

A technikai és technikatörténeti nevelés néhány alapkérdése

Az iskolakultúrában a kiemelten fontos problémakörök egyike a nevelő-oktató munka tartalma, illetve ennek a tartalomnak a meghatározása, kontúrjainak kijelölése. Ma már ugyan egyre kevesebben teszik kérdéssé azt, hogy az általánosan képző iskolákban szükséges technika tantárgyat tanítani, mégsem felesleges egy ilyen tartalom „igazolását” újra és újra elővenni, magasabb szinten is tudatosítani. (A tantárgy elnevezése az utóbbi évtizedekben többször is megváltozott. Az egyszerűség és a jobb kezelhetőség érdekében a továbbiakban a technika tantárgyi elnevezést használjuk.)

HELY ÉS SZEREP

Dr. Deli István Didaktika című könyvében Ballér Endre és Báthory Zoltán munkáira is hivatkozva az iskolai művelődési tartalom kiválasztásának szempontjairól írja: „Az egyéni műveltség (az egyéni tudás) a társadalmi tudásnak egy sajátos tükré. Sajátossága abban van, hogy nem egy totális visszatükrözésről van szó, hanem egy szelektív tükrözés eredményeként alakul ki az a művelődési tartalom, amit aztán iskolai tananyagnak nevezünk. Az elv-szerű válogatásra annál nagyobb szükség van, minél nagyobb az a társadalmi tudás, amelyből válogatni kell... amikor a társadalmi tudásból válogatunk, akkor tekintettel kell lennünk a történetileg kialakult konkrét társadalmi műveltségre, az aktuális gazdasági, társadalmi fejlődésből levonható nevelési, oktatási célokra; a tanítandó korosztály és személyiség fejlettségi szintjére, érdeklődésére, a rá jellemző tevékenységekre, valamint a szaktudományokból kiválasztható, társadalmilag releváns ismeretekre.” (Deli, 1998. 69.)

Evandro Agazzi olasz tudományfilozófus munkájában az ember által alkotott mesterséges környezetnek már-már természetessé válásáról olvashatunk: „... a technológia termékei olyannyira áthatották mindennapi életünk legapróbb részleteit is, hogy a modern ember számára a mesterséges környezet természetes állapotá vált.” (Agazzi. Boros János. 1992. 323.)

Magyarországon a technikai kultúrára és a tudás még nagyobb megbecsülésére is alapozott gazdasági-társadalmi felzárkózást követelményként egyértelműen olyanná teszi „... az aktuális gazdasági, társadalmi fejlődésből levonható nevelési, oktatási...” célrendszert, hogy abból nem hiányozhat egy mindenki számára egységes, általános technikai műveltség. Egyenrangú partnerként történő uniós csatlakozás feltételezi a jó színvonalú technikai kultúrát, amelynek hatékony megalapozója lehet a későbbiekben is a kötött óraszám-ban tanítandó technika tantárgy az általános technikai műveltség gyarapítása céljából, az általános iskola 1. osztályától kezdve a középiskolával bezárólag. A fordítottja is igaz: a technika

tantárgy helyzetének romlásával, kiemelésével a „kötött óraszámokban kötelező” tantárgyak (netán „modulba” sorolásával) hosszú távon országunk kulturális és gazdasági esélyei romlanának.

Sió László oktatási minisztériumi államtitkár 2001. november 16-án, kaposvári előadásában (Kaposvári Egyetem Csokonai Vitéz Mihály Pedagógiai Főiskolai Kar) oktatáspolitikai elvként rögzítette azt, hogy „... az oktatás termelőerő, és a gazdasági növekedés egyik tényezője”. Ez kétségtelenül igaz az oktatásra általában is – hogyan volna igaz olyan tantárgyakra (köztük a technikára is), amelyek a gazdasági növekedéssel közvetlen összefüggésben állanak.

Ide illőnek érezhetjük az idézetet két egykori, köztisztviselőként állt professzor gondolataiból, akik közül az egyik egy igen magas színvonalú általános műveltséggel rendelkező mérnökprofesszor volt, a másik pedig a technikát is becsülő bölcsészprofesszor. „Bármit is mondjunk, a mi modern felsőbbiségérzetünket a múlt kultúrákkal szemben elsősorban a technika fejlődésének köszönhetjük. Ez a fejlődés biztos és kézzelfogható...” (Hajnal István. Hajnal 1963. 9.); „Az emberi kultúra továbbfejlődésének lehetőségeit a technikai fejlődés teremtette meg, mert a szellemi haladáshoz nélkülözhetetlen az anyagi alap.” (Pattantyús Á. Géza. Pattantyús 1983. 55.)

Vizsgáljuk meg a kérdést a szaktudományok oldaláról is! R. W. Tyler (megközelítően helyes kiejtése: tájler) az iskolai művelődési tartalom kiválasztásánál forrásként jelöli meg a társadalmat, a szaktudományokat és a tanulót. Egyre nyilvánvalóbb, hogy a társadalmon belül a technikának megfelelő szaktudományok szerepe, súlya az új évezred küszöbén is folyamatosan tovább növekszik. Első közelítésben azt mondhatjuk, hogy a szaktudományok rendszerében a műszaki tudományok jelentik azt a diszciplináris részrendszert, amelyből megfelelő szűrőkön át a technika mint iskolai művelődési tartalom kialakul. Szintén első közelítésben állítható, hogy minden nemzet esetében orientáló értékű az, ami az adott nemzet tudományok akadémiáin történik.

A Magyar Tudományos Akadémia tizenegy osztálya közül – az ezredfordulón immár évtizedek óta – a VI. a Műszaki Tudományok Osztálya! A teljes szaktudományi rendszert lefedő akadémiai struktúra tehát hosszú idő óta igazol egy olyan, viszonylag önálló szaktudományt, melyre a nagymértékű komplexitás jellemző, és amely egyik tudomány-rendszertani előzménye lehet a szintén nagy komplexitással jellemezhető iskolai technika tantárgynak.

Még nyilvánvalóbb az, hogy Tyler szempontrendszerének alapján az iskolai művelődési tartalomban helye van a technikának, ha arra gondolunk, hogy a tyleri rendszer elsősorban nem filozófiai ihletésű konstrukció, hanem egy pragmatikus alkotás.

A műszaki tudományok léte, viszonylagos önállósága a szaktudományok rendszerében tehát nem fikció, hanem valóság. „Amidőn egy-egy szaktudomány – a korábban egységes tudásanyagból kiválva – önállósul, többé-kevésbé kialakult szemléletmódot és fogalmak egész seregét kapja örökségül.” (Fényes 1980. 5.) Ennek a szemléletmódnak és e „fogalmak egész seregének” pedagógiailag megszürt változatával lenne szegényebb az iskolakultúra a technika tantárgy nélkül. Az általánosan képző középiskolákban – a gimnáziumokban – már közel állunk ehhez a kedvezőtlen állapothoz, de az általános iskolákban szerencsére még jobb a helyzet. Lezárhatjuk ezt a gondolatmenetet azzal, hogy a mai korban (akár

nemzetközi értelemben, akár a magyarországi viszonyokat tekintve) igaznak fogadhatjuk el a következőket: „... Az ún. technikai műveltség ma már elválaszthatatlan része az általános emberi műveltségnek.” (Szücs 1979. 9.)

Egy következő lépés annak körvonalazása lehet, hogy most már a léteben vélhetően igazolást nyert technika tantárgy keretein belül miként jelölhetjük meg a fő tartalmi csomópontokat. A technika tantárgyban sem foglalkozhatunk mindennel –, a tantárgyon belül is válogatni kell. „Ars longa, vita brevis” (A tudomány végtelen, az élet rövid.) – hangzik Seneca szép szavaival a régi latin bölcsesség. Prózaiban fogalmazva, a válogatás nélküli teljes technikai tartalom egyetlen ember számára sem volna maradéktalanul felfogható. Meg kell jelölni tehát a kitüntetett tartalmakat és irányokat.

KIVÁLASZTÁS, TARTALOM, ÉRTÉK

Az általánosan képző iskolákban folyó technikai neveléssel kapcsolatban a félreértések (vagy meg nem értések) egyik jellegzetes forrása az általános műveltség és a szakmai műveltség fogalmának és követelményeinek nem eléggé pontos megkülönböztetése és kezelése. Az általánosan képző iskolákban (vagyis az általános iskolákban és a gimnáziumokban) a technikai nevelés nem a szakműveltség nyújtásának része, mert ez a szakiskolák (alsó, közép- és felső szintű szakiskolák és egyéb intézmények) feladata. Az általánosan képző iskolákban a technikai nevelés az általános műveltséggel kapcsolatos, és ezt szolgálja. Biológiát is tanul minden általános iskolás, jóllehet nem lesz mindenkiből orvos, vagy biológus. Az általános műveltségen belül értelmezett biológiai műveltség nem azonos a biológus vagy az orvos biológiai műveltségével. Veselelményt is tanul minden általános iskolás tanuló, jóllehet nem lesz mindenkiből költő. Az általános műveltségen belül értelmezett poétikai műveltség sem azonos a költő vagy az irodalomtörténész poétikai műveltségével. Pontosban ennek analógiájára fogalmazhatjuk meg a technikai műveltség tekintetében is az általános műveltség és a szakműveltség közötti differenciálás követelményét. A biológia is, a költészet is, az irodalomtörténet is – és sorolhatnánk tovább hosszasan – azért tananyag az általános iskolában, mert vitathatatlan részei az általános műveltségnek. Így vagyunk a technikával is. Az általános iskolában azért tananyag a technika, mert itt egy olyan művelődési anyagról van szó, amely a XX. és a XXI. században már nem maradhat ki az általános iskolakultúrából. (Nem volt ez így a középkorban, de még a korai újkorban sem.)

A fentiekből következnek a fő tartalmi csomópontok is, amelyeket a sajátos technika tantárgy-pedagógiai terminológiával alapkategóriáknak szoktunk nevezni. Az 1970-es és 1980-as években az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karának Általános Technika Tanszékén dr. Szücs Ervin professzor vezetésével dolgozták ki az általános technika alapkategória-rendszerét, amelynek részrendszerei a következők: anyag, energia, információ, rendszer, modell. Az 1990-es években a Csokonai Vitéz Mihály Tanítóképző Főiskolán, az Általános Technika Tanszékén, az előbbi 5 alapkategória változatlanul hagyása mellett kimunkáltak egy 6. alapkategóriát, a „történetiséget”. A 6 alapkategóriából álló rendszert a Technikatanárok Országos Egyesületének (TOE) Közgyűlése 1998-ban Ajkán elfogadta és megerősítette mint az általános technika teljes

alapkategória-rendszerét. Most már évtizedek óta erre épülnek a tantervek és más pedagógiai dokumentációk, s lényegében a kerettantervek is. Az alapkategóriák rendszere a technikai nevelés vezérfonalát jelenti a közoktatásban és a pedagógusképzésben egyaránt.

A legújabban kimunkált alapkategória, a történetiség tekinthet vissza a legrövidebb múltra. Érdemes gondosan ügyelni arra az arányra, ami a technika egyetemes eredményei és a sajátosan magyarországi technikai fejlemények között megvalósulhatott. Mindkettőre szükség van! A történetiség értékes hozzájárulást adhat a honismereti mozgalomnak, a helytörténetírásnak, a hazaszeretetre nevelésnek, és szerepe lehet a szülőföldhöz ragaszkodás érzésének kialakításában is. Nem véletlen, hogy a honismereti mozgalom is egyre több tudós és technikai alkotó ember pályaképeinek feltárásával válik mindinkább gazdagabbá. Kritikus kérdés a manualitás és az intellektuális vonások aránya az általános technikai nevelésben. Ez a kérdés főleg az anyag (az anyagmegmunkálás) alapkategóriájának tanítása során szokott előtérbe kerülni. Tény, hogy a manualitás nem mellőzhető (vagy nem volna célszerű mellőzni), eltörlésével pótolhatatlan értékek mennének veszendőbe. Ugyanakkor az is igaz, hogy a XX. és a XXI. század technikája már alapvetően intellektuális, más szóval tudományos (vagy tudományosan megalapozott). A mai korszerű általános technikai nevelést tehát együtt kell, hogy jellemezze a manualitás és az intellektualitás, és ezek a sajátosságok csak együtt adhatnak használható, teljes értékrendszert. A technika tantárgy ma már semmiképpen sem azonos az egyszerű manualitással, mert részben gyakorlatias, részben intellektuális, e kettőt ötvöző tantárgy, amely régen túljutott már az évtizedekkel ezelőtti, csak fizikai munkára nevelés kizárólagosságán és egyoldalúságán. Ma már nem a kizárólagos „papírcsákó-hajtogatás, fafaragás” a tantárgy tartalma. Megőriztük a manualitás értékeit, de ki is egészítettük azt intellektuális és általános értelemben is kulturált vonásokkal. A technika ma már diszciplína és tantárgy, amely természettudományos alkalmazási alapokon az egyoldalúságtól mentes, teljesebb általános műveltséget szolgálja, kiterjedve az ember alkotta környezetre, és annak kultúrtörténeti változásaira. Ennek a tantárgynak a jellege egyaránt manuális is és intellektuális is.

ALAPVETŐ SZEMLÉLETMÓDOK

Végezetül hadd essék néhány szó a pedagógusképzésről, hiszen az iskolai nevelés kulcskérdése – minden tantárgyban – a pedagógus személyisége és szakmai felkészültsége.

A technikatanítók és technikatanárok képzésében – a képzés szemléletmódjában – három fontos alappillért, „tartóoszlopot” ajánlanék: a tantárgy-pedagógiai, a kultúrtörténeti és a környezetvédelmi-etikai szemléletmódot. Csakis a pedagógus lehet az a személy, aki ezt a szemléletmód-rendszert, ezt a komplexumot intézményesen átszámaztatja a tanítványaira, és ezzel „tömeges” méretekben elterjeszti. A tantárgy-pedagógiai szemléletmód azt sugalmazza, hogy a pedagógusképzés technikaóráin minden annak érdekében történjék, hogy a pedagógusjelölt minél eredményesebben tudjon majd a katedrára állni, és ott „helyállni”. Ezt szolgálja a diszciplináris technika (a szaktudományosan megalapozott technika) az alapkategóriák rendszerével, ennek tananyagga szervezett, leképezett változatával, a pedagógiai-pszichológiai stúdiumok rendszerével és az ezek között kapcsolatot teremtő tantárgy-pedagógiákkal, szakmódszertanokkal. A tantárgy-pedagógiai szemléletmód jelentse azt is, hogy a technikatanár vagy a technikatanító először és mindenekelőtt pedagógus, és

csak ezt követően lehet a technikához is értő szakember! Személyisége legyen a pedagógiai kultúrára hangolt!

A kultúrtörténeti szemléletmód kifejezésre juttatja azt, hogy a technikai rendszerek mindig adott térben és időben léteznek. A technikai rendszerek fejlesztése a világ különböző pontjain a „történelmi időtengely” mentén valósul meg, és így a technikai rendszerek kialakítása része az emberiség kultúrtörténetének. A kultúrtörténeti szemléletmód megkönnyíti annak a szakszerű összegzését, hogy az emberiség az évszázadok során mit kapott a technikától.

A kultúrtörténeti szemléletmódnak van még egy fontos szerepköre. Közelebb hozza egymáshoz a kultúrán belül a humán és a reál szférát. Segíti azt az egységes kultúrafelfogást, amelyről a természettudományos műveltségű szépíró, Németh László egy polémia kapcsán a következőket fejtette ki: „A vitában a legtöbb szó arról a szakadékról esett, mely a természettudományos és történeti műveltség közt tátong. Én ezt a szakadékot önmagamban soha nem éreztem... De ahogy történelmi tanulmányaimban előbbre jutottam, azt láttam, hogy ez a szakadék nem csak énbennem nincs meg, de nincs meg objektíve sem, az újkorban legalább, a természet- és szellemtudományok között... Hol van hát, s hogy nyílt az a szakadék, melyről a felszólalók panaszkodtak? Nyilván az emberek képzettségében, s a pedagógia tehetetlensége, ami nyitva tartja.” (Németh László: Kétféle műveltség. Levél Marx Györgyhöz.) (Idézi Simonyi 1986. 16.) A „pedagógia tehetetlensége” – ahogyan Németh László írta – nem „törvényszerű”. A technika tanításában

a kultúrtörténeti szemléletmód (vagy tantárgyi résztémaként a technikatörténet és a tudománytörténet) alkalmas arra, hogy segítségével kialakítható legyen egy olyan technikatanítás, amely egzakt természettudományos alapokon áll, és a lényegét tekintve mégis humán orientált, más szóval a bölcsészettudományokhoz igazodó.

A környezetvédelmi (még pontosabban környezetgazdálkodási) szemléletmódot egészen széleskörűen értelmezzük. Belefoglaljuk az etikai (erkölcsi) szempontrendszer is, ami napjainkban különösen fontos a technikai rendszerek megalkotói és használói számára egyaránt. Kölcsény Ferenc szép szavai szerint: „Emberi tudomány legfőbb célja maga az ember. Ez a pont, mely körül minden vizsgálataink, törekvéseink kisebb-nagyobb körben forognak.” Ha ez a szemléletmód nem válik világszerte a technikai nevelés részévé, akkor az emberiség könnyen végveszélybe sodródhat. A közvélemény csak keveset tud azokról a statisztikai adatokról, amelyek igen riasztóak. Főleg a gépjármű-közlekedés adatai adnak okot nyugtalanságra. (A gépjármű-közlekedés annyira jellemző példa, hogy akár modell is lehet a technikai rendszerek környezetvédelmi-etikai vizsgálatánál.) Az erősödő üvegházhatáshoz hozzájáruló anyagok közül (ilyen például a vízgőz is) a széndioxidból bocsátunk ki a legtöbbet –, Marx György akadémikus-professzor adatai szerint évente 30 milliárd tonnát. A metán kibocsátás „csak” évi 400 millió tonna! Mindez a Föld felszínének felmelegedését erősíti. A veszély érzékeltetéseként említjük azt az összehasonlító adatot, hogy egy 5 kilométer magas vízoszlop szintje 1 Celsius-fok hőmérséklet-emelkedés hatására 1 méternyi emelkedik meg. A szuperszámítógépeken elvégzett légkörmodellezések azt a prognózist eredményezték, hogy a légkör mai széndioxid-tartalmának megduplázódása mintegy 3 fokkal emelné meg az átlagos hőmérsékletet. (Marx György 1990. 5.) A problémára a megoldást a technikai kultúra alkotóinak kell megtalálni. A gond érzékeltetése és az időszerű megoldási

irányok felvázolása, az ezekhez igazodó magatartás kialakítása az általános technikai nevelés körébe tartozik.

Az átlagos járműsűrűség a világon a XX. század utolsó évtizedében a személygépkocsikat (szgk) tekintve 80 szgk/1000 lakos. Az OECD országokban ez az érték 250–550 szgk/1000 lakos. Ha például az Amerikai Egyesült Államokban az ezredforduló éveiben kimutatható járműsűrűség lenne érvényes a világ többi országában is, akkor ez a Földön mintegy 3 milliárd járművet jelentene. A lakott Föld számára a környezetszennyezés mai szintje mellett 3 milliárd jármű elviselhetetlen lenne. Ezért is tartoznak a problémakörbe az erkölcsi kérdések is.

Csak örülhetünk annak, hogy a fentiekhez hasonló problémák folyamatosan foglalkoztatják a hazai tudományos életünk legjobbjait. Berényi Dénes akadémikus-professzor 2000-ben a Magyar Tudomány Esmék-értékek rovatában „Korunk válságának okait kutatva – Fukuyamatól Kortenig és azon túl” címmel közölt tanulmányt. Berényi igen figyelemreméltó idézetet emelt ki Badie és Smouts „A visszájára forduló világ” című könyvéből. „A nemzetközi színteret – inkább, mint valaha – olyan elvek megválasztása fogja meghatározni, melyek alapján a társadalmak szerveződnek vagy elrombolják önmagukat. Az iparosított nyugati országok humanista és demokratikus tradíciókban gazdag, ám sokszor arrogáns, de másoknál nem arrogánsabb népessége kénytelen lesz belátni, hogy nem folytathatja a gazdasági tevékenységet az etikáról és az emberről való reflexiók nélkül. Az «én» és a «másik» problémája nem csupán filozófiai kérdés, vagy az állami szervek által felvállalt külkapcsolatok problémája. A külpolitika köznapi szinten folyik, és alakítója minden egyes egyén.” (Berényi 2000. 174., 175.) Sokan jóslják, éppen a gépi közlekedés területére vonatkoztatva azt, hogy ha a morális érvek a mértéktartó magatartás kialakulására nem lesznek elégségesek, akkor egy globális környezetszennyezési katasztrófa fog a korlátokra rámutatni –, talán már későn.

Erdősi Ferenc professzor adatai szerint az USA egyes államaiban a kiadott járműengedélyek száma már meghaladja a jogosítványtulajdonosok számát. „Terjednek az éjjel-nappali szolgáltatások, erősödik az «egésznapos társadalom» tendenciája a «nyüzsgő» életvitel következtében.” (Erdősi 2000. 1456.) Ezekkel a hatásokkal a közeljövőben valószínűleg Magyarországon is számolni kell majd. Úgy tűnik, hogy nem lesz megkerülhető a társadalmi igények tudatos befolyásolása.

A berlini Műszaki Egyetemen német, osztrák és svájci szakemberek részvételével egy olyan szimpóziumot tartottak, amelynek a következő volt a címe, illetve a témaköre: „Az autókorszak vége? Egy új közlekedéskultúra kialakulásának esélyei.” A közlekedéspolitikai gyökeres átalakításának igényét mérnökprofesszorok fogalmazták meg. „A közlekedési igényeknek a «fejekben» kell megváltozni a mértéktartás tulajdonságának kialakításával – a technika, azaz az igények kielégítése ehhez igazodóan majd követi.” (Erdősi 2000. 1464.) A technikai nevelés tehát nem kerülheti meg a környezetvédelmi-etikai szemléletmódot. Csak egy ilyen szemléletmód elterjedése után lehet nyugodt lelkiismerettel állítani azt, hogy a technika tantárgy és tanítói, tanárai betöltik a hivatásukat. Az emberiség perspektivikus bizonytalanságainak csökkentéséért sokat tehet az iskolai nevelés, ezen belül a technika tantárgy tanítása során megvalósuló nevelés is.

„Csak remélni lehet, hogy idővel legalábbis viszonylagos közmegegyezés alakul ki az eltűrhető

mobilitásról, hogy nem a globális környezeti katasztrófa kényszeríti rá az emberiséget az ésszerűbb, «környezetbarátabb» közlekedésre.” (Erdősi 2000. 1465.)

Nem ígér könnyen megoldható feladatot a társadalmi igény optimális alakítása, következményeiben sem.

Eredménynek könyvelhetjük el – a közlekedési kultúra szempontjából is – azt az etikai megfontolást, amit Kollár Lajos akadémikus-professzor tett közzé 2000-ben a Magyar Tudomány hasábjain. (Eredmény az is, ha valamilyen pozitív, nevelő hatású felfogásról nagy nyilvánosság előtt beszélünk vagy írunk, mert feltehetően – ha lassan is – terjednek a következményei, követőkre találhatnak az értékes gondolatok.) Kollár Lajos az egyetemi szintű mérnökképzés szabadon választható tárgyairól írta a következőket. „... arra kellene ügyelni, hogy ezeknek nagyobb része az emberrel foglalkozzék, és felhívja a hallgatók figyelmét arra, hogy az embernek a materiális javakon kívül is vannak igényei...” (Kollár 2000. 1229.)

A technika tantárgyat tanító pedagógusok is tekintsek feladatuknak, hogy munkájuk (tevékenységük szemléletmódja) ne csak a technikai rendszerekről szóljon, hanem – a tantárgy sajátosságaihoz igazodva – az emberről is!

EGY SZEMLÉLETFORMÁLÓ FELFOGÁS

Michelberger Pál akadémikus-professzor 1999-ben egy tudományos konferencián 6 pontban foglalta össze a mérnöki kultúra (ezen belül főleg a gépészmérnöki kultúra) időbeli változásait, és az egyes szakaszok jellegzetességeit. Szavai tanulságosak az általános műveltség részeként értelmezett technikai műveltség szempontjából is. Az alábbi periódusok megismerése az általános technikai nevelésben is hasznos, és szemléletet, felfogást formál.

- A XIX. század a „homo mechanicus” korszaka, amikor csak az volt a lényeges, hogy a gép forogjon, működjön.
- 1900-tól a II. világháborúig tartott a „homo technicus” korszaka, amelyben már fontossá vált a hatékony működés, vagyis a hatások is.
- A II. világháború utáni 2 évtized a „homo oeconomicus” korszaka. Az előbbieken túl lényegessé vált az is, hogy a technikai alkotást el lehessen adni, hogy legyen piaca.
- 1970-től megjelent a „homo oecologus”, akinek már az is jogos igénye, hogy a technikai rendszer ne tegye tönkre a természeti környezetet.
- A XX. század utolsó két évtizedétől megjelent a „homo informaticus”. Lényeges lett az előbbi szempontokon túl, hogy a környezetünkről minél több és minél pontosabb információnk legyen.
- Végül a jövő nem képzelhető el a „homo eticus” nélkül. Szükséges, hogy a technikai rendszerek alkotójának magatartását szilárd és időtálló erkölcsi elvek határozzák meg. Ugyanez szükséges a technikai rendszerek alkalmazója számára is. (Ellenkező esetben a technikai rendszerek tönkreteszik a társadalmi és a természeti környezetet, és az emberiség léte válik bizonytalanná.) (Michelberger Pál az MTA alelnöke megnyitó előadása a Gábor Dénes emlékülésen. Jövők feltalálása. Gábor Dénes öröksége az információs társadalomban. Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének Konferencia Központja, Budapest. 1999. február 9.)

Kiegészíthetjük Michelberger Pál periodizációját azzal, hogy a „homo eticus” korszaka nem csak a technikai rendszerek alkotója számára érkezett el, de itt az ideje annak is, hogy a „homo eticus” példakép legyen a technikai rendszerek felhasználója előtt is, sőt mindenki előtt, aki jó színvonalú és korszerű általános műveltséggel rendelkezik, – vagy ilyenekkel rendelkezőnek tartja önmagát. A „homo eticus” nevelésében járjon elől jó példával a technikatantárgyat tanító pedagógus!

Jegyzet

Agazzi 1992.

AGAZZI EVANDRO: *A jó, a rossz és a tudomány. A tudományos-technikai vállalkozás etikai dimenziója.* Dianoiá sorozat. Jelenkor Kiadó. Pécs, 1992. 350 oldal. Fordította: Csordás Gábor. A fordítást ellenőrizte és az Utószót írta: Boros János.

Berényi 2000.

BERÉNYI DÉNES: *Korunk válságának okait kutatva – Fukuyamától Kortenig és azon túl.* Eszmék-értékek. Magyar Tudomány. 2000. évf. 2. szám. 170–175. oldalak.

Deli 1998.

DELI ISTVÁN: *Didaktika.* Tankönyv. Csokonai Vitéz Mihály Tanítóképző Főiskola Kaposvár. Tankönyv sorozat. Kaposvár, 1998. 331 oldal.

Erdősi 2000.

ERDŐSI FERENC: *Fenntartható-e a motorizált közlekedés?* Magyar Tudomány. 2000. év. 12. szám. 2000. december. 1453–1466. oldalak.

Fényes 1980.

FÉNYES IMRE: *A fizika eredete. Az egzakt fogalmi gondolkodás kialakulása.* Történeti-logikai-ismeretelméleti elemzés. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1980. 340 oldal.

Hajnal 1963.

HAJNAL ISTVÁN: *A gépkorszak kialakulása.* Technikatörténeti Szemle. 1–2. sz. Művelődésügyi Minisztérium Műszaki Emlékeket Nyilvántartó és Gyűjtő Csoportja, Budapest, 1963. 9–26. oldalak.

Kollár 2000.

KOLLÁR LAJOS: *A mérnöki szakma jövője – jóslás és realitás.* Magyar Tudomány. 2000. év. 10. szám. 2000. október. 1224–1229. oldalak.

Marx 1990.

MARX GYÖRGY: *A légkör üvegházhatása.* Magyar Tudomány. 1990. év. 1. szám. 1990. január. 3–8. oldalak.

Pattantyús 1983.

PATTANTYÚS Á. GÉZA: *A gépek üzemtana.* Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983. 922 oldal.

Szücs 1979.

SZÜCS ERVIN: *Beszélgessünk a technikáról.* Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1979. 287 oldal.