuk egy kicsit bővebben, egy műveltségpolitikushoz és egy oktatási szakemberhez méltóbb módon tárja elénk a kultúra szerkezetét. De azért az anyagi, a szociális és a szellemi sávokban felismerhető a természeti, a társadalmi és a technikai tevékenység.

Erre a gondolatkörre épült és épül az, amit mi a technikai műveltség iskolai terjesztésében fontosnak tartunk. Ez a szemlélet abban is segítséget nyújthat, hogy jó néhány – a tegnapi Szentágothai emlékülésen is említett – áltudományos nézet kevésbé legyen divatos a magyar tévében, rádióban és újságokban. Talán elérhető lenne, hogy azok is egy kicsit meggondoltabban fogalmazzanak a technikai újdonságokról, akiket elbűvöl vagy egyenes megfélemlít egy-egy technikai újdonság. Sokan nem tudják úgy használni a technikát, ahogy azt *Vámos Tibor* előadásának címében és tartalmában nagyon találóan jellemezte: a technika szolga, az ember szolgája.

Ez a technikai műveltségi-oktatási rendszer húsz évvel ezelőtt viszonylag új volt nemcsak az országban, de a világon is. Ebben a kezdeményezésben – melynek alapjait a Fehér Könyv tartalmazta – bizonyos fokig első volt a magyar Akadémia. És azóta – talán a hazai eredmények miatt is – elég jelentős nemzetközi visszhangra tett szert. Kiemelném – és ez talán itt nem felesleges –, hogy az ELTE, a KLTE és a JPTE volt az a három bázis, ahol egyetemi szinten nemcsak oktatás folyt, hanem kutatás is. Pécs különösen kiemelkedő eredményeket ért el a hazai elfelejtett technikák feltárása, videóra rögzítése terén. *Herbert János*, *Hegyi Sándor* és mások olyan eredményeket tudhatnak magukénak, amelyekről szinte nem is lehet eldönteni, hogy a hazai népművészet vagy a technika történetét gazdagították-e, hiszen a kultúra valójában egységes.

Törekvéseinket külföldön is elég jelentős elismerés kíséri. Elég csak utalnom arra, hogy például az elmúlt évben került megrendezésre az UNESCO felkérésére a EGTB (Europäische Gesellschaft für Technische Bildung, a Technikaoktatás Európai Társasága) közgyűlése, amelyen az „Eurocurriculum Technik”, a technika európai alaptanterve volt a téma. Tudniillik azon is gondolkodik az UNESCO és általában az Európai Közösség oktatási szakembereinek gárdája, hogy nemcsak politikai, vám és gazdasági problémái vannak az egységes Európának, hanem oktatási problémái is. Megőrizve ugyan a nemzeti önállóságot, ám mégis valamiféle közös rendszert kellene kialakítani, s ebben ez a konferencia jelentős előrelépést hozott a mi szakterületünkön. Talán nagyképcség nélkül mondhatom, hogy elfogadták – még a záró határozatban is kiemelték – azokat a gondolatokat, amelyeket mi korábban megfogalmaztunk.

Röviden felvázolom azt a szerkezetet, amelyre mi a technikaoktatás rendszerét felépítjük. Kiindulópontunk az, amiről már szó volt, az ember környezete. A hármasság mindegyik része értelmezhető mint műveltség, mint tudomány és mint tantárgy. Tovább folytatva, ezúttal csak a technikát: a tudományi résszel most hadd ne foglalkozzam, bár ez illene jobban hozzám, lévén hogy mérnök vagyok. A műszaki tudomány ugyanolyan tudományos területe az Akadémiának, mint bármely másik tudományterület. De ahogy a fizika tantárgy nem egyszerűen a fizikának mint tudománynak az átvitele az iskolába, ugyanúgy nyilván a műszaki tudomány egyszerű átvitele sem képezheti az iskolai technika tantárgy tárgyát. A műveltség terén megkülönböztetjük a felnőttek és a gyerekek műveltségét.

A gyerekek műveltségénél rendkívül fontosnak tartom annak a világos felismerését – ami ugyancsak a korszakváltás következménye –, hogy messze nem tartunk már ott, hogy az iskola legyen a műveltségnek az egyedüli forrása. Kicsit végiggondolva ugyanezt: a műveltségforrások között egyenlő súllyal – vagy talán még túlsúllyal is – jelentkezik a telekommunikáció (annak minden „McDonalds-hatásával” együtt). Az iskola akkor hibázik nagyot, ha erről nem vesz tudomást és nem próbálja ezeket az egyéb műveltségi ismeret-forrásokat valami olyan mederbe terelni, egyfajta mátrix struktúrába szervezni, amelyben a diák el tudja rendezni, fel tudja dolgozni ezeket az ismereteket. Messze egyetértek Horányi Özsébbel, aki azt mondta tegnap hogy a kommunikáció nem egyszerűen információátvitel. Persze hogy nem az. A technikai műveltségen belüli informatika mindazon ismeretek, módszerek és eszközök összessége, amelyek nélkül nem lehetséges az információ szerzése, tárolása, továbbítása, feldolgozása és felhasználása(!). E nélkül az informatika nélkül nem lehetséges korszerű műveltség.

Továbbmenve: az iskolában minden tantárgynál végig kell gondolnunk – de hadd maradjak a saját „lovamnál”, a technikánál –, hogy mi a tantárgy célja, koncepciója, módszere és tartalma. A koncepció alapja a technikában: világos megkülönböztetése a változónak és az állandónak. Ez más területen is így van. Ugyan mi nem hoztunk olyan „határozatot”, hogy „minden más volt” (mint ahogy a történészviccet idézte tegnap Ormos Mária). Itt egyszerűen a technika hozza azt a határozatot, hogy egyik napról a másikra gyökeresen megváltozik minden. Azt hiszem, akármelyikünk elmondhatná, akinek mérnöki végzettsége van, hogy az az ismeret, amit a mérnöki diploma megszerzésekor kapunk, ma már arra sem lenne elég, hogy a felvételi vizsgán eleget tegyünk a Műegyetemre való bejutás feltételeinek. Nyilvánvaló, hogy gyökerében átalakul a technika egész világa. Néhány év alatt elavulttá válnak eszközök és teljesen újak jelennek meg, megszűnnek szakmák és teljesen újak jelennek meg, még a megmaradók is csak nevükben maradnak változatlanok. Azt jelenti ez, hogy teljes a káosz? Nem! Igenis van a technikai műveltségnek olyan stabil része, ami volt, van és marad. Ez pedig, hogy minden technikai rendszer öt – Déri József által alapkategóriának nevezett – alappillérre épül: az anyag, az energia, az információ, a rendszer és a modell fogalmak azok, amelyek köré csoportosítható minden – múlt-, jelen- és jövőbeli – technikai ismeret. Nem állítom, hogy ez csak a technikában van így, de a technikai ismereteket, azok történetiségét is ennek szellemében lehet tárgyalni. Szilárd meggyőződésem – és ez vonatkozik valamennyi szakmára –, hogy egyetlen szakember sem értheti meg a saját területének lényegét, ha nem ismeri annak történetiségét. Vallom: ha a történetben a technikatörténet és a tudománytörténet uralkodna, az talán jobban összekötné a szomszédos országok fiait, mint az egymás ellen vívott háborúk dicsőítése. Nem azt állítom, hogy a háborúkról nem kell hogy szó esék, de talán jobban összeköti Közép-Európát az az egyszerű tény, hogy nehéz eldönteni: *Nikola Tesla*, aki Magyarországon szerzett diplomát, de délszláv születésű volt, ám végül az USA-ban alapított gyárat, melyik nemzethez is tartozott? A technika és a tudomány összeköti a világot, a politika szétválasztja. Ennyit a történetről.

Ezek után térjünk át a módszerre. Arról van szó – ami nagyon egybevág azzal, amit Gaul Emil, Horányi Özséb is mondott, s általában minden olyan ember, aki inkább gondolkodtatásra szeretné felhasználni az iskolai oktatást, semmint tölcseres ismeretközlésre –, hogy az iskola egyik legfontosabb módszere a problémaorientált nevelés. (Sajnos, iskoláink nagy része még ma is receptkönyveket akar megtanítani.) Sokféleképpen lehet ezt definiálni. Én a Pólya-féle definíció mellett vagyok: a feladat és probléma azonos abban, hogy mindegyiknek valamit meg kell oldania; a feladat esetében a megoldásnak van algoritmizált útja, a kezdettől a végig való lépések sorát kell követni, amelyben lehetnek elágazások, de az addigi adatok alapján minden elágazásnál egyértelműen el tudjuk dönteni, hogy merre menjünk. A problémánál van legalább egy olyan szakasz, amely nem algoritmizálható, ahol az egyéni intuíciónak, felelősségvállalásnak van szüksége. Az életben a probléma a több, és ezek megoldására kell felkészíteni a felnövekvő nemzedéket. Ez a „számítógép-korszak”-ban is igaz. Hiszen nincs olyan számítógép, amely problémát tudna megoldani. Még ha van is olyan angol, aki úgy hívja, hogy Problem Solving Machine: problémamegoldó gép. Problémát csak az ember tud megoldani, a számítógép legföljebb csak segít eligazodni a problémák sokaságában, a megoldási lehetőségek-

ben, szűkíti a variációk számát. Még egy szakértői rendszer is csak arra képes, hogy az orvos számára megmondja, hogy a tünetek alapján a sokféle betegségből melyek azok, amelyek lehetségesek. De kiválasztani a betegséget, dönteni a terápiáról, már az orvosnak kell. A problémaorientált gondolkodásra való nevelésben olyan iskolai példákra van szükség, amelyeknél a gyerekek magának kell a mellékfeltételeket kiválasztania, ahol lehet a tanárral szembeni megoldást is adni, ahol nincs „egyedül üdvözítő” válasz. Én ezt tartom a nevelés egyik legfontosabb módszerének, ami konkrétan a technikában azt jelenti, hogy az alapelveket szemléltető példák, a napi példák sokaságából a tanár és a gyerekek szabadon választhatnak, szabadon fantáziálhatnak, bele víve a megoldásba még művészi gondolatokat is. Gaul Emil utalt rá, hogy ma már mennyire szoros a kapcsolat művészet és technika között, különösen a design-nál. Ma már nehéz eladni olyan terméket, amely csak úgy össze van csapva, amelynek formája nincs a funkciójával összhangban megtervezve. Az is igaz, amit az első napon *Hámori József*től hallottunk, már-mint a Leonardo-idézet, amely egész pontosan így szól: „Ha valami csúnya, akkor biztos, hogy nem jó.” A szép nem biztos, hogy működik, de az ellenkezője biztos, hogy igaz. Ezeket a gondolatokat még tovább is ragozhatnánk, de – mint annyi más – az idő is irreverzibilis.

A technika nevelési céljainál mi a következőket tartjuk alapvetőnek:

1. A technikai környezet legfontosabb összefüggéseinek megismertetése. Ha nem tanítjuk meg a tájékozódást, akkor ne beszéljünk környezetvédelemről, mert esetleg nem is tudják az emberek, hogy tevékenységük milyen hatással van a környezetre. (Bár az, aki az Ördög-árokba ledob egy roncs kocsit, biztosan tudja, hogy az nem kimondottan megújuló nyersanyag, tehát nem fog ott a földbe beivódva, a fák növekedését elősegítő anyaggá átalakulni. Az ilyen tevékenység azonban már kriminológiai vagy patológiai eset.) A technikai környezetben való tájékozódás alapvető kérdés. Azért alapvető, hogy tájékozódni tudjunk abban is, ami még nincs, amit nem tudunk megjósolni, de ami gyermekeink felnőtt életében esetleg meghatározó szerepű lesz.

2. A problémafelismerő és -megoldó képesség fejlesztése.

Ezzel kapcsolatos a döntés, a felelősségvállalás. Egyszer egy EKB ülésen majdnem egyórás előadásban fejtette ki *Marx György* a véletlen jelentőségét az iskolai oktatásban, éppen Csernobillel kapcsolatban. Rámutatott arra, hogy nem tanítjuk meg az embereket a rizikóra. Amikor például azt mondják, hogy a rák megbetegedési valószínűsége 0,1%-kal nőtt, akkor mindenki el van keseredve és nem tudják, hogy két cigaretta elszívása a valószínűséget ennél nagyobb mértékben növeli. A rizikóvállalás nincs benne az oktatásban, mintha a világ tisztán determinisztikus lenne: ezt csinálom, ez következik be. A véletlen szerepének megértése nélkül nem értjük meg a politikát, a társadalmat és a technikát sem (amelyben éppen a véletlenszerű zavaró hatások miatt van szükség – minden esetben – irányításra, szabályozásra).

3. Felkészítés a kreatív tevékenységre.

Erre már ugyancsak utaltam. Én korbáccsal verném ki az iskolából azt a technikatanárt, aki definíciókat diktáltat le a gyerekekkel, pedig, sajnos, van ilyen. Talán még olyan is van köztük, akinek én írtam alá a diplomáját. Kreativitás nélkül nincs technika, a kettő elválaszthatatlan. Ezzel nem azt mondom, hogy a kreativitás csak a technika területe. De a technika egy olyan terület, ahol a kreativitást jól lehet fejleszteni, annál is, akinek esetleg a matematikai kreativitása kevésbé jó.

4. A társadalom- és a természettudományi tárgyakban szerzett ismeretek szintetizálása, adott feladatok megoldása során. A világ nem oszlik fel tantárgyakra. A problémák – még a feladatok is – összetetten jelentkeznek, és megoldásukhoz egyszerre kell ismerősnek és tájékozottnak lenni a különböző szakterületeken. Persze a technika feladata nem az összefüggések alapjainak megmagyarázása, nem a törvények bizonyítása, nem a matematikai tételek levezetése, de építenie kell rájuk, mert nélkülük nem tudja feladatát megoldani.

5. Rendkívül fontosnak tartom a munkaszervezés és irányítás módszereinek elsajátítását. *Vámos Tibor* arról beszélt, hogy osztályok, sőt országok diákjai között létesíthető kapcsolat a számítógépes rendszereken keresztül. Ennek kapcsán meg kell szervezni az egymás közötti kommunikációt, egy olyan kommunikációt, ami persze hogy nem (csak) információátvitel, hanem a tevékenységgel való összekapcsolás. Az iskolának előnyben kell részesítenie az olyan tevékenységi formákat, amelyek során a diákok valamit közösen csinálnak. Például már a második általánosban lehet villanyvasutat, terepasztalt úgy összeállítani, hogy az egyik gyerek a váltót szereli, a másik a síneket, a harmadik a sorompót. És akkor – ha jól illesztjük egymáshoz az elemeket – együtt összeáll az egész. Nem használhatunk különböző méretű síneket! A munka szervezése során figyelnie kell arra, hogy az egyes részek – elemek és folyamatok – kompatibilisek legyenek egymással (ez a számítógépes kapcsolatokra is igaz!).

6. A technikatörténet és a társadalmi haladás összefüggéseinek megértéséről már szoltam az előbbieken.

7. A technika előnyeinek és veszélyeinek ismerete, a veszélyek elkerülése, az emberi tevékenység környezetkárosító hatásainak csökkentése érdekében szükséges és lehetséges magatartás elsajátítása.

Nem tartom jó technikatanárnak azt, aki nem mutat rá arra, hogy a műveletlen felhasználás milyen problémákat tud okozni, tönkretelheti a környezetet, egész országrészeket. Ez egyébként nem a 20. század találmánya. A velenceiek nagyon szépen kiirtották a fákat az Adriai-tenger partján a saját hajóhaduk építéséhez, meg is van a nyoma, azt hiszem, ezt a földrajzosok jobban tudják, mint én. A környezet pusztítása nem a mi korunk találmánya és nem a technika, hanem a műveletlenül, kulturálatlanul felhasznált technika műve. Egy kőbaltával lehet élelmet készíteni és le lehet ütni a másik embert; ugyanez vonatkozik a magenergiára is. A felhasználáson – tehát a műveltségen – múlik, hogy milyen hatása lesz a technika fejlesztésének.

8. Végül, de nem utolsósorban – sőt: talán a legelsősorban – a motiváció: megszerettetni a kulturálatlan használt technika szépségeit. Tessék elhinni, hogy amit Leonardo mondott, az ma is igaz, néha egy golyóscsapágy is lehet esztétikailag szép. (Nemcsak akkor, amikor olyan mobil szobrokat lát az ember, amelyek kizárólag technikai elemből vannak összeszerelve.)

Ezek után, ha végiggondolom, hogy ezt az egész gondolatkört – rendszerváltástól függetlenül – mennyire értette meg a magyar oktatásügy vezetése, akkor nagyon szomorú vagyok. Akármi legyen a Margit-híd melletti „Fehér Házban”, MSZP-központ vagy képviselőház háza, nem értik – vagy nem akarják megérteni – azt, hogy a technika tantárgy nem egyszerűen gyakorlati ismeretek, nem egyszerűen anyák napjára készített idétlen ajándéktárgyak elkészítése, hanem szerves része a természeti, a társadalmi és a technikai műveltségnek. Gyakorlati ismeretekre, készségfejlesztésre korlátozzák a technikát, mint ha a többi tárgyban nem kellene készséget fejleszteni. Öreg fejjel annyira szomorú vagyok emiatt, hogy nem tudok mit mondani. Tény, hogy a nemzetközi elismerés mellett a hazai elismerés, a hazai megértés nagyon-nagyon hátra van. *Arp* professzor, aki az NSZK egyik technika tanszékének vezetője, írt egyszer a magyar kormányának, akkor mikor megjelent a Magyar Megújulás Programja és abban egyetlen tantárgy, a technika volt megnevezve, mint megszüntetendő tantárgy, s kifejezésre juttatta, hogy rendkívüli aggodalommal figyeli a magyar technikaoktatás sorsát, és azt hiszi, hogy egy-két évtized múlva Európából fogják majd Magyarországra visszaimportálni azt, amit ők tőlünk átvettek. És ezzel bár be nem fejezem, de abbahagyom a mondanivalómat.

Marx György: Bocsánatot kérek, amiért *Vámos Tibor* előadásába beleszóltam és azt mondtam, hogy a kulturált kommunikációba az is beletartozik, hogy udvaroljunk kulturálatlan, ugye, a magyar kultúrának ez egy nagy erőssége, amit a külföldi lányok is igazolhatnak. Szeretnék Szücs Ervin előadásához is egy megjegyzést fűzni, ahhoz a részhez, hogy honnan kapják a fiatalok az információt. Van egy nagyon lényeges forrás, ami különösen lényeges szerepet tölt be akkor, ha a papa meg az

iskola tradicionális alapokon áll: ez pedig a rockkultúra. A rockkultúra nagyon befolyásolja a fiatalokat, többek között azért, mert jobban együtt halad velük és a korrallal, mint sokszor a tanár vagy a nagypapa. És azt is tudjuk, hogy a magyar fiatalok lényegében a számítógéptől és a rockzenétől tanultak angolul, nem az iskolától. S hadd tegyek még egy megjegyzést, szintén az informatika és a technika tárgykörében. Volt nemrég Párizsban egy nagy nemzetközi kongresszus a sugárzás és a társadalom kapcsolatáról, ahol valaki elmondta, hogy eljött hozzánk meglátogatni egy kitűnő magyar tanárt, aki az iskolájában megkérdezte a diákokat, hogy mit csinálnának, ha bemondaná a rádió, hogy Csemobilhoz hasonló szerencsétlenség történt. A gyerekek azt válaszolták: méménk. Teljesen el volt bűvölve. Az elmondottakkal csak jelezni szerettem volna, hogy ezek is megemészendők még és beépítendők a kultúrába, az ezredforduló műveltségébe. És most felkérem *Tóth Józsefet*, hogy tartsa meg az előadását.