

GONDOLKOZZ, EINSTEIN!

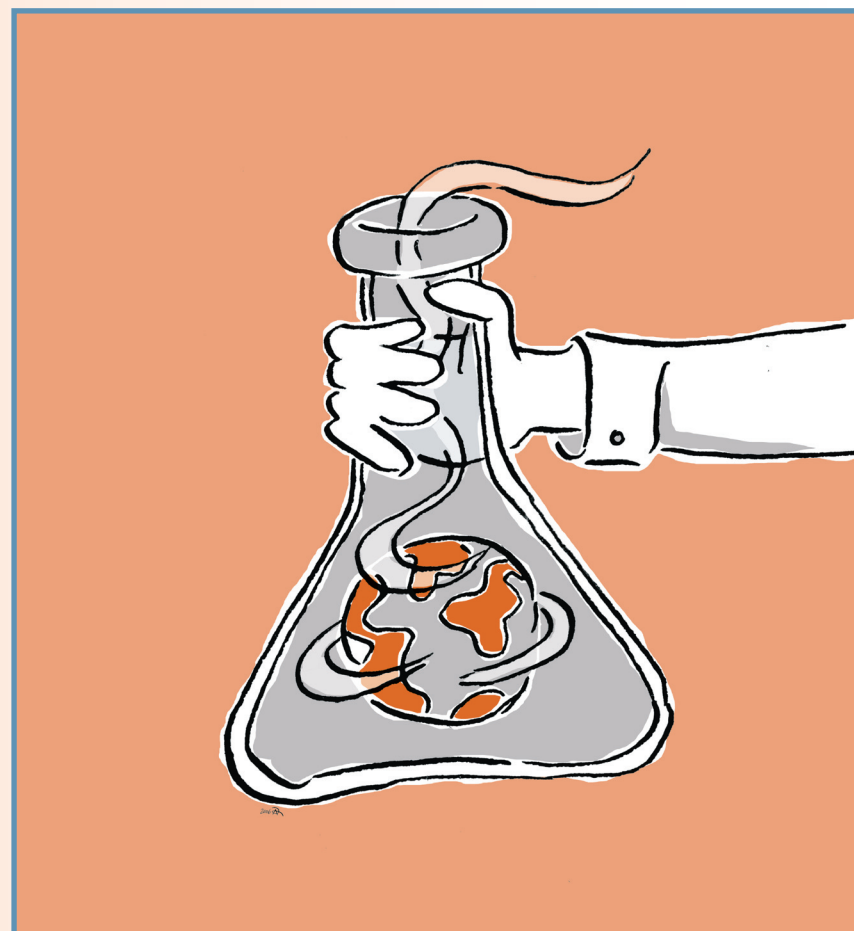
SZKA_209_16

A TUDOMÁNY ÉS A TUDÓSOK FELELŐSSÉGE A VILÁGGAL SZEMBEN

Készítette: Bányai László

SZOCIÁLIS, ÉLETVITELI
ÉS KÖRNYEZETI KOMPETENCIÁK

9. ÉVFOLYAM



MODULVÁZLAT

	Tevékenységek – időmegjelöléssel	A tevékenység célja / fejlesztendő készségek	Munkaformák és módszerek	Eszközök/mellékletek	
				Diák	Pedagógus
I. RÁHANGOLÁS, A FELDOLGOZÁS ELŐKÉSZÍTÉSE					
I/a Hírünk a világban					
A	A tanár megkérdezi, hogy milyen magyar Nobel-díjasokat ismernek a gyerekek, és miért részesültek ebben a kitüntetésben? 5 perc	Gondolkodás Véleménynyilvánítás	Frontális osztálymunka – beszélgetőkör		
I/b Magyar Nobel-díjasok					
A	A gyerekek a tanár irányításával 5 csoportot alkotnak. A tanárral egyeztetve minden csoport választ magának egy Nobel-díjas magyar tudóst, akiről anyagokat fog gyűjteni az interneten. Azokkal a nevekkel induljon a beszélgetés, amelyeket a tanulók vetnek fel, és ezt egészítse ki a tanár a szükségleteknek megfelelően. 15 perc	Figyelem Együttműködés	Kooperatív tanulás – csoportalakítás Frontális osztálymunka – témaválasztás		P1 (Háttér információk)

	Tevékenységek – időmegjelöléssel	A tevékenység célja / fejlesztendő készségek	Munkaformák és módszerek	Eszközök/melléletek	
				Diák	Pedagógus
II. ÚJ TARTALOM FELDOLGOZÁSA					
II/a Önálló kutató munka					
A	A csapatok az interneten kutatnak, és közben felkészülnek az anyagok bemutatására is. Ha nincs aktuális internetes hozzáférés, a gyűjtés az órát megelőző egyéni vagy csoportos feladat lehet vagy a tanári mellékletben található forrásanyagot lehet nyomtatott formában kiosztani. 30 perc	Információgyűjtés Rendszerezés	Egyéni, illetve csoportos kutatómunka	Informatikai eszközök Internet	
II/b Prezentáció					
A	A csoportok bemutatják egymásnak a magyar Nobel-díjasokról gyűjtött anyagaikat. 30 perc	Kommunikáció Önkifejezés Véleménynyilvánítás	Kooperatív tanulás – csoportbemutató	Informatikai eszközök Internet Projektor	
II/c A tudomány felelőssége (anyaggyűjtés)					
A	Minden csapat választ egy témakört a D1 melléklet anyagai közül, majd a tudomány és a tudósok felelőségéről gyűjtenek anyagokat az interneten. (Illetve felhasználják az előzetesen gyűjtött anyagot vagy a tanári segédlet kinyomtatott részleteit.) 30 perc	Információkezelés Rendszerezés	Egyéni, illetve csoportos kutatómunka	D1 (Témakörök) Informatikai eszközök Internet	
II/d Rendszerezés					
A	A csapatok rendszerezik a gyűjtött anyagokat és felkészülnek a prezentációra. 30 perc	Kreativitás Véleményalkotás Együttműködés	Kooperatív tanulás – kupa tanács, alkotó munka	Informatikai eszközök	

	Tevékenységek – időmegjelöléssel	A tevékenység célja / fejlesztendő készségek	Munkaformák és módszerek	Eszközök/mellékletek	
				Diák	Pedagógus
II/e Bemutatók					
A	A csapatok prezentálják az anyagaikat. 30 perc	Kommunikáció Önkifejezés Véleménynyilvánítás	Kooperatív tanulás – csoportbemutató	Informatikai eszközök Internet Projektor	
III. AZ ÚJ TARTALOM ÖSSZEFOGLALÁSA, ELLENŐRZÉS ÉS ÉRTÉKELÉS					
III/a Záró beszélgetés					
A	A gyerekek a tanár irányításával a tudományok, a tudósok felelősségéről beszélgetnek. 10 perc	Empátia Önkifejezés Véleménynyilvánítás	Frontális munka – beszélgetőkör		P2 (Háttér információk)

TANÁRI SEGÉDLETEK

P1 – A Nobel-díj

A Nobel-díj születése

A jelentős tudományos eredményeket a világon szinte mindenütt díjakkal is értékelik. Se szeri, se száma a különböző nemzeti és nemzetközi elismeréseknek. Ezek sorában azonban megkülönböztetett a jelentősége a Nobel díjnak, melyet *Alfred Nobel*, dúsgazdag svéd gyáros és föltaláló alapított.

A díj alapítása

Alfred Nobel 1833. október 21-én született Stockholmban. Apja és fivérei az ipar és a kereskedelem különböző ágaiban tevékenykedtek, jelentős szerepük volt az oroszországi olajlelőhelyek kiaknázásában. Alfred Nobel kivételesen tehetséges volt, és több jelentős találmány is fűződik nevéhez. Ezek legfontosabbika a dinamit volt, melyet „véletlenül”, de jó megfigyelés alapján fedezett fel. A nitroglicerint, ezt a rendkívül nagy hatású robbanószert 1843-ban fedezte fel az olasz *Sobrero*. Alkalmazását azonban akadályozta veszélyessége: már kis mechanikai hatásra, ütésre is robban, ami sok katasztrófát okozott. Nobel megfigyelte, hogy a véletlenül kiömlött nitroglicerint az ott lévő kovaföld fölitta, és az így képződő, jól kezelhető anyag ütésre nem érzékeny, tehát biztonságosan szállítható, de gyutaccsal ugyanúgy robban, mint a nitroglicerin. A dinamit széleskörűen alkalmazták az ipari robbantásokra, de katonai célokra csak elenyésző mértékben használták. Nobelt tehát nem valamiféle lelki furdalás, hanem eredendő filantrópiája vezette a világbéke előmozdításának gondolatához.

Nobel nem nősült meg, és 1895. november 27-én kelt végrendeletében egész vagyonát egy alapítványra hagyta. A végrendeletet Nobel maga fogalmazta, az általa – enyhén szólva – nem különösebben becsült jogászok közreműködése nélkül. A jogi pontatlanságok azután később sok vitára adtak alkalmat. A Nobel Alapítvány alapokmányát Stockholmban a Királyi Palotában mutatták be 1900. június 29-én. Érdeemes ebből azokat a részeket idézni, melyeket a Nobel-díj Bizottság mindazoknak megküld, akiket javaslatételre felkér.

„1. §

A Nobel Alapítványt Dr. Alfred Bernhard Nobel 1895. november 27-én kelt végrendelete alapján hozták létre. A végrendelet vonatkozó részei a következők:

‘Hátramaradó vagyonom egészét a következőképpen kell kezelni: a végrendeleti végrehajtóim által biztos értékpapírokba fektetett tőke egésze képez egy alapot, amelynek kamatait évente azok között osszák ki díjakként, akik a megelőző évben a legnagyobb szolgálatot tették az emberiségnek. A jelzett kamatokat öt egyenlő részre kell felosztani, amelyeket azután a következőképpen kell megosztani: egy részt annak a személynek, aki a legjelentősebb felfedezést tette a fizika területén; egy részt annak a személynek, aki a legjelentősebb felfedezést tette a kémia területén; egy részt annak a személynek, aki a legjelentősebb felfedezést tette az élettan, illetve az orvostudomány területén; egy részt annak a személynek, aki az irodalom területéhez a legkiválóbb idealisztikus beállítottságú alkotással járult hozzá; egy részt pedig annak a személynek,

aki a legtöbbet, illetve a legjobbat tette a nemzetek közötti barátság ügyéért, az állandó hadseregek megszüntetéséért, illetve csökkenéséért, a békekongresszusok megrendezéséért és elősegítéséért. A fizikai és a kémiai díjakat a Svéd Tudományos Akadémia; az élettani, illetve orvosi díjakat a stockholmi Karolina Intézet; az irodalmi díjat a stockholmi Akadémia; a béke előmozdításáért adandó díjat pedig a Norvég Stortinget (Parlament) tagjaiból választott, öt személyből álló bizottság ítéli oda. Kifejezett kérésem, hogy a díjak odaítélésénél ne játsszon szerepet a jelöltek nemzeti hovatartozása, hanem egyedül az, hogy az arra legérdemesebb kapja, függetlenül attól, hogy skandináv-e vagy sem.'

2. §

A végrendeletnek azt a kikötését, hogy az évi díjakat olyan eredményekért kell odaítélni, melyeket „az elmúlt év folyamán” értek el, úgy kell értelmezni, hogy a díjakkal a végrendeletben szereplő területeken elért legújabb eredményeket kell jutalmazni, korábbi munkákat csak akkor, ha azok jelentősége korábban nem derült ki.

3. §

A díjak odaítélésénél csak nyomtatásban megjelent munkák vehetők figyelembe.

4. §

A díjat két egyenlő részre felosztva is ki lehet adni, ha mindegyik érdemes az elismerésre. Ha egy jutalmazni kívánt eredményt két vagy három személy ért el, akkor őket közösen lehet jutalmazni. Semmiképpen sem lehet azonban több, mint három személyt díjazni.

Elhunyt személy munkája nem díjazható. Ha azonban a díj nyertese meghal, mielőtt a díjat megkaphatta volna, a díj kiadható.

5. §

A díjat odaítélő testület minden egyes svéd tagozatára egy „Nobel Bizottságot” jelölnek ki, mely három, négy vagy öt tagból áll, hogy véleményyt alkossanak a díjak odaítéléséről.

7. §

Csak azokat a személyeket lehet a díjak odaítélésekor figyelembe venni, akikre arra kompetens személyek tettek javaslatot. A díj iránti személyes folyamódásokat nem szabad mérlegelni.

9. §

Az Alapítvány Ünnepi Napján, december 10-én, a végrendelező halálának évfordulóján, a díjat odaítélő testületek minden egyes díjazottnak átadják a díj összegének megfelelő csekket, az oklevelet és egy, az alapító képmását ábrázoló és megfelelő felirattal ellátott aranyérmét.

10. §

A díjat odaítélő testületek döntése ellen nem lehet kifogást emelni. A díjra vonatkozó javaslatokat, vizsgálódásokat és véleményeket nem szabad nyilvánosságra hozni. Abban az esetben, ha a díjat odaítélő testület határozatát illetően véleménykülönbségek jelentkeznének, akkor ezeket sem szabad a jegyzőkönyvben rögzíteni, sem pedig nyilvánosságra hozni.

Azonban a díjat odaítélő testület, minden egyes eset mérlegelése alapján hozzáférhetővé teheti a határozat kialakításának alapját képező anyagot történeti kutatások céljára. Ilyen engedély azonban nem adható a döntést követő ötven éven belül.”

Részletek a Svéd Királyi Tudományos Akadémia Nobel Bizottságai által odaítélt díjakkal kapcsolatos speciális szabályokból:

11. §

A Nobel Alapítvány Statútumainak 7. §-ában említett kompetenciát a következők élvezik:

1. A (Svéd Királyi) Tudományos Akadémia svéd és külföldi tagjai;
2. A Fizikai és Kémiai Nobel Bizottság tagjai;
3. A Nobel-díjjal jutalmazottak;
4. A svéd a dán, a finn, az izlandi és a norvég egyetemek és műegyetemek, valamint a Karolina Intézet fizikai és kémiai professzorai;
5. A Tudományos Akadémia által, a megfelelő földrajzi eloszlás alapján kiválasztott, legalább hat egyetem vonatkozó tanszékeinek professzorai; és
6. az Akadémia által kiválasztott más tudósok, akik méltóak a javaslatételre.

12. §

Szeptember vége előtt a Nobel Bizottság benyújtja véleményét és javaslatait az Akadémiának a díjakat illetően.

Ezt követően, de legkésőbb október vége előtt az Akadémia megfelelő Osztálya megteszi észrevételeit és megjegyzéseit. Amennyiben szükséges, az illetékes Osztály az Akadémia más Osztályainak tagjait is kooptálhatja.

Az Akadémia végleges döntését november közepe előtt meghozza.

13. §

A Nobel Bizottságok és az Osztályok határozatait, véleményezéseit a díjak odaítélésével kapcsolatban csak a Nobel Alapítvány Statútumainak 10. §-a feltételei szerint hozhatók nyilvánosságra.

A Nobel Alapítvány 10. §-a alkalmazásával kapcsolatban figyelembe veendő, hogy élő személyre vonatkozó adatok nem hozhatók nyilvánosságra. Ha ilyen irányú kérés merül fel, akkor azok a kérdéses személy beleegyezése nélkül nem szolgáltatathatók ki.”

1968-ban a Svéd Bank Igazgatósága a bank fennállásának 300. évfordulója alkalmából úgy döntött, hogy a közgazdasági tudományok terén elért nagy jelentőségű eredmények elismerésére díjat alapít, és ezt a Nobel-díjak keretében hozza létre. Hosszas tárgyalások után a Nobel Alapítvány elfogadta ezt a javaslatot. Az első ízben 1969-ben kiosztásra került díj hivatalos neve: „A Svéd Bank Közgazdasági Tudományos Díja Alfred Nobel Emlékére”. A díjat a Svéd Tudományos Akadémia ítéli oda.

A díj és az érem

Mivel a díjat a vagyon évi hozadéka, illetve a kamatok teszik, a díj összege évről évre változik. 1995-ben a díj összege meghaladta az egymillió dollárt.



Mindegyik díjazott kap egy kb. 200 g súlyú, 23 karátos aranyból készült érmét. (Érdekes, hogy az érem vastagsága, és így tömege is változhat kissé. Szent-Györgyi Albert érmének tömege 206 g.) A három tudományos és az irodalmi díjjal együtt adományozott érmét *Erik Lindberg*, a századforduló jelentős svéd szobrásza tervezte. A 64 mm átmérőjű érmek előlapja azonos: Nobel profilban ábrázolt

arc-, illetve mellképe. Felirata: A kép bal oldalán ALFR./ NOBEL, a kép jobb oldalán NAT./MDCCC/XXXIII/OB./MDCCC/XCVI. Alul bevésés: E. LINDBERG 1902.

Az érmek hátoldala különböző. A fizikai és a kémiai díjak esetében felhők közül kiemelkedő, Izisre emlékeztető, kezében bőségszarut tartó nőalak. Egy másik, a tudomány génuszát jelképező nőalak egy fátylat emel le az istennő arcáról. A körirat idézet Vergilius Aeneiséből: INVENTAS . VITAM . IU VAT . EXCOLUISSE . PER . ARTES. A fizikai és a kémiai érmek esetében a két nőalak mellett balról NATURA, jobbról SCIENTIA szavak, alul pedig az odaítélő testületre utaló REG . ACAD . SCIENT . SUEC. A hátoldal alján kártus van, melybe a díjazott nevét vésik.



A fizikai és a kémiai érem hátoldala



Az élettani, illetve orvostudományi érem hátoldala



Az irodalmi érem hátoldala

Az élettani, illetve orvostudományi érem hátoldalán ugyancsak két nőalak van. Az egyik, a gyógyítás génuszát jelképező, térdén egy könyvet tart, egyik karjával egy szenvedő nőalakot karol át, a másik kezében pedig egy csészében forrásból csorgó vizet fog fel, hogy azzal a szenvedőt megittassa. Az érem alján az odaítélő testületre vonatkozó körirat: REG . UNIVERSITAS . MED . CHIR . CAROL . Az irodalmi érem esetében a hátoldalán egy férfi elbűvölten hallgatja és jegyzi le a Múza énekét. A kártus két oldalán: ACAD, illetve SUEC .

Ezeket az érmeket a svéd Királyi Pénzverde készíti.



A békedíjjal adományozott érmet *Gustaf Vigeland* neves norvég szobrász tervezte, és a norvég Királyi Pénzverde készíti. Az előlapon Nobel arcképe, melyet a következő körirat vesz körül: ALFR . NOBEL . NAT . MDCCCXXXIII . OB . MDCCCXCVI + . A hátoldalon három lánycot képező, a testvériséget jelképező férfialak, a körirat pedig: PRO . PACE . ET . FRATERNITAE . GENTIUM. Ezen az érmen nincs kártus.



A közgazdasági érem előlapján ugyancsak Nobel arcképe látható, alatta két egymásba fonódó bőségszaru van. A körirat: SVERIGES RIKSBANK TILL ALFRED NOBEL'S MINNE 1968. A hátoldalán közepén egy ötágú csillag, felette egy nagyobb, kétoldalán és alatta pedig egy-egy kisebb korona. A körirat: KUNGLIGA VETENSKAPSAKADEMIEN. Ezen az érmen sincs kártus.

A hetvenes évek óta a díjazottak megvásárolhatják aranyérmük bronz másolatának legfeljebb három példányát. A díjazottak kapnak egy 1,2 cm átmérőjű jelvényt is, melyen az érem előlapja látható.

A különböző bizottságok tagjai minden évben kapnak egy aranyozott ezüstérmet, melynek előlapja megegyezik az adott No-

bel-érem előlapjával, hátoldala pedig az odaítélő intézményre utal. Ezeknek az érmeknek 2,6 cm az átmérője, a tömege pedig 13 g. Ha egy bizottsági tag tíz érmet összegyűjtött, akkor azt becserélheti egy aranyéremre.

(Beck Mihály cikke: *A Nobel-díj és a magyar Nobel-díjasok*)
<http://www.kfki.hu/~cheminfo/hun/teazo/nobel/nobeldij.html>

P2 – A tudósok felelőssége

A tudomány felelőssége az élelmiszerbiztonságban

A tudomány gyakran nem is tud adekvát, igen-nem választ adni, mert nem ismeri a veszélyek természetét. Az első dolog tehát az, hogy találjuk meg a megfelelő módokat arra, hogyan lehet a veszélyeket azonosítani, és nagyságukat megmérni. S nem elegendő az egészségügyi megközelítéssel élni, hogy mi a letális (halálos, halált okozó) dózis. Ismerünk ilyen élelmiszert, amit csak egyszer lehet elfogyasztani: a mérgező gomba. Az összes többinél a hatás elhúzódik, vagyis ebben az esetben csak azt tudjuk, hogy van egy heveny fejfájás, vagy egy elhúzódó rosszullet, netán későbbiekben valami lerakódik, ami esetleg allergiás tünetet vált ki. A tudomány ilyen megállapításokat tud tenni pillanatnyilag, de végig kell nézni a temérdek összetevőt ahhoz, hogy pontos diagnózist állítsunk fel. Ehhez viszont adatbankok szükségesek, s nem csupán a hazai adattárra van szükség, hanem csatlakozni kell a nemzetközi adatbankokhoz is. Ma már a nemzetközi piac is jelen van Magyarországon. Nem kell nagy jóstehetség ahhoz, hogy kimondjuk, néhány év múlva még több külföldi élelmiszer jön be hozzánk, hiszen ezt a folyamatot nem gátolhatjuk meg vámokkal, preferenciákkal. Magyarországon tíz év alatt ötezerről negyvenezerre nőtt az élelmiszertermékek száma a piacon! A világkereskedelemben jelen lévő 220 ezer termék pedig még óriási perspektívát kínál.

Az Európai Unióban óriási erőfeszítéseket tesznek a biztonságos élelmiszertermelés megalapozása érdekében. Nemrégiben alapították meg a comoi tó környékén egy közös kutatási központot, amelynek egyik fő témája, hogy felméréseket végezzen az örökítő anyagokról, amelyek az élelmiszerekben találhatóak. Decemberben lesz Brüsszelben egy nagy konferencia, amelyen tudományos szimpózium keretében vizsgálják meg az egyes országok felkészültségét. Kívánatos lenne, hogy Magyarország is képviseltesse magát, azonban még a műszerek beszerzése is gondot okoz az intézmények egy részének.

Ezen túlmenően is tudnunk kell az adalékanyagok, a vitaminok, az ásványi anyagok milyen mennyiségben vannak a magyar élelmiszerekben, hiszen akár hiányról, netán többletről van szó, a tudománynak kötelessége elmondania a vevőnek. A nemzetközi kereskedelmi szervezet, a WTO kér minden országot, készítsen úgynevezett kockázat elemzéseket. Maga a kifejezés nem új, csak az számít újdonságnak, hogy az élelmiszerek esetében kell ezt elvégezni. Magyarországon létezik az Országos Fogyasztóvédelmi Egyesület, amely sok vidéki irodát működtet, de az ő tevékenységüket is meg kellene erősíteni az élelmiszerbiztonság vizsgálata vonalán. A különböző szervezetek egyre inkább kérik véleményük elmondását, igénylik részvételüket. A MÉTE is sorra szervezi azokat a tudományos tanácskozásait, amelyen a fogyasztók védelme, így az OFE-val való együttműködés kérdése is megfogalmazódik. Nem kétséges, hogy elsősorban a fogyasztókat kell megkérdezni. A tudósok véleménye persze nem elhanyagolható, hiszen ők adják a garanciát, a biztonságot, de ugyanilyen jelentőségű tudni azt, hogy a fogyasztó mit hisz el ebből. A fogyasztó tudomány, ami mostanában külföldön beindult, s az Európai Unió külön, 24-es számmal szakbizottságot szervezett, Magyarországon is hamarosan előtérbe kell, hogy kerüljön.

[dr. Biacs Péter, a Magyar Élelmiszeripari Tudományos Egyesület (MÉTE) elnöke.]

„A fő feladatom, hogy más tudósoknak segítsek”

(Kroó Norbert gondolatai)

Ahhoz, hogy jókedvű legyen, hetente egy-két órára bezárkózik a saját tudományos kutatásaival, most például a kvantummechanika területén talált valami izgalmasat. Ideje java részében azonban az MTA főtitkára, számos tudományos társaság tagja és szakmai konferenciák népszerű előadója Kroó Norbert. Aki vallja: az ember életében két periódus van, az első, amikor gyűjtöget, a másik, amikor ezt elosztogatja. Ő anyagi javakat sohasem gyűjtögetett, így ezt elosztani sem tudja; szellemi javakat viszont igen, így most ezt osztogatja.

Az informatikai társadalom, az e-kormányzat témakörének szenteljük szinte teljes egészében a Piac és Profit e lapszámát. Ez az ön egyik témája is, hiszen nemegyszer hallhattuk előadását arról, hogy mit jelent az információs társadalom az Európai Unióban.

Az informatika alapvetően eszköz, ezért én szívesebben beszélek tudásalapú társadalomról, amelynek szintén – egyik alapvető – eszköze az informatika. Közgazdászok szerint egy gazdaság öt alapvető hajtóereje – amivel magam is egyetértek – a tőke, a nyersanyag, a munkaerő, az energia és a tudás. Ezek relatív súlya azonban koronként változott. A tudásalapú társadalomban ez utóbbi a leglényegesebb. Egy modern termékben a tudás által hozzáadott szellemi érték nyolcvan százalék körül van. Véleményem szerint ez a fenntartható fejlődésnek is az alapja, és ezen keresztül az emberiség túlélésének eszköze. És más életminőséget is jelent. Szemben a mostani általános felfogással, amikor az életminőség elsősorban az anyagi jólétet jelenti, át kell állnunk egy olyan szemléletre, amely szerint az életminőséghez sok minden más is hozzátartozik, például a kultúrához vagy a tudományokhoz való hozzáférés. Ezeknek kellene felértékelődniük. Az e-business, az e-government

és még sorolhatnánk az informatika új kulcsszavait, mind a tudásalapú társadalom alapvető eszközei. Az információs technológiák használata pedig maga az információs társadalom.

Ön szakmai és személyes kapcsolatban állt Teller Edével, a közelmúltban elhunyt világhírű atomtudóssal. Mi az, amit úgy tart számon, hogy tőle tanulta?

Szeretném pontosítani: soha nem voltam Teller Ede munkatársa, de nagyon sokszor beszélgettem vele. Először 1988-ban találkoztunk személyesen egy nemzetközi konferencián, és mivel akkor már omladozott itthon a politikai rendszer, hívtam haza. Akkor azonban még nem jött, csak 1990-ben. Fantasztikus ember volt. Most, amikor Neumann János születésének századik évfordulóját ünnepeljük, eszembe jut egy beszélgetés Tellerrel. A tudományos közvélemény ugyanis őt, Wignert, Szilárdot, Keményt, Szentgyörgyit és még néhány tudóst zseninek tartja. Am Teller szerint egyetlen zseni volt közöttük: Neumann. Aki nem egy, hanem több Nobel-díjat érdemelt volna, és annak, hogy mégsem kapott egyet sem, alapvetően az az oka, hogy a Nobel-díjhoz az is kell, hogy elég sokan javasolják; ebbe viszont szubjektív elemek is belejátszanak. Ezért nem kapott Nobel-díjat Teller sem. Azt hiszem, az ő nukleáris fegyverkezés körüli, valamint az úgynevezett Oppenheimer-ügyben játszott szerepe tudományos körökben megtépázta az egyéni nimbuszát. Mégis óriási tekintélynek örvendett, és szellemi képességei élete végéig megmaradtak. Már elmúlt nyolcvanéves, de még mindig olyan intenzitással és érdeklődéssel dolgozott egy-egy tudományos probléma megoldásán, mint egy doktorandusz, aki a karrierjét akarja megalapozni. Ez is nagy hatást gyakorolt rám. Ő azon kevesek egyike volt, akik tényleg meghatározták a 20. századot. Halatlanul tiszteltem benne, hogy mindig nagy célok érdekébe próbálta állítani a saját és mások tudományát.

Mit gondol a tudomány, a tudósok társadalmi felelősségéről?

A tudósok felelőssége óriási, de nem abban, ahogyan a tudomány eredményeit fölhasználják, mert azt a politika dönti el. A tudomány felelőssége abban van, hogy mindig megtalálja az előre vezető utat, és megmondja: ha azon az úton járunk, az milyen következményekkel jár. Nekem az a véleményem, hogy ha valamit meg lehet csinálni, azt előbb-utóbb úgyis megcsinálja valaki. Ez nagyon világosan előjött a klónozás problémájával kapcsolatban is. S hadd mondjam el egy keserű élményemet: egy tévétársaság interjút kért, és nekik is elmondtam ugyanezt, de hozzátettem, hogy megfelelő jogi keretek közé kell szorítani, hogy mégis mit lehet, és mit nem. Majd lejött az interjú, és a mondatnak ez a második fele nem hangzott el. A tudósok és a politikusok mellett tehát van egy harmadik eleme is ennek a felelősségi körnek: az pedig a média.

Mennyire vannak megbecsülve a hazai tudósaink?

Úgy érzem, hogy a Magyar Tudományos Akadémiának soha nem volt még olyan presztízse, mint néhány éve van, és nemcsak Magyarországon, hanem külföldön is. Tehát szavakban meg vagyunk becsülve. Viszont most egy nehéz költségvetési év elé néz az ország, és ezen belül a tudományos kutatás is, hiszen a jelenlegi javaslat szerint forrásaink csak mintegy két százalékkal emelkednének jövőre, tehát kevesebbel, mint az infláció, és jóval kevesebbel, mint az ideális húsz százalék. Ez alatt ugyanis nem teljesíthető a jelenlegi kormányprogram sem, amely szerint 2006-ra a nemzeti jövedelemnek mintegy két százalékát szeretnék kutatás-fejlesztésre fordítani. Ez jelenleg egy százalék körül van, az európai uniós elvárás pedig az, hogy 2010-ben a tagországok a nemzeti jövedelem három százalékát költsék kutatás-fejlesztésre.

(Részletek a *Piac & Profit* 2003. novemberi számából.)
<http://www.piacesprofit.hu/?r=4124>

Beszélgetések Neumannéknál vacsora közben (részlet)

Nem ütközött János és tudós kollégái felfogásával, hogy a második világháborúban felelősséggel tartoztak annak a társadalomnak, amelynek részeivé váltak, és amely védte magát egy példa nélküli rombolás fenyegetésével szemben. E felelősség vállalásának elutasítása kitette volna őket a hazaárulás vagy dezertálás vádjának. Ebben a szellemben szögezte le János, hogy a tudósok társadalmi felelőssége sajátságosan és óriási mértékben megnőtt az 1942-es chicagói atommáglya óta, különösen a nemzetközi kapcsolatok terén. Következésképpen a tudósok többé nem teljesen szabadon folytathatják kutatásaikat az elszigetelt „elefántcsont-tornyok”-ban, tökéletesen felmentve az alól, hogy tudósítsák a társadalmat felfedezéseik lehetséges felhasználási módjairól és következményeiről, másokra hagyva a politikai és stratégiai döntéseket. És következésképpen a jövő tudósainak nevelése nem teljes, ha a szakmai, technikai tárgyakra szorítkozik, e helyett tartalmaznia kell a „történelmet, jogot, közgazdaságtant, kormányzati ügyeket, a közvéleménnyel kapcsolatos ismereteket stb., anélkül azonban, hogy veszélyeztetnék. azokat az alapokat, amelyeken maguk a tudományok nyugszanak és fejlődnek. „Ugyanebben a szellemben alakította ki János geopolitikai nézeteit is, amelynek lényege, hogy a világ túl kicsi lesz a nemzetközi viták háború útján történő megoldásához. Az 1955-ös „Túlélhetjük-e a technikát” című Fortune-cikkhez írt szerkesztői bevezetésből idézve észre kell vennünk „konstruktív pesszimizmusát, amely nem akadályozza a kreativitást”. Végül János saját befejező szavai ebből a cikkből, azzal a ténnyel összefüggésben, hogy a technika és a tudomány semlegesek, bár potenciálisan hasznosak és veszélyesek is: „az emberiség jövőjének problémái nem oldhatók meg egyszerű recept alapján, hanem csak a napól-napra alkalmazkodó intézkedésekbe vetett bizalom és a kívánatos emberi minőségekbe – (nevezetesen) a türelembe, a rugalmasságba (és) az intelligenciába – vetett bizalom segítségével.”

(Fordította Szegedi Péter, ELTE Természettudományi Kar Tudománytörténeti és Tudományfilozófiai Csoport) <http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/hidveres/neumann2.html>

Levél az Amerika Egyesült Államok elnökéhez (1945. július 3.)

(...) Mi, alulírott tudósok sok éve dolgozunk az atomenergia területén. Az utóbbi időig számolnunk kellett a lehetőséggel, hogy a jelenlegi háborúban az Egyesült Államokat atombombával támadják meg, s egyetlen védekezési lehetősége az ellentámadás ugyanolyan eszközzel. Ez a veszély mára elhárult, s ez a következők előadására késztet bennünket:

A háború győzelmes befejezése a küszöbön áll. Ennek hatásos eszköze lehet japán városok lerombolása atombombával. Úgy érezzük azonban, hogy egy ilyen támadás a jelen körülmények között nem igazolható. Azt reméljük, hogy a háború jelen szakaszában az Egyesült Államoknak nem kell az atombomba bevetéséhez folyamodnia. (...)

Az utóbbi néhány év a fokozódó környérelenség határozott tendenciáját mutatja. Légierőnk jelenleg ugyanazokat a harci eszközöket alkalmazza a japán városokkal szemben, amelyeket néhány esztendeje még elítélt az amerikai közvélemény, amikor azokat a németek használták az angol városok ellen. Ha mi bevetjük az atombombát ebben a háborúban, az a világot még inkább a környérelenség útjára taszítja.

Az atomenergia új romboló eszközök létrehozását teszi lehetővé a nemzetek számára. A rendelkezésünkre álló bombák csak az első lépést jelentik ebben az irányban. Úgyszólván nincs határa annak a rombolóerőnek, amely ezen az úton kifejleszthető. Az az ország, amely elsőként vállalja magára az újonnan felszabadított természeti erőforrás romboló célú felhasználását, felelős lesz azért, hogy a pusztítás elképzelhetetlen lehetőségei előtt nyitja meg az utat. A jövő érdekében alulírottak tisztelettel kérjük Önt mint a hadsereg parancsnokát, úgy gyakorolja hatalmát, hogy az Egyesült Államoknak a háború jelenlegi szakaszában ne kelljen az atombomba felhasználásához folyamodnia.

(A levelet Szilárd Leó fogalmazta.)

Werner Heisenberg naplójából (részlet)

Werner Heisenberg a háború végén más német tudósokkal együtt amerikai hadifogságba esett és az Egyesült Államokba szállították. Ott érte őt a hirosimai atomtámadás híre.

(...) 1945. augusztus 6-án délután Karl Wirtz azzal rontott be hozzám, hogy atombombát dobtak le Hirosimára. Eleinte nem akartam elhinni, mert meg voltam győződve, hogy az atombomba megépítése több milliárd dollárt emésztene fel, és csak többévi megfeszített munkával volna megvalósítható. Lélektanilag is képtelennek tűnt, hogy az Amerikában élő fizikusok – akiket olyan jól ismertem – segítséget nyújtanának egy ilyen terv megvalósításához.

Estére azonban, amikor a bemondó ismertette a gigantikus technikai erőfeszítéseket, vonakodva bár, de el kellett ismernem, hogy az atomfizika fejlődése – melynek huszonöt hosszú éven át magam is aktív előmozdítója voltam – most százezernél is több ember halálához vezetett.

A hírt Otto Hahn sínylette meg a legsúlyosabban. Akarva-akaratlan ő tette az atombomba felé a döntő jelentőségű lépést, amikor közétette legjelentősebb tudományos felfedezését, az uránium maghasadását. A következmény: iszonyatos körülmények között eltűnt egy nagyváros a föld színéről, fegyvertelen és túlnyomórészt ártatlan lakosságával együtt. Hahn, szemlátomást mélyen megrendülve, visszavonult szobájába. Aggódtunk, nehogy még kárt tegyen magában.

Az iszonyú újságot követően Karl Friedrichhel [Karl Friedrich von Weizsäcker] hosszú órákat gyalogoltunk fel és alá, töprenkedésbe, vitába mélyedve. Otto Hahn iránt érzett aggodalmunkról beszéltünk, majd Karl Friedrich kimondta a mindnyájunkat aggasztó gondolatot:

„Hahn levertsége teljesen érthető. Legnagyobb felfedezésére mindörökre árnyékot fog vetni a tegnapi iszonyatos visszaélés. De kérdés, hogy joggal érzi-e magát vétkesnek? Vétkesebb-e egyáltalán, mint mi mindannyian, akik az atomfizika területén dolgoztunk?

Mert hiszen egytől egyig felelősek vagyunk a történekekért, bizonyos fokig mindannyian bűnrészesek vagyunk, nem?”

„Nem hinném – válaszoltam. – A „vétkes” szó semmiképpen nem illik ránk, jóllehet mindnyájunk munkája ott rejlik a tragédiához vezető oksági láncolatban. Otto Hahn – velünk együtt – nem tett egyebet, mint hogy részt vállalt a modern tudomány fejlődésében. És ez a fejlődés életbevágóan lényeges folyamat; az emberiség – legalábbis az európai ember – évszázadokkal ezelőtt választotta ezt az utat – vagy ha nem is választotta, mindenképpen elfogadta, hitet tett mellette. Tapasztalatból tudjuk, hogy a tudományos eredmények jóra-rosszra egyaránt vezethetnek. Mégis egytől egyig meg voltunk győződve – tizenkilencedik századbéli racionális elődeink pedig biztosak voltak benne –, hogy tudásunk gyarapodásával a jó válik majd uralkodóvá, és a gonoszt meghátrálásra fogjuk kényszeríteni. A Hahn felfedezése előtti időkben senki nem gondolhatott komolyan atombomba építésére: az idő tájt a fizikában semmi nem utalt erre a lehetőségre. Semmiképpen nem tekinthető tehát bűnnek, ha ilyen létfontosságú, alapvető tudományos törekvésben vetünk részt.”

„Bizonyára sokan lesznek – jegyezte meg Karl Friedrich –, akik úgy vélekednek, már éppen elég messzire ment a tudomány. Azzal fognak érvelni, hogy sokszorta fontosabb társadalmi, gazdasági, politikai kérdések várnak még megoldásra. Lehet ugyan némi igazuk,

de aki így gondolkozik, nem látta meg, hogy a modern világban az emberi élet előfeltétele a tudomány szakadatlan fejlődése. Ha máttól kezdve nem törekednénk többet tudásunk folyamatos gyarapítására, a nagyon közeli jövőben radikális korlátozásokat kellene bevezetni a Föld népeiségének csökkentésére. És ezt csak az atombombával, vagy még ennél is iszonyatosabb eszközökkel lehetne megoldani.

Továbbá arról sem szabad megfeledkezni, hogy a tudás hatalom. Márpedig amíg csak hatalmi harcok dúlnak a földgolyón – és úgy tetszik, semmi remény, hogy akár a távolabbi jövőben is végük szakadjon –, addig a tudásért is harcolnunk kell. Talán egy nap majd megvalósul a világkormányzat – bízunk benne, hogy ez aztán igazán szabad szellemű lesz –, és akkor, de csak akkor, enyhíthetünk a tudásért vívott küzdelem eszeveszett tempóján. De ma még mérőben más problémáink vannak. Jelen pillanatban a tudomány fejlődése minden ember alapvető létszükséglete; tehát senkit nem nevezhetünk vétkesnek, aki ezen munkálkodik. Feladatunk egyelőre ma is az, mint a múltban volt: jó célok felé kell irányítani a fejlődést; a tudás gyümölcseiben az egész emberiséget részesíteni. Szó sincs arról, hogy meg kellene akadályozni a további fejlődést. És ezért ez volna a jelen pillanatban érvényes kérdés: hogyan segíthetnek az egyes tudósok e célok megvalósításában: pontosan milyen kötelezettséget vállaljon a tudományos kutató?”

