

Berényi Dénes

Tudomány az emberiség szolgálatában¹

Több arcú tudomány

Napjainkban a tudománnyal kapcsolatban ugyancsak ellentétes nézetek léteznek. Vannak, akik az emberiség minden problémájának a megoldását a tudománytól várják, mások minden baj okozóját látják benne. Nem egyszer az ellentétes nézetek – esetleg hely- és időeltolódásokkal – ugyanannál az embernél is jelentkeznek. Nem indokolatlan tehát arról beszélni, hogy meglehetősen „skizofrén” a mai társadalom, sőt a mai ember viszonya is a tudományhoz.

Nagyon is időszerűnek látszik ezért, hogy próbáljunk objektíven foglalkozni a tudomány természetével és társadalmi funkcióival, továbbá keresni a lehetőségeket arra vonatkozóan, hogy mit tehet és mit kell tennie a tudománynak, ill. eredményei felhasználóinak az emberiség érdekében.

A valóság felderítése. Bárhogya és bárhonnán is közelítjük, mindenek előtt azt kell leszögeznünk, hogy a tudományos kutatás elsősorban a bennünket körülvevő természeti és társadalmi valóság felderítésére, törvényeinek és összefüggéseinek megismerésére törekszik.

Persze, ezzel kapcsolatban felmerülhet, hogy nem felesleges-e ez, nem pazarlás-e szellemi és hatalmas anyagi erőket erre áldozni. Teleszkópokat, gyorsítókat, műholdakat, nagy teljesítményű számítógépeket létrehozni és működtetni erre a célra, mikor sok esetben – úgy tűnik – ezeknek semmi közvetlen hasznuk nincs. Egy új csillag vagy egy új atommag felfedezése nélkül – úgymond – „meg lehet élni”.

Ez az „e nélkül meg lehet élni” típusú gondolkodás azonban veszélyes utat jelent. Mert nem beszélve most arról, hogy később milyen alkalmazásai lehetnek a gyakorlattól legmesszebb eső tudományos eredményeknek is (amint erről a tudománytörténet meggyőzően tanúskodik), arról viszont igen, hogy a tudományos kutatás, amikor ismereteinket gyarapítja, a valóság olyan kimeríthetetlen gazdagságát és szépségét tárja fel előttünk, amelyről a tudomány műszerei és módszerei nélkül nem is szerezhetnénk tudomást. Végeredményben költészet és szép-

¹ A Keresztény Orvosok Magyarországi Társasága XI. Országos Konferenciáján 2007. augusztus 25-én Debrecenben elhangzott előadás írott változata

irodalom, zene vagy képzőművészet „nélkül is meg lehet élni”. Fogalmazhatunk úgy is, hogy minden, *ami az emberi életben emberi*, „*anélkül meg lehet élni*”. Shakespeare fogalmazta ezt meg „klasszikusan” a Lear király című drámájában:

*„A legaljasb koldús is, bár teng, bír fölöslegest.
Ha természetnek többet, mint mire
Szüksége van, nem adsz, az emberélet
Az állatével egy értékű lesz.”²*

Az eddigiekben általában tudományról beszéltünk, nem különböztettük meg a társadalom- és természettudományokat, hiszen a kettő feladata együttesen a természeti és társadalmi valóság feltárása.

Valójában nincs is szakadék a két nagy tudományterület között. Nemcsak arról van szó, hogy mindkettő a valóság felderítésére törekszik, de arról is, hogy bármilyen tudományról is legyen szó, a tudományos kutatás, a tudományos eredmények végeredményben *adatokon* alapulnak. Az adatok természete és megszerzésének módja azonban a különböző tudományágakban különböző. Például a fizikában megfigyelések, kísérletek, mérések szolgáltatják az adatokat, a történészek a régi oklevelek és krónikák vizsgálatából kapják azokat, míg a szociológusok kérdőívek kibocsátásával, ill. analízisével szerzik meg – és így tovább a tudományágak természetének megfelelően.

Jellemző ebből a szempontból az European Strategy Forum for Research Infrastructure megállapítása: „A humán és társadalomtudományok számára *az adatok*³ az empirikus kutatási törekvések nyersanyagát képezik – épp úgy, mint a természettudományokban.”

Az adatok megbízhatóságának külön figyelmet szentelnek minden tudományos kutatásban, hiszen ezen múlhat megállapításainak érvényessége.

A fentiekre példaként megemlítem egy történész professzor előadását Szent Istvánról. Azzal kezdte, hogy Szent István korából fennmaradt egy bizonyos nem nagyszámú oklevél, ezek bizonyos hányadáról megállapították, hogy hamis. Ezen kívül vannak krónikák a következő századokból, amelyek első királyunkról, ill. róla is szólnak. Ezek esetében ki kell derítenünk, hogy mi az, ami ezekben a krónikákban ténylegesen a szent-istváni korról szól, és mi az, ami arra a korra jellemző, amikor írták őket. Vannak azután még bizonyos régészeti leleteink. A fentiekből kell a történészeknek rekonstruálni Szent István korát, megírni történelmét.

Nem kétséges, hogy a szóban forgó, a gyakorlattól távol eső tudományos eredmények gondolkozásunkat is átalakítják. Ki az például, aki ma a Földre nem mint forgó gömbre gondol – pedig néhány évszázaddal ezelőtt ez egyáltalán nem volt természetes, sőt a tudományon belül is nagy vitákat váltott ki – vagy aki azt

2 Vörösmarty M. fordítása.

3 Kiemelés tőlem. B. D.

gondolja, hogy a mai számítógépekben mechanikus alkatrészek játsszák a főszerepet, és nem félvezető elemek: diódák, tranzistorok, integrált áramkörök. Szemléletünk megváltoztatásában nagy szerepe van a kiemelkedő tudományos egyéniségeknek. Erre vonatkozólag írta a neves történész, Paul Johnson a következőket: „Az ő ténykedésük nyomán másként látjuk a fizikai világot, és növekszik felette uralmunk. De megváltoztatják gondolatainkat is. Ez a második hatás gyakran mélyebbre hatol, mint az első.”

Vannak, akik vallják a tudomány – a társadalom- és természettudomány – egységét, de a „szakadékok” egyrészt a tudomány és másrészt a szépirodalom, a költészet és a művészetek között látják, pedig az utóbbiak is a legszélesebb valóságról szólnak, azt „kutatják”. Kétségtelenül a maguk sajátos módszereivel. Érdekes ezzel kapcsolatban Linus Paulingot, a kétszeres Nobel-díjas kémikust és Paul Valéryt, a költőt és gondolkodót idézni. „A tudományos felfedezés lényege, hogy az ember ugyanazt nézi, amit mindenki lát, és észrevesz valamit, amit eddig nem látott senki. Ehhez sok fantázia kell” – írja Pauling a tudományos kutatásról. Paul Valéry szerint pedig „... a szellemi forrongás, vajúdás pillanataiban a tudós is és a művész is hasonlóan reagál, de különbözőképpen fejezi ki magát.” Rodin, a nagy szobrász viszont így jellemzi a művész munkáját: „A művész... lát, vagyis szemét mintegy szívébe helyezve kiolvassa a természet titkait”. Vagyis túl azon, hogy a tudós és a művész is a valóságot kutatja, még módszereikben is találunk közöset, hiszen a „fantázia” mindkét területen nélkülözhetetlen.

Nem kétséges tehát, hogy társadalom (humán)- és természettudomány valamint a művészetek különböző ágai egy „nagy családba” tartoznak, és a vallást is ideszámítva együttesen alkotják az emberiségnek azt a közös kincsét, amit kultúrának nevezünk.

Hasznos alkalmazások. A tudomány másik arca eredményinek alkalmazása a gyakorlat, a mindennapi élet szinte valamennyi területén. Mai modern életünk minden ízében át van itatva a tudomány eredményein alapuló technikával.

A tudományos eredmények gyakorlati alkalmazása azonban nem napjaink vívmánya, már Kr. e. a 3. században Archimédesz híres volt számos mindennapi életben használt eredményéről: a csigasorról, a víznyerésre használt végtelen csavarról. Nem kevésbé jellemző a legenda arról, hogy az általa felfedezett felhajtóerő törvénye alapján – a monda szerint – meg tudta állapítani, hogy Hieron király koronája hamisítvány-e, és milyen mértékben.

A modern természettudomány születésében élenjáró jelentőségű Galilei saját „termelő műhelyt” tartott fenn. Itt készült el pl. a 12 távcső Signoria számára. Foglalkozott továbbá a vízfolyások vizsgálatával és módosításának technikájával.

Az idők során történt sok-sok további alkalmazást nem említve, egy nagy ugrással a kvantummechanikához jutunk, amelyik a XX. század húszas éveiben az atomi jelenségek leírására és magyarázatára született elmélet, és megszületése idején gyakorlati alkalmazására senki sem gondolt. Ma viszont pl. az USA

BNT(GDP)-jének kb. 30%-a olyan termékekből (pl. tranzistor, lézer, MRI, szupra-vezető eszközök stb.) származik, amelyek a kvantummechanika elvein alapulnak.

Ehhez minden bizonnyal hozzá lehetne még venni azt a kvantummechanikai módszerek által teremtett lehetőséget, amelynek felhasználásával kívánt tulajdonságú molekulákat (pl. orvosságokat) tervezhetünk, sőt nem elhanyagolható e módszerek szerepe a molekuláris genetikában vagy a génebézészetben sem.

Történt egy felmérés arra vonatkozólag, hogy a 20. században melyik a legjelentősebb hat diagnosztikai és terápiás eljárás az orvosi gyakorlatban. Ezek közül három kifejezetten a fizikai tudomány eredményein alapszik (röntgen, MRI, CT), másik három pedig a kémiai – biológiai – orvosi tudományon (transzplantáció, művese, radioterápia). Persze mindegyikben így – vagy úgy a többi tudományágak is benne vannak, a problémák korunkban jellemző interdiszciplináris megközelítésének megfelelően. „...a természet problémái egy darabban szőtt szövetet képeznek és ...a megoldásoknak ugyancsak egy darabban szötteknek kell lenniük. A határok... mesterségesek, amelyek értelmünk és eszközeink korlátoltságának az eredményei” (J. M. Hollander) A fizikai tudományok távlatainak elemzésére az USA-ban létrehozott, mintegy 200 neves tudósból álló bizottság által elkészített anyag elején a következő megállapítást találjuk: „Munkája folyamán a bizottság ismételtlen emlékeztetett nemcsak a fizikának magának, de a természettudomány egészének is igen nagy egységére. Ezt az egységet túl gyakran elfelejtik vagy ignorálják”. Egyébként ha nem hat, hanem mondjuk tíz legjelentősebb módszert akarnánk felsorolni, az előbbiekhöz minden bizonnyal hozzá lehetne még tenni az ultrahangot, az antibiotikumokat, a génebézészetet (a kettős-spirál szerkezet felfedezése alapján) és a PET módszert.

Az említett vívmányok szemléletesen mutatják az igazát a következő megállapításnak: „A múlt század végén a tudás kezdett a legértékesebb valutává válni, ugyanazt a szerepet töltötte be, mint a föld a feudális vagy a tőke az ipari társadalomban”. (A. Gopnik, „A következő 50 év” című kötetben). A Holland Tudományos és Technológiai Obszervatórium 1994 évi jelentése pedig ezzel kapcsolatban így fogalmaz: „A tudomány és technika általánosan elismerten fontos stratégiai tényező, amely meghatározza a fejlett országok társadalmi-gazdasági és kulturális jövőjét”. „A technikát a legfontosabb hajtóerőnek tekintjük a modern piac-orientált ipari társadalom fejlődésében”.

Káros alkalmazások. Ismeretes, hogy szinte minden tudományos-technikai vívmánynak lehetnek káros alkalmazásai, vannak árnyoldalai. A televíziózást, a számítógépes szórakozást, a videózást vagy a fénymásolással történő iratgyártást lehet káros mértékig túlzásba vinni, sőt bűnös célokra használni, nem beszélve tulajdonképpen a tudományos fejlődés által lehetővé tett drog-veszélyeztetettségről vagy környezetkárosításról. Ettől természetesen nem kell megrettenni, hiszen az olyan hasznos és nélkülözhetetlen dolgot is, mint pl. a kés, lehet rendeltetésszerűen használni, de lehet vele gyilkolni is.

Hogy ismét Shakespeare-t idézzem – most a Rómeó és Júliából Lőrinc barát szövegét –

*„A fűben, a virágban és a kőben,
Ó, nincs a földön oly silány anyag,
Mely így vagy úgy ne szolgálná javad;
De nincs oly jó, melyben ne volna vész,
Ha balga módra véle visszaélsz!”⁴*

Napjainkban a „tudományos-technikai hadviselés”, a tudomány eredményein alapuló tömegpusztító fegyverek jelentik a legnagyobb veszélyt. A háború és béke kérdésének részleteibe és mélységeibe itt nem mehetünk bele. Minden bizonnyal igaza van azonban Szilágyi Istvánnak, az ismert erdélyi írónak, amikor így fogalmazza meg a tulajdonképpen mindenki által ismert tény: „Hadakozni annyit tesz, mint egymást gyilkolni.”

A tömegpusztító fegyverek elleni küzdelmet valószínűleg sokkal messzebb-ről kell kezdeni: egyáltalán az erőszak kiküszöbölésével, és a gyűlölet szellemének táplálása helyett a tolerancia, az empátia, a barátság és megértés szellemének ápolásával. Valószínűleg az a helyzet ezzel, mint az orvosi gyakorlatban a megelőzéssel, ami sokszor eredményesebb, mint a gyógyítás.

Sajnos azonban a tudomány kezdettől fogva szinte szétválaszthatatlanul összefonódott nem csak a hasznos, de a káros, kifejezetten katonai, háborús alkalmazásokkal. Már Archimédesz – a hagyomány szerint – kőhajító berendezésekkel és más elmés gépekkel részt vett az ellenséges hajók megsemmisítésében, így pl. felgyújtotta azokat, rájuk fókuszálva a napsugarakat optikai eszközökkel.

Hasonlóképpen Galilei is igen aktív volt a katonai alkalmazások terén. Mindehhez előtte például padovai egyetemi tanárként kurzust tartott az erődítések és ostromok tudományáról, de készített a lövészek számára „hasznos” táblázatot, sőt saját műhelyében gyártott ún. aránykörzőt, mind tudományos, mind kifejezetten katonai alkalmazásokra.

Hogy mit jelent a haditechnika fejlődése, arra jellemző adat, hogy míg az I. világháborúnak 10 millió áldozata volt, addig a másodiknak 60 millió. Megdöbbentő összehasonlítás: az I. világháború egy nagyobb ütközetének több áldozata volt, mint Napóleon egész orosz hadjáratának.

A mai katonai kiadásokra, ezek kutatási vetületére számos adatot idézhetnénk, de csak egy-két jellemzőt említsünk meg. A világon a katonai kiadások egy évben mintegy 1000 milliárd dollárt tesznek ki, és ennek kb. tizedét hadi kutatásra fordítják. Az állam által kutatásra fordított összegnek az USA-ban és Angliában több mint, ill. közel 50%-át katonai célokra használják. Más fejlett országok se maradnak le lényegesen ettől a mértéktől. Van azonban két kivétel: Japán és Németország, amelyeknél a fenti százalékarány 10% körül mozog, ill.

4 Mészöly Dezső fordítása.

el sem éri azt. El lehet gondolkozni azon, hogy nincs-e ennek is köze a közelmúlt német és japán gazdasági csodájához.

Megjegyezzük, hogy mai világunkban vannak olyan kutatók, akik nem hajlandók katonai témákon dolgozni, sőt kutatásaikhoz katonai forrásokból támogatást se fogadnak el.

A tudományos kutatásról általában. Miután áttekintettük a tudományos kutatás fő indítékait, ill. mondhatjuk: „a tudomány funkcióit”, szenteljünk egy kis figyelmet a tudomány legfőbb jellemző vonásainak.

Elsősorban talán azt kell kiemelnünk, hogy a tudomány önmagát kritizálja. Popper, a múlt század egyik legnagyobb tudományfilozófusa szerint „képes tanulni hibáiból”, és a tudományos eredmények cáfolhatók. A tudományban nagyon erős a közösségi kontroll. „...nem fordulhat elő, hogy egyes tudósok szubjektív botlásai megrontsák a tudományos vállalkozás hitelét.” (Del Ratzsch). „Minden új felfedezés, minden elmélet a tudományos világ szigorú ítélőszéke elé kerül.” (Paul Davies)

Valójában a tudomány megszületése óta, de különösen a modern természettudomány létrejöttét követően, a 16–17. századtól elfogadott társadalmi tevékenységgé vált, végeredményben ez az *első világhálózat*. Ezért írhatta Planck, hogy „Az olyan tudomány, amely nem képes vagy nem hajlandó arra, hogy saját népén túl is hatást fejtsen ki, nem érdemli meg a nevét”. „Senki sem vitathatja, ugyanis, hogy a természeti törvények minden országokban ugyanazok”.

A modern, azaz a mai értelemen vett természettudomány megszületéséről szólva, tegyünk meg itt egy kis kitérőt a tudomány ismertelméleti háttéréről.

A valóság jelenségeiről érzékszerveink segítségével szerzünk tudomást. A modern tudomány megmutatta, hogy a teljes valóságból milyen keveset tapasztalunk *közvetlenül*, összehasonlíthatatlanul nagyobb a valóságnak az a tartománya, amelyet *közvetve*, csak műszereink segítségével érhetünk el. Az ultrahangokat nem halljuk, az atomok világát nem látjuk, a mikrohullám – vagy a röntgensugárzás (egyáltalán az elektromágneses sugárzási spektrum nagy része) számára, vagy a kozmikus sugárzás észlelésére nincs érzékszervünk. Hiába vesznek körül bennünket a rádióhullámok, ha nincs rádiókészülékünk, semmit nem tapasztalunk belőle.

Érdemes itt idézni, a már fentebb is hivatkozott neves fizikust, Paul Daviest: „...nem minden létezőnek mondott dolog olyan konkrét, mint a beton. Mi a helyzet például az atomokkal? Túl kicsik ahhoz, hogy megnézzük, megérintsük vagy bármely más módon érzékeljük őket. Ismereteinket közvetve szerezzük be róluk, köztes műszerek révén, amelyek adatait fel kell dolgoznunk és értelmeznünk kell. Azután ott vannak az ennél is elvontabb valóságok, mint például a mezők. Egy test gravitációs mezője minden bizonnyal létezik, mégsem tudunk belerúgni, látásról, szaglásról nem is szólva.”

A materialista világfelfogás szerint a valóságot a *maga teljességében* megismerhetjük közvetlenül (azaz érzékszerveink segítségével), vagy közvetve (műszerek felhasználásával). Eszerint: amit ma nem ismerünk, azt a jövőben meg fogjuk ismerni, ún. „szukcessziv approximációval” haladunk az időben a teljes valóság megismerése felé.

Ez egy olyan álláspont, amellyel szemben tisztelettel kell viseltetnünk, de tisztában kell lennünk azzal, hogy ez valójában egy hit, egy feltevés, de semmiképpen nem tudományos világmegközelítés, hiszen semmiféle tudományos érv nem szól mellette.

Valójában nagyon is logikus és kézenfekvő egy olyan következtetés, egy olyan álláspont, hogy a világ olyan gazdag, hogy vannak olyan tartományai, amelyek sem közvetlenül, sem közvetve, sem érzékszerveinkkel, sem műszereinkkel nem érhetők el. Ez a *természetfeletti* világ. Ide behatolni csak az isteni kegyelem, az isteni kinyilatkoztatás segítségével tudunk.

Tegyük még hozzá, amit Heller Ágnes, az ismert – és tudomásom szerint nem hívő – filozófus fogalmaz meg: „...a tudománynak⁵ mint uralkodó világmagyarázatnak az ereje ugyanakkor a gyöngesége is. Felszabadít, de ugyanakkor nem tud választ adni az élet értelmének a kérdésére, nem tud bizonyosságot adni, s tökéletesen impotensnek mutatkozik, mikor az erkölcsre kerül a sor. Arról, ami az embert egzisztenciájának gyökereiben érinti, nem tud semmit sem mondani”.

Mai társadalom – mai ember

Pozitívumok. Korunkat, a mai társadalmat, a mai életet figyelve kétségtelenül számos pozitívumot láthatunk, de a negatívumok, a megoldandó problémák – aligha tagadható – még súlyosabbak. De lássuk előbb a pozitívumokat.

A tudomány haladásának az eredménye, hogy *veszélyes betegségek tűntek el.* Akkor is elmondhatjuk ezt, ha – természetesen – ma is számos betegség fenyegeti az emberiséget, sőt újabb és újabb betegségek is megjelennek.

Nem kell távoli korokba visszamennünk, hiszen nem olyan régen pusztított még a himlő, a gyermekbénulás, a torokgyík vagy a szamárköhögés, hogy csak néhányat említsünk. E sorok írójának gyerekkorában, sőt fiatal korában is félelmetes betegség volt a gyermekbénulás, a torokgyík pedig éppen a születése körül tűnt el a védőoltások következtében.

Akiknek mégis kétségei volnának a fentiekkel kapcsolatban, azok számára az életkor, pontosabban a születéskor várható élettartam meghosszabbodására utalunk, amely egy évszázad alatt másfélszeresére, majdnem duplájára nőtt. A 19. és 20. század fordulóján hazánkban az átlagos életkor nem érte el a negyven

5 Ti. a materialista tudománynak. B. D.

évet, ma meghaladja a hatvanöt esztendő. Ebben a csecsemőhalandóságnak is jelentős szerepe volt, hiszen abban az időben kb. minden negyedik újszülött meghalt egyéves kora előtt, ma pedig ezerből néhányat veszünk el.

Egy egészen más területre – nevezetesen *háztartásunkra* – tekintve szintén meglepő pozitív változásokat tapasztalunk. Mai konyhánk az infra- és mikrohullámú sütővel, a kerámialapos indukciós tűzhellyel, a mosogatógéppel, az automatikus kenyérpíróval és kávéfőzővel és hasonlókkal inkább hasonlít egy laboratóriumhoz, mint a csak néhány évtizeddel ezelőtti konyhához. Vegyük még hozzá az új mosogató- és mosószerket, a porszívókat és mosógépeket, a számos funkcióval rendelkező villanyvasalókat, és előttünk áll a mai háztartás képe. Bizony „kéznyújtásnyira” van az az idő, amikor még a mosószappan meg a mosószóda „járta”, és a faszenes vasaló.

Nem kisebb a változás az *irodáinkban* sem. Elég, ha megemlítjük a fénymásolást, az elektronikus postát vagy a szövegszerkesztést. A gépirónóknak akarva-akaratlan pályát kellett módosítaniuk, módszert kellett váltaniuk.

A sort folytathatnánk tovább, szinte az élet minden területén. Az orvostudományról, orvosi gyakorlatról már szoltunk, de említhetnénk a *közlekedést*. (a menetrendszerű repülőgépjáratok Európa és Amerika között csak a 2. világháború után indultak meg, 1958-tól sugárhajtású gépekkel), de legalább ilyen, ha nem nagyobb súllyal beszélhetnénk *szórakozásunk* változásáról a rádiótól a tévéen keresztül a CD-ig és a DVD-ig.

Amiről mégis meg kell még emlékeznünk, néhány mondat erejéig a pozitívumok sorában, az a *számítógép*, amelyik ténylegesen átalakítja életünket és társadalmunkat. Az irodai munkáról szólva már említettük jelentőségét, de felhasználása ennél sokkal kiterjedtebb.

A számítógép – amelynek az eredete szintén a 2. világháború végére nyúlik vissza – mindenekelőtt – nevének megfelelően – tényleg a számítások kivitelezésében teremtett teljesen új lehetőségeket. Hogy erről fogalmat alkothassunk, vegyük figyelembe, hogy napjainkban a másodperc tört része kell egy olyan számítás elvégzéséhez, amihez egy embernek gép nélkül mintegy tízezer évre volna szüksége.

A legnagyobb jelentőséget azonban az adja meg a számítógépnek, hogy mintegy kitágítja az emberi agy lehetőségeit az ismeretek tárolásában és terjesztésében. Ebben a vonatkozásban csak az írás és a könyvnyomtatás feltalálásának jelentőségéhez hasonlítható. Gondoljuk meg: egy emberi köröm méretű „chip”-en könyvtárnyi információ fér el.

A számítógép mint számítástechnikai eszköz feltalálásához mérhető két további lépés: a számítógépek hálózatba rendezése (ezzel megnyílt a lehetőség nemcsak a már említett elektronikus levelezéshez, de egy hálózatba kötött számítógép előtt ülve hozzájuthatunk a világon rendelkezésre álló szinte minden információhoz), és a személyi számítógép megjelenése (1984), amelyik ma már

olcsóvá, szinte mindenki számára bárhol hozzáférhetővé teszi az „elektronikus sztráda”, az informatikai kor által nyújtott lehetőségeket.

Negatívumok. Valóban csodálatra méltó mindaz, amit az előbbieken láttunk, elsősorban a tudomány és a ráépülő technika eredménye, az ami könnyebbé, de tartalmasabbá is teheti az életünket. Kérdés, hogy valóban így van-e, vagy a lehetőségeket nem használjuk ki, esetleg rosszul vagy rosszra használjuk, és ezzel komoly társadalmi problémákat okozunk.

Bizonyára jórészt a tudomány és a technika gyors fejlődésének tudható be korunk egyik legjellemzőbb vonása, a *rohanás*, amelyet környezetünk szinte ránk kényszerít. Talán legszebben és legtömörebben az orosz új hullám egyik költője, Jevtusenko fejezi ki ezt néhány verssorában:

„A rohanás a kornak átka,
Az ember törli homlokát,
Majd időzavart konstatálva
Mint báb rohan tovább.”

A mai ember tehát akarva-akaratlan rohan, és fél a lemaradástól, de nem csak a lemaradástól, hanem az atomháborútól, a természeti csapásoktól, sokszor „betegesen” fél a betegségektől, és nem utolsó sorban fél a másik embertől, bizalmatlan embertársaival szemben.

A rohanás és a bizalmatlanság elszigeteli az egyes embert a többiektől, közönyössé teszi más emberek problémáival szemben, és az eredmény az *elmagányosodás*. A rohanásban és a versenyben ugyan ki ér rá más problémáival foglalkozni, ki ér rá másokat tényleg odafigyelve egyáltalán meghallgatni, egyáltalán másra, mint saját magára és saját érdekeire figyelemmel lenni. Egy felmérés szerint a Párizsban élő 14 éven felülieknek mintegy fele magányosan él, és 70%-uk szenved ettől. Az okok között bizonyára szerepe van még a menekülésnek a felelősségtől és kockázatvállalástól is. Ide kívánczok két jellemző idézet, az egyik Teréz anyától: „A legborzasztóbb betegség ma nem a lepra vagy a tuberkulózis, inkább az az érzés, hogy valaki nemkívánatos, senki sem törődik vele, mindenki elhagyja. A legnagyobb rossz a jóakarátú, a tevékeny szeretet hiánya, a szörnyű közönyösség.” A másik Saint-Exupéry-től, a „Kis herceg” jól ismert szerzőjétől: „A szeretet kötelei, amelyek az embert élőlényekhez és tárgyakhoz fűzik, mára úgy meglazultak, olyan súlytalanok lettek, hogy már meg sem érezzük hiányukat... A jég szekrények felcserélhetők. Az otthon is, ha nem több tárgyak halmazánál. Felcserélhető az asszony is. A vallás is. A párt is. Már hűtlen sem lehet az ember. Kihez legyen hűtlen? Kitől távolodjon el, kit csaljon meg?”

Bizonyára mindennek következménye, hogy sok kortársunk egyik napról a másikra *céltalanul sodródik*: eszik, iszik, pénzt keres és költ, szeretkezik és főleg fogyaszt, hiszen korunk ideálja a fogyasztó, erre sarkallja a mindenütt jelen-

lévő, ki nem kerülhető hirdetések áradta. Talán kissé ironikusan vázolja fel a tulajdonképpen már jelenlévő jövőt a neves biológus-neurológus, R. M. Sapolsky: „Annak eldöntésén fogunk majd rágódni, hogy melyik müzlit válasszuk reggelire, melyik plasztikai sebészhez forduljunk, melyik legújabb autómódellet vásároljuk meg, és ki lenne az új élettárs, aki végül is boldoggá tudna tenni”.

Háy János – mai magyar író – viszont így jellemzi társadalmunk végül is kialakuló, szinte követhetetlenül kusza viszonyait: „Ez még szerető, az már feleség, ez még feleség, az már szerető. Ez még elvált, az már házas, ez még házas, az már elvált”.

Az eredményt Jókai Anna szerint viszont: „Szörnyű lehet sötétben és káoszban élni..., amelyet a 'szupermodern' ember végül kocsmának rendez be: eszik, iszik, pénzt költ, randalírozik, szeretkezik... Szüntelenül *fogyaszt*, miközben maga is elfogy, lassan, de biztosan.”

Ne gondoljuk azonban, hogy mindez ugyanígy probléma a világ minden részén. Hiába hálózzák be a repülőjáratok az egész földkerekséget, és hiába terjed szerte a Földön az információ a fény sebességével, a mai társadalomra a *szétszakítottság* jellemző. Míg a Föld lakossága kisebb részének, mintegy egyötödének, egyhatodának tényleg az a problémája, hogy a hihetetlen élelmiszerválasztékból mit válasszon és mit fogyasszon, addig a nagyobbik fele nélkülöz, nyomorog, sőt kifejezetten éhezik (évente kb. 15 millióan halnak éhen).

A szétszakítottság elsősorban az ún. fejlett és fejlődő országok között jelentkezik (ez utóbbi a Föld lakosságának döntő része, 80–85%-a, bár ez az ember-tömeg is erősen strukturált fejlettség és életszínvonal szempontjából). Számos adatot fel lehetne sorakoztatni jellemzésül itt talán elég annyi, hogy az emberiség egyharmadához egyáltalán nem jut el az elektromos áram, vagy hogy Japán alig több mint száz millió lakosával dupla akkora nemzeti bruttó termékkel (GDP) rendelkezik, mint a fejlődő országok összesen.

Különösen szomorú, hogy ez a különbség az idő függvényében egyre nő. A fejenkénti GDP-ben a fejlett és fejlődő világ közötti különbséget 1800-ban egy 5-ös faktor jellemezte, 1960-ban ez már 20 volt, ma pedig több száz.

Szeretjük századunk társadalmát a tudás társadalmaként jellemezni. Ugyanakkor olyan nagy országban, mint India, a lakosság többsége még írástudatlan. Másrészt a Földön ma a lakosság csak kb. 20%-a tud az elektronikus postához, az elektronikus információs hálózathoz hozzáférni.

A tudás társadalmának megkérdőjelezéséért azonban nem kell a fejlődő országokba menni. Már az ún. fejlett országokban is jelentkezik az új írástudatlanság, vagyis van egy jelentős réteg, amelyik nem tudja a számítógépet használni, sőt pl. hazánkban a megfelelő életkorúaknak mintegy 20%-a nem végzi el a nyolc általános iskolai osztályt sem.

A szétszakítottság a fejlett országokon belül nemcsak a tudás vonalán jelentkezik. Elég ezzel kapcsolatban megjegyezni, hogy Franciaországban 5 millió hajléktalan él, az USA-ban pedig kb. 30 millió lakos a nyomor szintjén tengődik,

és közel 50 milliónak nincs egészségbiztosítása. E sorok írója saját szemével látta a „doboz-lakókat” a New York-i Broadway-n, és a hajléktalanok számára felállított ágyakat egyes templomok előcsarnokában.

Végül korunk problémái között legalább utalni kell a *környezetszennyezésre* és a klímaváltozásra is. Ez ma már a napi hírek tárgya: a sarki jégtakaró összehúzódása, a gleccserek olvadása, az átlaghőmérséklet növekedése, hogy csak néhány jelenséget említsünk. Pusztítjuk erdeinket (egy évtized alatt a Föld erdeinek mintegy 20%-a tűnik el), szennyezzük folyóvizeinket, és a szemet, különösen is az el nem emészthető műanyagok, elárasztanak bennünket.

Merre van előre? – Feladataink

Felvilágosítás. Sokszor, sokféle kérdéssel kapcsolatban elhangzott már, hogy nemcsak beszélni kell, hanem cselekedni is. Vannak azonban esetek, és ilyen az előzőekben bemutatott problémák köre is, ahol a felvilágosítás, a nevelés, tehát a megfelelő beszéd és írás maga is tett.

Föltétlenül szükség van a problémák tudatosítására, és ahol tudjuk az okokat és a megoldást, ott azok „propagálására” (ne féljünk a szótól) is. Lássuk egész társadalmunk a tudomány kétarcúságát – lehet áldás és átok –, és az ezzel kapcsolatos felelősségünket. Természetesen itt a tudósok felelőssége a legnagyobb, ahogy a Nobel-díjas Pugwash mozgalom nemrég elhunyt elnöke Joseph Rotblat fogalmazta meg: „... a tudósok morális kötelessége, hogy törődjenek munkájuk társadalmi hatásával.” Már említettük, hogy vannak világszerte olyan kutatók, akik hadi célú kutatásokban semmi körülmények között nem vesznek részt, sőt még kutatásaik támogatását sem hajlandók elfogadni, ha az katonai jellegű forrásból jön.

Általában azt mondhatjuk, hogy az óvodától az egyetemig, sőt élete végéig mindenkit minden elérhető módszerrel felelős gondolkodásra (és pedig globálisan felelős gondolkodásra) kell indítani, nevelni. Nyíltságra a problémák meglátásával és a megoldásukra vonatkozó lehetőségekkel kapcsolatban, kritikai szemléletre – első sorban a magunk cselekedeteit, de a begyepesedett viselkedést illetően általában is –, végül, de nem utolsó sorban *jóindulatra, megértésre embertársaink irányában*, a rosszindulat, a gyűlölet kiküszöbölésére minden körülmények között.

Itt érdemes megállni egy pillanatra, és kitérni az ún. „ideológiák” szerepére. A *gyilkos ideológiák* egész tömegeket más emberek gyűlöletére, netán kipusztítására ösztönöznek, mert más nemzethez, vagy más társadalmi osztályhoz tartoznak. Ezek az ideológiák veszedelmesebbek, mint a legveszélyesebb tömegpusztító fegyverek, mert ez utóbbiak kifejlesztését és felhasználását éppen az előbbiek teszik lehetővé. Ezzel kapcsolatban ide kívánkozik számos idézet, ezek

közül szinte klasszikusnak tekinthető a következő kettő. François Jacob Nobel-díjas biológus megfogalmazásában „...a történelem kétségkívül bizonyítja, hogy semmi nem lehet annyira veszedelmes, annyira gyilkos, mint az ideológiák, a fanatizmusok, az igazság birtoklásának a tudata. Semmi nem okoz annyi pusztulást, annyi nyomorúságot és halált, mint az abszolútnak tekintett igazság megszállottsága. A történelem minden bűne valamilyen fanatizmus következménye. A tömeggyilkosságokat erényből követték el, a legitim nacionalizmus nevében, az igaz vallás nevében, a helyes ideológia nevében...”. Hasonlóan sokatmondóak az ismert irodalomtörténész, Pomogáts Béla erre vonatkozó gondolatai: „...nemes gondolatok, például a nemzeti függetlenség és identitás eszménye vált mások kezén vagy kalózlöbögőjén közveszélyes jelszóvá, s keltett fel pusztító szenvedélyeket. Valaki a magányos bibliothékában leírt egy gondolatot, amely később szájról szájra és kézről kézre járt, és a sor végén a nemes gondolat nevében már fegyvereket sütöttek el, és mások vérént ontották.”

Nem hallgathatom el ezzel kapcsolatos jellemző személyes emlékeimet sem. Elemista koromban, a múlt század harmincas éveiben a 6–8 éves gyerekekkel azt énekeltették:

*Horthy Miklós ha felül
A piros pej lovára,
Úgy vonul be Nagy Romániába,
És lova lába habot ver
az oláh piros vérben.*

Az ötvenes évekre változott az ideológia, de nem a gyűlölet szelleme. Katonaként így énekeltünk:

*A kanyargós Dráva mentén
Lövések portyáznak,
Hideg téli éjszakában
Jugóra vadásznak.*

Így nem megy! Egy konferencia bankettjén egy francia kolléga mellett ültem. Beszélgetés közben elmondta, hogy egyetemista fia már értetlenül áll az évszázados francia-német gyűlölködés előtt. Ennek eltűnését részben annak tulajdonította, hogy a francia és német fiatalok különböző rendezvények során sokat találkoznak, megismerik egymást, másrészt francia és német történészek közreműködésével sikerült kialakítani egy olyan történelemszemléletet és ennek megfelelő tankönyveket, amelyekből hiányzik a gyűlöletre, sőt az ellenszenvre nevelés is. Tegyük hozzá, hogy sokat számít a közös érdek, köztük a közös gazdasági érdekek felismerése is. Valahova ide kell nekünk is eljutnunk a szomszéd népekkel való kapcsolatunkban.

Tudományos feladatok. Túl a felvilágosításon, a problémák tudatosításán számos kutatási feladat is áll a tudományos közösség előtt. Itt nem az alapkutatási feladatokról van szó, hanem azokról az alkalmazott kutatásokról, amelyek segítenek megoldani társadalmunk égető problémáit. Inkább csak példaképpen említek meg egyet-kettőt.

A katonai célú kutatásokról volt már szó. Vegyük itt hozzá azt a hatalmas háborús célú ipart, ami ma tíz, ha nem százmilliókat foglalkoztat. A leszerelés nem csak politikai kérdés, mögötte hatalmas tudományos technikai feladatok állnak. Ezt nevezik a *konverzió* problémájának. Technikailag és társadalomtudományi elemzéssel meg kell oldani a hadiipar átállítását a társadalom számára hasznos termelésre, mert különben hatalmas tömegek maradnak munka nélkül, és a társadalmi nyugtalanság meghiúsíthatja a leszerelést (ha egyáltalán van ilyen komoly politikai szándék),

Itt kell elosztatnunk egy közkeletű hiedelmet is. Általában úgy gondolják az emberek, hogy a katonai kutatások végül is hasznosak a civil élet számára is, hiszen ezek így vagy úgy végül is hasznosulnak a mindennapi életben, és erre valóban nagyszámú példát lehet hozni. Közgazdászok azonban kimutatták, hogy az ilyen, vagyis katonai kutatás révén a mindennapi élet jobbításához hozzájáruló termékek, módszerek nagyon drága kutatás során valósulnak meg. Gondoljuk csak meg, hogy a katonai jellegű kutatások titkossága pl. mennyire megnehezíti a kutatásban nélkülözhetetlen vitát, a kritikát. Továbbá a katonai kutatásokban a takarékoság nem játszik szerepet pl. az anyagok, vagy az eljárások kiválasztásában. Végül is a közgazdászok arra jutottak, hogy ha bizonyos hadi kutatásokra kiadott pénzt közvetlenül a gyakorlati cél szolgálatába állították volna, akkor az adott termék vagy módszer olcsóbban és hamarabb kerülhetett volna a piacra, ill. alkalmazásra.

Mai civilizációnk egyik legnagyobb problémája az *energiakérdés* megoldása. Ez röviden úgy foglalható össze, hogy minél több ember energiaszükségletét minél magasabb szinten és a környezet minél kisebb károsításával kell kielégíteni. Ezzel kapcsolatban is elmondhatjuk, hogy mind természettudományos, mind társadalomtudományos szempontból hatalmas kutatási feladatról van szó.

Az előzőhöz szorosan kapcsolódik a *környezetmegőrzés* kiterjedt és sokágú problémáinak a megoldása. Itt csak egyet említünk meg a sok fontos kutatási feladat közül, amely különben egyike a legfontosabbaknak, és ez az ún. zárt ciklusú termelés-fogyasztás megvalósítása minél több területen. Arról van szó, hogy mind a termelés, mind a fogyasztás során keletkező melléktermékek, hulladékok minél teljesebb mértékben felhasználásra kerüljenek, és ne járuljanak hozzá Földünk elárasztásához szeméttel.

Gyakorlati feladatok. Léteznek mai életünkben, közvetlen környezetünkben és a Föld távolabbi részein olyan halaszthatatlan gyakorlati feladatok, amelyeknek a végrehajtásához többé vagy kevésbé elengedhetetlen a tudomány közreműködé-

se. Különben is sok esetben nem nagyon lehet mereven elválasztani az alkalmazott tudományos feladatokat az ún. gyakorlatiaktól, amelyeknek a megoldása során sok ötletességre, kreativitásra és széleskörű tudásra van szükség. Néhány ilyen gyakorlati feladatra, szintén csak példaképpen térek ki az alábbiakban.

Az alap- és alkalmazott tudomány eredményeinek a mindennapi élet szükségleteinek kielégítésére történő felhasználásához a kutatók, a gyakorlati szakemberek és a társadalom részéről is megfelelő szemlélet kialakítására és fenntartására van szükség. Számtalan példát lehetne erre hozni a röntgensugárzástól az ultrahangon keresztül a lézerig, de olyan tényleg mindennapi dolgokig, mint az energiatakarékosság különböző formái, így pl. gázkisüléssel világítótestek használata.

Az oltások, a betegségek kialakulását megakadályozó, azt késleltető gyógyszerek, módszerek kifejlesztése, és elterjesztése szorosan kapcsolódik egymáshoz. Talán nem túlzás azt állítani, ha egy betegség már kialakult, ritkán tudjuk meggyógyítani, a betegségeket megelőzni kell. Ha ez túlzás is, érdemes elgondolkozni rajta, és föltétlenül igaz a megelőzés fontossága.

Ma a világon több mint egy millió ember hal meg évenként maláriában. A fejlett országok lakosságának fejenként 3 dollárt kellene áldoznia ahhoz, hogy a megfelelő módszerek alkalmazásával a fejlődő országokban gyakorlatilag eltűnjön ez a betegség.

Itt van azután a jó, *egészséges ivóvíz biztosításának a problémája*. Ez hazánkban sem teljesen megoldott, még kevésbé a világon. A tiszta, egészséges ivóvíz az emberiség egyhatoda, 1,2 milliárd ember számára elérhetetlen, több mint duplája számára így van ez a tisztálkodás szempontjából is. A betegségek 80%-át a fejlődő országokban a fertőzött víz okozza. Van tehát teendő ezen a téren is.

Ha a tudás terjesztése, a felvilágosítás, az oktatás és nevelés általában is fontos, különösen az a fejlődő országok esetében, hogy a világ szétszakítottságát csökkentjük, megszüntessük. *Oktatás és tanulás* nélkül nincs gazdasági felemelkedés. Itt említjük meg, hogy a fejlődő világ legégetőbb oktatási kérdései és a fent említett ivóvíz-problémát kevesebből meg lehetne oldani, mint amit mai világunk „fejlett” országai állateledelre költenek (17 milliárd dollár). Az utóbbi öszszeg háromszorosából pedig kiküszöbölhető lenne a Földön az éhezés.

A gyakorlati feladatok kapcsán visszatérek végül az energia-kérdésre, ami mai civilizációnk egyik központi problémája, és amelynek kezelése társadalmunk részéről jellemző a problémák kezelésére általában is. Nem elég ugyanis a megfelelő alternatív lehetőségek kutatása a tudósok és gyakorlati szakemberek részéről, de egész társadalmunk felelőssége, hogy a megfelelő eredmények alapján kidolgozott lehetőségek a gyakorlatban tényleg alkalmazásra találjanak.

Befejező gondolatok „Hiába fejlődik a tudomány és a technika, ha az emberrel nem foglalkozunk, ha az emberre nem figyelünk, nem törekszünk arra, hogy az ember fejlődjön, jobbat váljon, hogy a világ szellemi és anyagi javai a Földön

mindenkihez – vagy legalábbis az emberi társadalom egyre nagyobb részéhez – eljussanak. Akkor az történik – ami már most sem ismeretlen –, hogy a világ egyik részén 'vaj- és élelmiszerhegyek' halmozódnak fel, míg a világ másik részén nyomorognak és éheznek. Ugyanakkor az egész világon folyik a fegyverkezés és virágzik a terrorizmus. Vannak, akik az ember megváltozását, jobbá válását, nevelését reménytelennek tartják. A küzdelmet azonban nem szabad feladni, és ebben a pozitív vallási tanításoknak – amennyiben nem válnak sanda szándékok ideológiáivá – nagy szerepe lehet.”

Néhány megfelelő témájú könyv

- P. DAVIES: Az ötödik csoda. Vince Kiadó, Budapest, 2000.
G. FRIEDRICH és A. SCHAFF: Áldás vagy átok? Statisztikai Kiadó, Budapest, 1984.
SZ. G. GINGYIKIN: Történetek fizikusokról és matematikusokról. Typotex Kiadó, Budapest, 2003.
D. C. KORTEN: Tőkés társaságok világhuralma. Kapu Kiadó, 1996.
J. MADDOX: Ami a tudományban még felfedezésre vár. Vince Kiadó, Budapest, 2000.
H-P. MARTIN és H. SCHUMANN: A globalizáció csapdája. Perfekt Kiadó, Budapest, 1998.
M. MURPHY és S. TIMBERS: Isten és a fejlődő Világegyetem. Magyar Könyvklub, Budapest, 2002.
M. PLANCK Válogatott írásai. Typotex Kiadó, Budapest, 2003.
D. RATZSCH: Miből lesz a tudomány? Harmat Kiadó, Budapest, 2002.
T. W. SCHULZ: Beruházás az emberi tőkébe. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1983.
VEKERDI LÁSZLÓ: Így él Galilei. Typotex Kiadó, Budapest, 1997.